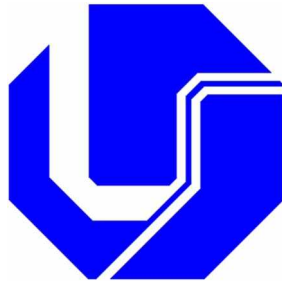


**Universidade Federal de Uberlândia**  
**Faculdade de Engenharia Elétrica**  
**Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica**



**Proposta de estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para Rede  
de UAI's de Uberlândia**

**Flávia Lefort Lamanna**

**Uberlândia**  
**2016**

**FLÁVIA LEFORT LAMANNA**

**Proposta de estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para Rede  
de UAI's de Uberlândia**

Dissertação de mestrado submetida  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Biomédica da  
Universidade Federal de  
Uberlândia, como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em  
Ciências.

Área de concentração: Engenharia  
Biomédica

Orientador: Edgard Afonso  
Lamounier Júnior

Uberlândia

2016

**FLÁVIA LEFORT LAMANNA**

**Proposta de Estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para Rede  
de UAI's de Uberlândia**

Dissertação de mestrado submetida  
ao Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Biomédica da  
Universidade Federal de  
Uberlândia, como requisito parcial à  
obtenção do título de Mestre em  
Ciências.

Área de concentração: Engenharia  
Biomédica

Orientador: Edgard Afonso  
Lamounier Júnior

---

Professor Doutor Edgar Afonso Lamounier Júnior  
Orientador

---

Professor Doutor Edgar Afonso Lamounier Júnior  
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica

Uberlândia  
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

---

L214p  
2016

Lamanna, Flávia Lefort, 1989-  
Proposta de estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para  
Rede de UAI's de Uberlândia / Flávia Lefort Lamanna. - 2016.  
108 f. : il.

Orientador: Edgard Afonso Lamounier Júnior.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica.  
Inclui bibliografia.

1. Engenharia biomédica - Teses. 2. Administração e saúde pública -  
Teses. 3. Saúde pública - Uberlândia (MG) - Teses. 4. Hospitais -  
Uberlândia (MG) - Teses. I. Lamounier Júnior, Edgard Afonso, 1964- II.  
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Biomédica. III. Título.

---

CDU: 62:61



FLÁVIA LEFORT LAMANNA

Proposta de Estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para Rede  
de UAI's de Uberlândia

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de  
Mestre em Engenharia Biomédica, Programa de Pós-Graduação em Engenharia  
Biomédica, Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia.

Data da Defesa: 24 de novembro

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Edgar Afonso Lamounier Jr  
(orientador) - UFU

---

Prof. Dr. Adriano Alves Pereira - UFU

---

Profa. Dra. Lilian Ribeiro Mendes de  
Paiva – FPU

*Ainda que eu falasse as línguas dos homens e dos anjos, e não tivesse amor, seria como o metal que soa ou como o sino que retine.*

*E ainda que tivesse o dom de profecia, e conhecesse todos os mistérios e toda a ciência, e ainda que tivesse toda a fé, de maneira tal que transportasse os montes, e não tivesse amor, nada seria.*

*Coríntios 13:1-2*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida.

A toda minha família pelo amor.

Aos meus pais, Adriana e Flávio, por serem meus guias, me ensinando sempre a construir o agora para colher no futuro.

Ao meu marido Alessandro pela paciência, apoio e dedicação.

Ao professor Edgard Afonso Lamounier Júnior pela orientação e instrução.

À Prefeitura Municipal de Uberlândia pela autorização e apoio no projeto, assim como à Secretaria Municipal de Saúde pela disponibilização de dados.

Aos meus colegas de trabalho.

Aos meus novos amigos do Mato Grosso do Sul que me deram apoio e incentivo.

## RESUMO

LAMANNA, Flávia Lefort. **Proposta de Estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para Rede de UAI's de Uberlândia**. 2016. Mestrado (Dissertação) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia/MG.

As Unidades de Atendimento Integrado (UAI) são unidades mistas, com atendimento ambulatorial na atenção básica e pronto atendimento. As UAI's oferecem mais serviços do que as conhecidas UBS's (Unidade Básica de Saúde), pois em sua maioria são compostas por sala de emergência, sala de pequena cirurgia, sala de raio-X, salas de observação, enfermarias, o que já não é encontrado na estrutura das UBS, de acordo com o Manual de Estrutura física das Unidades Básicas de saúde (Ministério da Saúde, 2006). A maior complexidade das UAI's em relação às Unidades Básicas de Saúde (UBS), resulta naturalmente na necessidade de gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares. Os métodos utilizados para avaliação da viabilidade da estruturação de um núcleo de Engenharia Clínica foram feitos em etapas de estudo e de visita. As principais fases foram: Na análise de infraestrutura feita nas UAI's selecionadas foi possível observar que as UAI's estavam com capacidade superutilizadas possuindo mais leitos por metro quadrado do que o recomendado pela RDC050. Foram levantados o déficit de leitos de cada Unidade, o que resultou em um total de 77 leitos em déficit. Diante desse alto número, foi identificado a necessidade de avaliar a construção de uma nova UAI. Em relação aos equipamentos médico hospitalares, foi possível observar que os dados apresentados pelo Cnes estavam desatualizados, pois após as visitas foram encontrados 91,8% equipamentos, selecionados para esta pesquisa, a mais do que o relacionado em tal plataforma. Por fim, concluiu-se a necessidade da construção de um Núcleo de Engenharia Clínica e a compra de todo material necessário para que se tenha mais eficiência na prestação de serviço de manutenção dos equipamentos, realizando além de corretivas, preventivas e calibrações, a fim de assegurar confiabilidade e segurança para os pacientes atendidos.

**Palavras-Chave:** Unidade de Atendimento Integrado, Núcleo de Engenharia Clínica.

## ABSTRACT

LAMANNA, Flávia Lefort. **Proposal for Structuring a Nucleus of Clinical Engineering for Network of UAI's de Uberlândia**. 2016. Master's degree (Thesis) - Graduate Program in Biomedical Engineering. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG.

The Units of Integrated Service (IAU) are mixed units, with outpatient care in primary care and emergency care. The UAI's offer more services than the known UBS's (the basic unit of weight reduction), because for the most part are composed by the emergency room, minor surgery, X-rays, observation, wards, and that is found in the structure of the UBS, according to the Manual of the physical structure of the Units Básicas of health (Department of Health, 2006). The greater complexity of UAI's in relation to Basic Health Units (UBS), is naturally in need of management of medical and hospital equipment. The methods used for assessing the viability of the structuring of a nucleus of Clinical Engineering were performed in stages of study and visit. The main stages were: In infrastructure analysis performed in the IAU's selected it was possible to observe that the UAI's were capable of superutilizadas possessing more beds per square meter than recommended by the DRC050. Raised the deficit of beds in each unit, which resulted in a total of 77 beds in deficit. Given this high number, it was identified the need to assess the construction of a new UAI. In relation to hospital equipment, it was possible to observe that the data presented by the CNES were outdated, because after the visits were found 91.8% equipment, selected for this research, more than the listed on this platform. Finally, it was concluded that the need for construction of a nucleus of Clinical Engineering and purchasing all materials needed in order to have more efficiency in the provision of servicing of equipment, performing as well as corrective actions, preventive and calibrations to ensure reliability and security for the patients.

**Key words:** integrated service, core of Clinical Engineering.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Relacionamento com o núcleo de Engenharia Clínica .....	21
Figura 2. Ciclo de vida dos equipamentos.....	22
Figura 3. Mapa da localização das UAI's na cidade de Uberlândia.....	32
Figura 4. Sugestão de possíveis locais para a construção de uma nova UAI .....	85
Figura 5. Mapa das UAI's com possível local para a realização da manutenção .....	90
Figura 6. Diagrama de áreas necessárias para a manutenção .....	94
Figura 7. Sugestão de planta para o Núcleo de Engenharia Clínica .....	97
Figura 8. Local atual do Núcleo de Engenharia Clínica.....	102

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise de uma sala de observação adulta. ....	34
Tabela 2. Tabela de verificação dos equipamentos médico-hospitalares – UAI Planalto.....	36
Tabela 3. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Martins.....	43
Tabela 4. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – UAI Martins.....	45
Tabela 5. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Tibery .....	50
Tabela 6. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – UAI Tibery.....	52
Tabela 7. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Luizote.....	57
Tabela 8. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Luizote.....	59
Tabela 9. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Morumbi.....	63
Tabela 10. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Morumbi.....	65
Tabela 11. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Planalto.....	70
Tabela 12. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Planalto .....	72
Tabela 13. Comparação da área e instalação de cada ambiente selecionado da UAI Roosevelt.....	77
Tabela 14. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Roosevelt.....	79
Tabela 15. Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – Total das 6 UAI's .....	81
Tabela 16. Déficit de leitos por UAI .....	84
Tabela 17. Sugestão de quantidade de leitos para nova UAI.....	86

Tabela 18. Área total dos ambientes definidos no estudo necessária para uma nova UAI .....	86
Tabela 19. Grupos de equipamentos selecionados.....	89
Tabela 20. Previsão de quantidade de horas anuais necessárias para manutenção corretiva dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's.....	91
Tabela 21. Previsão de quantidade de horas anuais necessárias para manutenção preventiva dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's.....	92
Tabela 22. Área média para cada ambiente.....	94
Tabela 23. Áreas e espaços recomendados para o Núcleo de Engenharia Clínica .	94
Tabela 24. Espaço definido para cada área do projeto .....	96
Tabela 25. Lista de equipamentos e itens para oficina de manutenção Eletrônica (CAM18). .....	98
Tabela 26. Verificação dos itens de oficina de eletrônica.....	104



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AC	AR CONDICIONADO
ART	ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA
BDI	BONIFICAÇÃO E DESPESAS INDIRETAS
CD	COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES DIFERENCIADOS
CNES	CADASTRO NACIONAL DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE
E	EXAUSTÃO
EAS	ESTABELECIMENTO ASSISTENCIAL EM SAÚDE
ED	ELÉTRICA DIFERENCIADA
EE	ELÉTRICA DE EMERGÊNCIA
FAM	AR COMPRIMIDO MEDICINAL
FN	ÓXIDO NITROSO
FO	OXIGÊNIO
FVC	VÁCUO CLÍNICO
HF	ÁGUA FRIA
HQ	ÁGUA QUENTE
UAI	UNIDADE DE ATENDIMENTO INTEGRADO
UBS	UNIDADE BÁSICA DE SAÚDE
UFU	UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	16
1.1. Motivação.....	16
1.2. Objetivo.....	18
1.3. Objetivos Específicos.....	18
1.4. Justificativa .....	19
1.5. Estrutura Da Dissertação .....	19
2. FUNDAMENTOS .....	21
2.1. Áreas de Atuação da Engenharia Clínica .....	21
2.2. Tarefas da Engenharia Clínica.....	22
2.3. Objetivos da Engenharia Clínica.....	24
2.4. Manutenção .....	25
2.5. Equipamentos de saúde .....	27
2.5.1 Classificação Quanto ao Tipo de Classes .....	27
2.5.2 Classificação em Relação ao Tipo de Manutenção.....	27
3. MÉTODOS .....	30
3.1. Objeto de Estudo .....	30
3.2. Recursos Utilizados .....	30
3.3. Coleta de Dados .....	31
3.3.1. Análise da Infraestrutura .....	32
3.3.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitalares .....	35
3.4 Considerações Finais.....	37
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	38
4.1. UAI Martins .....	38
4.1.1. Análise de Infraestrutura – UAI Martins.....	38
4.1.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitalares – UAI Martins.....	44

4.2. UAI Tibery .....	46
4.2.1. Análise de Infraestrutura – UAI Tibery.....	46
4.2.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Tibery .....	51
4.3. UAI Luizote .....	53
4.3.1. Análise De Infraestrutura – UAI Luizote .....	53
4.3.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Luizote.....	58
4.4. UAI Morumbi .....	59
4.4.1. Análise de Infraestrutura – UAI Morumbi.....	60
4.4.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Morumbi .....	64
4.5. UAI Planalto .....	65
4.5.1. Análise de Infraestrutura – UAI Planalto.....	66
4.5.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Planalto .....	71
4.6. UAI Roosevelt .....	72
4.6.1. Análise De Infraestrutura – UAI Roosevelt .....	73
4.6.2. Análise Dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Roosevelt.....	78
4.7. Considerações Finais Após as Verificações .....	79
5. PROPOSTA PARA ESTRUTURAÇÃO DE UM NÚCLEO DE ENGENHARIA CLÍNICA PARA AS UAI'S UBERLÂNDIA.....	83
5.1. Propostas para Infraestrutura Física.....	83
5.2. Proposta para Gerenciamento dos Equipamentos Médico Hospitalares .....	88
5.2.1. Classificação dos Equipamentos por Grupos de Compatibilidade .....	88
5.2.2. Definição do Local de Realização da Manutenção.....	89
5.2.3. Definição do Tipo de Contrato de Manutenção .....	90
5.2.4. Especificação do Perfil e Cálculo do Número de Pessoas para o Grupo.....	90
5.2.5. Especificação da Infraestrutura Física Necessária.....	93
5.2.6. Definição da Infraestrutura Material Necessária.....	98
5.2.7 Cálculo dos Custos de Implantação e Manutenção do Grupo.....	100

5.3. Núcleo de Engenharia Clínica.....	101
5.3.1. Local de Realização da Manutenção.....	101
5.3.2. Número de Pessoas no Grupo .....	102
5.3.3. Infraestrutura Física.....	103
5.3.4. Infraestrutura Material .....	103
5.4. Considerações Finais.....	105
6. CONCLUSÕES .....	106
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	109
ANEXOS.....	112

## 1.INTRODUÇÃO

### 1.1.Motivação

As Unidades de Atendimento Integrado (UAI) são unidades mistas, com atendimento ambulatorial na atenção básica e pronto atendimento. Além disso, possui atendimento de emergência de Odontologia.

Outra característica importante das UAI's é que elas oferecem consultas especializadas, como: Angiologia, Cardiologia, Cirurgia Geral, Cirurgia Infantil, Dermatologia, Endocrinologia, Gastroenterologia, Infectologia, Mastologia, Nefrologia, Neurologia, Oncologia, Ortopedia, Otorrinolaringologia, Pneumologia, Proctologia, Psiquiatria, Urologia.

Lançadas em 2007, as Unidades de Atendimento Integrado fazem parte do Projeto “Descomplicar” do Governo de Minas Gerais, sob gestão da Secretaria de Estado de Planejamento e Gestão (Seplag). Hoje, estão à disposição dos usuários 28 unidades, espalhadas por 25 municípios mineiros, sendo que 8 delas estão localizadas na cidade de Uberlândia.

As UAI's oferecem mais serviços do que as conhecidas UBS's (Unidade Básica de Saúde), pois em sua maioria são compostas por sala de emergência, sala de pequena cirurgia, sala de raio-X, salas de observação, enfermarias, o que já não é encontrado na estrutura das UBS, de acordo com o Manual de Estrutura física das Unidades Básicas de saúde (Ministério da Saúde, 2006). Por apresentarem esses serviços, conclui-se é preciso o uso de diversos equipamentos, como ventiladores pulmonares, bisturis elétricos, bombas de infusão, monitores multiparâmetros, cardioversores, etc. Esses equipamentos já não são encontrados no quantitativo de equipamentos sugerido no Manual de Estrutura física das Unidades Básicas de saúde (Ministério da Saúde, 2006).

Esta maior complexidade e diversidade de equipamentos indispensáveis para realização dos serviços oferecidos pelas UAI's resulta naturalmente na necessidade de gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares.

Segundo Bronzino (1995), o grande e rápido avanço tecnológico na área médica, vivido nos últimos tempos, permitiu novas técnicas e novos produtos que contribuíram para a melhoria da qualidade de vida do ser humano.

De fato, esses grandes avanços proporcionados pelos equipamentos médico-hospitalares às instâncias da saúde, contribuíram consideravelmente na melhoria do sistema de saúde mundial (MOURÃO, 2009).

De acordo com Calil (1998), foi a partir dessa evolução tecnológica, que as entidades de saúde perceberam a importância de se criar departamentos de Engenharia Clínica, a fim de administrar e controlar as tecnologias médicas. Esta ação tem como objetivo aumentar o ciclo de vida dos equipamentos e certificá-los de acordo com normas vigentes. Além disso, se propõe a incentivar, treinar e orientar todos os profissionais quanto à operação e o cuidado com os equipamentos.

A área de Engenharia Clínica é uma das que mais tem crescido nos últimos tempos (PEREIRA, 2011). Os engenheiros clínicos são, atualmente, profissionais fundamentais dentro dos estabelecimentos assistenciais de saúde, pois são eles os responsáveis pelos projetos de gestão de todo parque tecnológico de equipamentos médico-hospitalares. Isso significa que esse profissional é responsável por todo o ciclo de vida dos equipamentos, incluindo a substituição, que deve ser feita de forma eficiente, uma vez que afeta diretamente a saúde financeira do estabelecimento.

O Gerente de Engenharia Clínica Hospitalar do Hospital Albert Einstein, Sr. Antonio Gibertoni afirma que o grande objetivo dos profissionais da Engenharia Clínica é realizar um trabalho que contemple uma visão macro do funcionamento dos equipamentos, envolvendo toda a estrutura necessária para que operem em perfeitas condições. Além disso, inclui-se uma estrutura adequada para instalação e maximização de resultados, benefício de profissionais e pacientes usuários e bom retorno de investimentos – com equilíbrio entre custo e benefício – para o estabelecimento hospitalar (PEREIRA, 2011).

No Brasil, esse profissional surgiu há pouco tempo. Esse surgimento tardio proporcionou um atraso de 30 anos em relação aos países mais desenvolvidos. Sendo assim, percebe-se um grande potencial deste novo profissional no sistema de saúde brasileiro (ANTUNES et al., 2002).

Além disso, em 2010, a ANVISA lançou a RDC02 (ANVISA, 2010), que dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde. E conforme o Art.8º da Resolução *“O estabelecimento de saúde deve designar profissional com nível de escolaridade superior, com registro ativo junto ao seu conselho de classe, quando couber, para exercer a função de responsável pela*

*elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento de cada Tecnologia utilizada na prestação de serviços de saúde".*

Dessa forma, a ANVISA estipula que o estabelecimento de saúde deve ter um profissional que gerencie os equipamentos médico-hospitalares.

Portanto, ao observar a atual conjuntura das UAI's instaladas em Uberlândia, identificou-se uma grande necessidade de propor a estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para atender esta rede. Para tanto foram escolhidas 6 Unidades de Atendimento Integrado, em que os critérios de escolha serão definidos no capítulo 3.

## 1.2. Objetivo

Propor a estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica, por meio da avaliação das necessidades da gestão dos equipamentos médico-hospitalares da rede de UAI's de Uberlândia e da infraestrutura física de cada Unidade em que os equipamentos estão inseridos.

## 1.3. Objetivos Específicos

- Descrever o perfil dessa rede de Unidades de Atendimento Integrado em relação ao tipo de serviço oferecido, número de leitos e número de equipamentos médico-hospitalares.
- Verificar a situação atual dos equipamentos médico-hospitalares e propor um núcleo de Engenharia Clínica para gerenciamento dos equipamentos.
- Verificar a situação atual da infraestrutura e instalações e fazer uma comparação com o que a norma RDC050 exige para os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
- Propor medidas de gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares por meio de um núcleo de Engenharia Clínica.
- Propor medidas para ajuste da infraestrutura física de acordo com a RDC050.

#### 1.4. Justificativa

Um núcleo de Engenharia Clínica estruturado certamente provocará impactos nas UAI's de Uberlândia, minimizando, por exemplo:

- Cancelamento de atendimentos por falha de equipamentos;
- Demora para instalação e manutenção;
- Especificação incorreta;
- Custo elevado de manutenção e operação, levando ao uso indevido dos recursos públicos;
- Uso incorreto por falta de treinamento.

Diante deste quadro e consciente da importância desta ferramenta de gestão hospitalar, percebe-se a importância de realizar um estudo de estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para as Unidades de Atendimento Integrado de Uberlândia.

#### 1.5. Estrutura Da Dissertação

Além deste capítulo introdutório, que apresenta a motivação e os objetivos a serem alcançados, o texto será dividido da forma a seguir. O Capítulo 2 apresenta os fundamentos, contendo os principais temas percorridos na literatura a fim de embasar o estudo proposto: os objetivos e as áreas de atuação da Engenharia Clínica, as fases do ciclo de vida dos equipamentos, os tipos de manutenção e a classificação dos equipamentos médico-hospitalares.

Os métodos adotados para identificar as limitações das instalações físicas e do gerenciamento da manutenção dos equipamentos médico-hospitalares, com a descrição minuciosa e rigorosa do objeto de estudo e das técnicas utilizadas nas atividades de pesquisa, assim como o critério de escolhas as UAI's para este estudo, é apresentada no capítulo 3.

No capítulo 4 serão apresentados os resultados adquiridos perante às análises de infraestrutura física e dos equipamentos médico-hospitalares. Para aquisição dos resultados, foram seguidos os passos apresentados no capítulo 3, que dispões sobre os métodos de trabalho adotados neste projeto.



O capítulo 5 visa sintetizar os dados e apresentar uma proposta para mitigar os desfalques encontrados na análise de infraestrutura física. Além disso, propõe a estruturação de um núcleo de engenharia clínica, com estudo de equipe de manutenção, de materiais necessários e infraestrutura física necessária para gerenciamento dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's de Uberlândia.

Por fim, no capítulo 6 serão discorridas as conclusões sobre o trabalho desenvolvido, assim como serão apresentadas propostas de trabalhos futuros para as UAI's de Uberlândia.

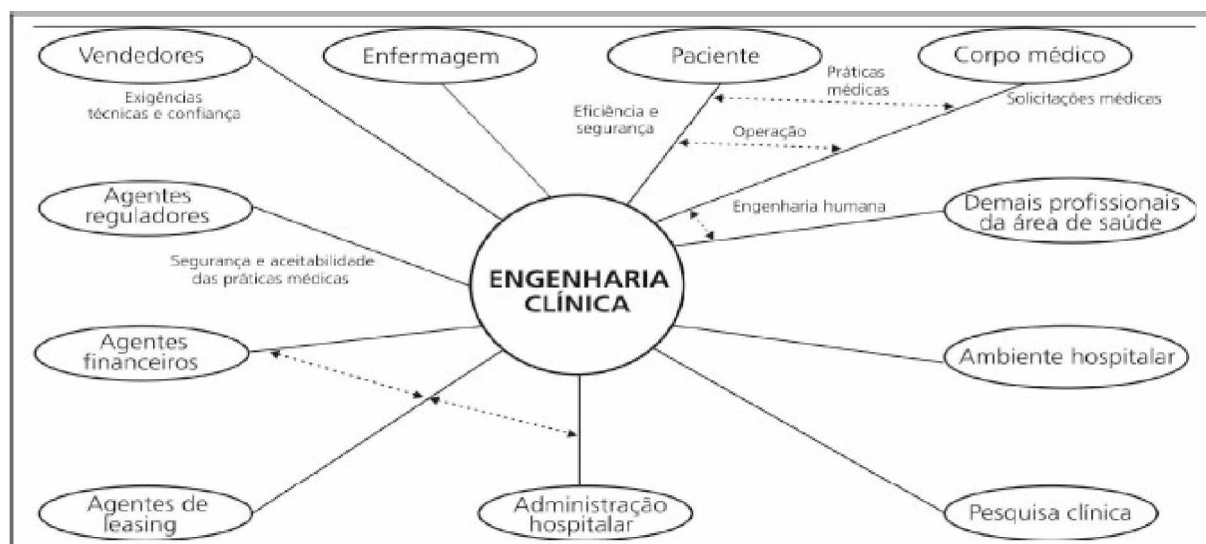
## 2. FUNDAMENTOS

Nesta seção, serão exibidos os principais temas percorridos na literatura a fim de embasar o estudo proposto: os objetivos e as áreas de atuação da Engenharia Clínica, as fases do ciclo de vida dos equipamentos, os tipos de manutenção e a classificação dos equipamentos médico-hospitalares serão apresentados e discutidos.

### 2.1. Áreas de Atuação da Engenharia Clínica

Segundo Antunes (2002), dentro de uma unidade hospitalar, pode-se dizer que a Engenharia Clínica é a base de uma rede que interage e relaciona com vários outros núcleos, pessoas e entidades externas.

Como pode ser observado na Figura 1, por meio dessa comunicação pode-se dizer que existe uma grande variedade de ações vinculadas a cada um dos agentes envolvidos.



**Figura 1.** Relacionamento com o núcleo de Engenharia Clínica

Fonte: (BRONZINO, 1995)

Os núcleos que a Engenharia Clínica se relaciona apresentados são::

- Corpo médico
- Enfermagem

- Demais profissionais de saúde
- Pesquisa clínica
- Ambiente hospitalar
- Administração hospitalar
- Agentes de leasing
- Agentes financeiros
- Agentes reguladores
- Vendedores

## 2.2. Tarefas da Engenharia Clínica

A Engenharia Clínica é responsável pelo acompanhamento de todo o ciclo de vida dos equipamentos médico-hospitalares que, por meio do processo de controle de tempo x intensidade de uso, pode tomar decisões quanto à incorporação, utilização e renovação dos equipamentos, como pode ser visto na Figura 2.

Ainda, de acordo com Rodolfo More, Diretor Presidente da Abeclin:

*"Gestão da infraestrutura (projetos e elaboração de memorial descritivo de obras), gerenciamento de infraestrutura e comissionamento de obra compõem o escopo de atuação do profissional da área."* (MORE, 2016)



**Figura 2.** Ciclo de vida dos equipamentos

Fonte: (ANTUNES et al., 2002)

Antunes usa a nomenclatura *tecnologia de saúde*, ao que parece, como sinônimo de equipamentos médico-hospitalares. Entretanto, tecnologias em saúde são medicamentos, equipamentos, procedimentos e sistemas organizacionais de suporte dentro dos quais os cuidados com a saúde são oferecidos. (Liaropoulos, 1997)

Portanto, tecnologia em saúde contempla os equipamentos médico-hospitalares, contudo não se restringe a eles.

### **Incorporação**

A fase de incorporação é a fase em que o equipamento será inserido no EAS, por isso deve ser minuciosa para correta especificação do equipamento, tendo em vista as funções que são indispensáveis para o estabelecimento e levando em consideração também as limitações físicas de espaço e alimentação elétrica.

A Engenharia Clínica auxilia a corpo médico na aquisição do equipamento, observando os fornecedores, avaliando também o pós-venda que cada fornecedor oferece.

Na fase de incorporação, a engenharia clínica é responsável pela correta instalação da tecnologia, assim como o treinamento dos usuários da tecnologia.

### **Utilização**

A segunda fase do ciclo de vida apresentado é a utilização, que é o tempo que o equipamento apresenta maior intensidade de uso. Nessa fase é importante que os usuários sejam devidamente treinados para evitar quebra ou falhas provenientes da má utilização. Essa é uma das responsabilidades da Engenharia Clínica.

Nesta fase, ainda, apresenta-se a necessidade de manutenção do equipamento. As manutenções que devem ser feitas são: Manutenções Preventivas, Manutenções Corretivas e Manutenções Preditivas. Neste contexto, surge a necessidade de manter todos os equipamentos calibrados, a fim de garantir a confiabilidade e eficiência no funcionamento.

Todas as ações apresentadas devem ser executadas pela equipe de engenharia Clínica, que pode ser pela equipe própria ou por contratos de manutenção.

No caso de contratos, é importante salientar a importância da fiscalização técnica apropriada.

### **Renovação**

A última fase é a renovação. Isso significa que o equipamento médico-hospitalar será trocado por um mais novo. Em um dado momento, o equipamento não consegue atender todas as necessidades do usuário, ficando obsoleto. Portanto, deve ser renovado.

Neste sentido, o núcleo de Engenharia Clínica deve gerenciar o recebimento de um novo equipamento. Começando assim um novo processo de incorporação.

### 2.3. Objetivos da Engenharia Clínica

Em síntese, os principais objetivos da Engenharia Clínica definidos por Antunes (2002) são:

- Aumentar o ciclo de vida dos equipamentos médico-hospitalares;
- Definir a compra certa de equipamentos através de análises e critérios técnicos detalhados, promovendo processos sistemáticos de aquisição sob as demandas existentes e possíveis otimizações;
- Melhorar continuamente o arsenal tecnológico de suas instâncias;
- Garantir a manutenção dos equipamentos estabelecendo o rigor quanto as corretivas, preventivas e calibrações;
- Garantir a integridade dos pacientes e operadores diante das falhas a partir de planos estratégicos e outras condições;
- Promover treinamentos e ações educativas quanto a operação e o cuidado correto dos equipamentos, com intuito de minimizar o mau uso dos mesmos garantindo a segurança dos envolvidos;
- Participar de todos os processos de alienação e os demais assuntos referentes aos equipamentos médico-hospitalares;
- Garantir a licenciatura dos equipamentos através da tecnovigilância seguindo todas as normas e padrões exigidos;

- Colaborar com informações técnicas com objetivo de globalizar conhecimento na unidade hospitalar;
- Gerar indicadores a partir de dados colhidos ao longo do ciclo de vida dos equipamentos a fim de serem usados em pesquisas e estudos futuros;

Sendo assim, a presença da Engenharia Clínica na área da saúde, tem se tornado algo essencial nos quesitos gestão e qualidade dos equipamentos médico-hospitalares, e também como solução face à complexidade do assunto que é exigido do profissional que a exerce.

Diante deste quadro e consciente da importância desta ferramenta de gestão hospitalar, na oportunidade de realizar uma dissertação de Mestrado, percebe-se a importância de verificar a viabilidade de implantação da Engenharia Clínica em uma rede de Unidade Integrada de atendimento em Uberlândia.

## 2.4. Manutenção

A manutenção é uma das atribuições do núcleo de Engenharia Clínica. De acordo com a NBR5462, manutenção é combinação de todas as ações técnicas e administrativas, incluindo as de supervisão, destinadas a manter ou recolocar um item em um estado no qual possa desempenhar uma função requerida.

Ao grupo de manutenção cabe, também, uma participação efetiva no processo de especificação do equipamento, contato com os fabricantes ou fornecedores, avaliação dos equipamentos disponíveis no mercado, elaboração de critérios e exigências técnicas que devem constar do contrato de aquisição, verificação da conformidade com o que foi solicitado, aceitação e instalação do equipamento adquirido. Após a instalação, os métodos de gerenciamento devem ser dirigidos à manutenção e desativação do equipamento (CALIL; TEIXEIRA, 2002).

Assim, a manutenção pode ser dividida em preventiva, corretiva e preditiva. Ainda na NBR5462, temos as definições de cada uma delas:

- Manutenção preventiva - efetuada em intervalos predeterminados, ou de acordo com critérios prescritos, destinada a reduzir a probabilidade de falha ou a degradação do funcionamento do equipamento.

- Manutenção corretiva - efetuada após a ocorrência de uma pane destinada a recolocar o equipamento em condições de executar uma função requerida.
- Manutenção preditiva - permite garantir uma qualidade de serviço desejada, com base na aplicação sistemática de técnicas de análise, utilizando-se de meios de supervisão centralizados ou de amostragem, para reduzir ao mínimo a manutenção preventiva e diminuir a manutenção corretiva.

A principal função da manutenção não é reparar, e sim prevenir a possibilidade de falha ou defeito. Para cumpri-la, o departamento de manutenção precisa ter o domínio completo das tarefas a serem executadas. Isso é conseguido mediante treinamento dos funcionários, rotinas detalhadas dos serviços a serem executados e uso de instrumentos e equipamentos de testes adequados. (BUGANZA et al, 2001)

Quanto mais eficiente a manutenção preventiva, menores são as ocorrências, emergências, surpresas, colapso, quebras e desarranjos, por isso, o desempenho da manutenção preventiva encontra-se na direta dependência de um sistema de manutenção devidamente estruturado e apoiado pela administração do hospital. (KARMAN, 1994).

Entretanto, nenhum sistema de gerenciamento de manutenção é perfeito, sendo sujeito a falhas. Nesse contexto a manutenção corretiva aparece para solucionar o problema. É por esse motivo que o estabelecimento de saúde deve possuir uma equipe treinada para agir em situações onde ocorra evento adverso ou emergência para diminuir ao máximo os efeitos gerados no paciente.

A equipe de manutenção, então, deve ser composta de alguns atributos essenciais como: (HOLSBACH & CALIL, 2005)

- Domínio dos equipamentos médico-hospitalares, sabendo o princípio de funcionamento, sendo esse conhecimento renovado para melhor capacitação;
- Documentação técnica, como manual dos equipamentos;
- Instrumentos e equipamentos adequados tanto para teste quanto para reparos;
- Domínio das terminologias médicas usadas pelos profissionais de saúde a fim de melhorar a comunicação entre as áreas;
- Possuir conceitos básicos de anatomia;

- Possuir equipe capacitada tanto para oficina quanto para campo.

## 2.5. Equipamentos de saúde

Segundo a RDC02 de 2010 da ANVISA, equipamento de saúde “é um conjunto de aparelhos, máquinas e acessórios que compõem um EAS, onde são desenvolvidas ações de diagnóstico, terapia, apoio, infraestrutura e gerais”.

### 2.5.1 Classificação Quanto ao Tipo de Classes

Em relação ao tipo de classes, os equipamentos podem ser divididos em quatro classificações. São elas: (RDC02/2010 ANVISA)

- Equipamentos médico-assistenciais: envolvidos em ações de diagnóstico e terapia, suporte a vida, ressuscitação;
- Equipamentos de apoio: utilizados em núcleos que prestam apoio às áreas assistenciais em um EAS;
- Equipamentos de infraestrutura: equipamentos destinados ao suporte para funcionamento de um EAS;
- Equipamentos gerais: equipamentos, mobiliários e utensílios que não são específicos do ambiente hospitalar.

### 2.5.2 Classificação em Relação ao local de Manutenção

Segundo Calil (1998), Os equipamentos podem ser classificados pelo local de realização da manutenção: interna ou externa.

- **Manutenção interna**

É a manutenção realizada pelo grupo de manutenção pertencente ao EAS (CALIL, 1998).



Ter um grupo de manutenção interna no EAS pode significar redução dos custos com manutenção, porque manutenções corretivas mais “gerais”, como troca de fusíveis e de lâmpadas, solda de cabos rompidos, etc, podem ser executadas por técnicos em eletrônica sem necessidade de treinamentos complexos.

Além disso, ter uma equipe própria diminui o tempo de espera da chegada de empresas externas, que muitas vezes podem ser localizadas em outra cidade, tornando assim o processo de manutenção mais ágil.

- **Manutenção externa**

É a manutenção executada por empresas externas, ou terceirizadas, por meio de contratos de manutenção preventiva e/ou corretiva (CALIL, 1998).

É função do núcleo de Engenharia Clínica gerenciar os contratos, fiscalizando os serviços prestados e garantindo que a empresa esteja executando todos os serviços de acordo com o descrito em edital.

Dentre os tipos de contratos, na administração pública, existem, dentre outros, dois tipos relacionados ao pagamento:

- O contrato com cobertura total de peças e serviços, em 100%. Neste caso é pago um valor fixo por mês independente da utilização dos serviços.
- O contrato por demanda, em que o valor da mão de obra é paga separada de peça, e ambos são pagos somente quando usados. No caso das peças é necessário a nota fiscal de aquisição e o valor pago é o equivalente ao valor da nota fiscal de aquisição acrescido de BDI, no caso de órgãos públicos.

Geralmente é feita em equipamentos de grande porte como ressonância magnética, tomógrafo, raio-x telecomandado e equipamentos em que o grupo de técnicos não possuem expertise ou recursos necessários para executar a manutenção. A maior vantagem desse tipo de contrato é a expertise e qualificação.

Deve-se o cuidado, no momento da contratação, de verificar a qualificação da empresa e dos profissionais para prestação de serviço contratados. Além disso, é interessante prever em edital o pedido de ART junto ao conselho competente.

O núcleo de Engenharia Clínica deve fazer um estudo de viabilidade para definir qual o melhor tipo de manutenção para cada grupo de equipamento.

Este capítulo abordou de forma geral a função principal da Engenharia Clínica em um EAS, abordando principalmente o gerenciamento dos equipamentos médico-hospitalares. Foi apresentado o ciclo dos equipamentos e pode-se concluir que a fase que demanda maior atenção, por se apresentar maior intensidade de uso, é a fase de utilização, a qual será o foco central deste projeto.

### 3. MÉTODOS

Este capítulo apresenta o método adotado para identificar as limitações das instalações físicas e do gerenciamento da manutenção dos equipamentos médico-hospitalares. O capítulo apresenta uma descrição do objeto de estudo e das técnicas utilizadas nas atividades de pesquisa durante a aquisição dos dados necessários para a análise proposta.

É importante predeterminar os critérios que serão avaliados para guiar o trabalho e limitar o leque de atuação da captação de dados, para que o projeto tenha foco específico.

#### 3.1. Objeto de Estudo

Como já mencionado no capítulo 1, a cidade de Uberlândia possui 8 UAI's (Unidade de Atendimento Integrado), em que 6 são da administração direta e 2 são da administração indireta por meio de Fundação.

Este projeto limitou o estudo às 6 Unidades de Atendimento Integrado da administração direta anteriormente mencionadas. É importante ressaltar que as 6 UAI's estudadas são 100% SUS. Elas são:

- UAI Martins
- UAI Tibery
- UAI Luizote
- UAI Morumbi
- UAI Planalto
- UAI Roosevelt

#### 3.2. Recursos Utilizados

Os dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho foram adquiridos pelo CNES e por análise *in loco* nas UAI's.

Os métodos utilizados para avaliação da viabilidade da estruturação de um núcleo de Engenharia Clínica foram feitos em etapas de estudo e de visita. As principais fases foram:

- Levantamento de dados sobre o ambiente de estudo, como: número de leitos, rotatividade de pacientes e equipamentos que cada unidade possui;
- Análise da infraestrutura física;
- Análise dos equipamentos médico-hospitalares.

O levantamento de dados foi feito por meio do CNES (Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde) e ligações às unidades para confirmação dos dados.

A análise dos equipamentos foi feita em duas etapas. A primeira etapa consistiu em pesquisar no CNES quais são os equipamentos que a instituição possui. A segunda etapa foi a visita pessoal a todas Unidades para confirmação e análise da situação dos equipamentos: se estão em uso ou não.

Por fim, a análise de infraestrutura foi feita verificando se as áreas analisadas atendem às orientações da RDC050 (ANVISA, 2002). Dessa forma, em cada etapa serão propostas mudanças e melhorias.

### 3.3. Coleta de Dados

Além do CNES, outra fonte utilizada para coletar os dados sobre a quantidade de equipamentos médicos e serviços oferecidos foi o site da Prefeitura de Uberlândia.

O acesso às Unidades foi feito mediante pedido escrito para a secretaria de saúde da cidade. Um projeto foi elaborado e enviado para autorização do coordenador das UAI's, para que fosse possível acontecer as visitas de pesquisa e coleta de dados.

A Figura 3 apresenta a distribuição das 6 Unidades de Atendimento Integrado no mapa da cidade de Uberlândia.



**Figura 3.** Mapa da localização das UAI's na cidade de Uberlândia.

### 3.3.1. Análise da Infraestrutura

As Unidades de Atendimento Integrado são divididas em duas áreas principais:

- Pronto Socorro
- Ambulatório

Nesse trabalho, a análise a infraestrutura ficou limitada á area de Pronto Socorro, por apresentar serviço mais complexo. Dentro dessa área, foram escolhidas os ambientes para a análise de conformidade com a RDC050 (ANVISA, 2002) que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Os ambientes escolhidos foram:

- Prestação de atendimento imediato de assistência à saúde
  - Urgência de baixa e média complexidade
    - **Área de desembarque de ambulância**
    - **Sala de curativo**
    - **Sala de gesso**
    - **Sala de inalação**
  - Urgência de alta complexidade
    - **Sala de isolamento**
    - **Sala de observação de pediatria**

- **Sala de observação de adulto**
- **Sala de procedimentos especiais**
- **Sala de emergência**
- Prestação de atendimento de assistência à saúde em regime de internação
  - **Enfermaria**
    - **Feminina**
    - **Masculina**
    - **Obstétrica**
    - **Pediátrica**
- Prestação de atendimento de apoio ao diagnóstico e terapia
  - Imagenologia
    - **Exame de RX**
    - **Mamografia**
    - **Ultrassonografia**
    - **Endoscopia**
  - Métodos gráficos
    - **Eletrocardiograma**
    - **Eletroencefalograma**
- Prestação de serviços de apoio técnico
  - CME
    - **CME sala de lavagem e preparo**
    - **CME sala de esterilização**

Em cada tópico apresentado, foram analisados os requisitos mínimos exigidos pelas normas, como área mínima, instalações de água fria (HF) e água quente (HQ), ponto de gases medicinais (oxigênio (FO), ar comprimido, óxido nítrico), vácuo, ar condicionado, coleta e afastamento de efluentes diferenciados, elétrica diferenciada e exaustão.

A fim de se ter um panorama dos ambientes visitados, tabelas de verificação foram criadas. Nestas tabelas, a primeira coluna apresenta o requisito da norma e a segunda coluna apresenta o resultado da pesquisa. Os dados que aparecem em verde são os que atendem integralmente à RDC050. Os dados que estão em laranja atendem, parcialmente, e os dados em vermelho são os que não atendem a RDC050.

Por exemplo, a Tabela 1 apresenta a análise de uma sala de observação adulta. Esta tem 5 leitos que deveriam ter 8,5 m<sup>2</sup> por leito. Entretanto, possui apenas 1,57 m<sup>2</sup> (por isso este número se apresenta em vermelho). A norma diz que a sala deve possuir água fria (HF), porém esta instalação não é encontrada na sala. A mesma norma preconiza um ponto de oxigênio (FO) para cada leito e este estabelecimento possui 5 pontos de O<sub>2</sub> na sala. A respeito do ar comprimido medicinal (FAM), a norma exige 1 ponto para cada leito. Entretanto, a sala possui 3 pontos onde deveria possuir 5 (este é o motivo de a palavra sim estar em laranja e existir a fração 3/5 na mesma cor). Os outros itens que apresentam um hífen ("-"), não são itens exigidos pela norma para este ambiente.

**Tabela 1.** Análise de uma sala de observação adulta.

Área(m <sup>2</sup> )		HF		HQ		FO		FN		FVC	
RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real
8,5/l	1,57	sim	não	-	-	sim	sim	-	-	-	-
Área(m <sup>2</sup> )		FAM		AC		CD		ED		E	
RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real	RDC	Real
8,5/l	1,57	sim	sim 3/5	-	-	-	-	-	-	-	-

Onde:

HF = ÁGUA FRIA

HQ = ÁGUA QUENTE

FO = OXIGÊNIO

FN = ÓXIDO NITROSO

FVC = VÁCUO CLÍNICO

FAM = AR COMPRIMIDO MEDICINAL

AC = AR CONDICIONADO

CD = COLETA E AFASTAMENTO DE EFLUENTES DIFERENCIADOS

ED = ELÉTRICA DIFERENCIADA

E = EXAUSTÃO

Nas tabelas não foi colocado o dado de elétrica de emergência, pelo fato de nenhuma unidade possuir, apesar de a RDC050 orientar para quase todas as áreas de pronto atendimento. No capítulo 4, serão apresentados cada ambiente selecionado em cada UAI para fazer a avaliação e propor melhorias. É importante salientar que os

dados das tabelas foram adquiridos por meio de verificações in loco, perguntas aos funcionários das Unidades, dados das plantas baixas de cada UAI e dados do CNES.

### **3.3.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitalares**

Antes das visitas, foi pesquisado no CNES, quais são os equipamentos que cada unidade possui. Em seguida, foi preparada uma lista para cada UAI com os equipamentos descritos e suas quantidades.

As visitas tiveram o objetivo de verificar os equipamentos que as áreas estudadas, descritas no tópico 3.1.3, possuem para estudar as necessidades de manutenção deste parque tecnológico.

Dessa forma, as tabelas das verificações dos equipamentos possuem uma coluna com a quantidade antes da verificação e outra coluna com dados de depois das verificações. Caso o dado se confirmasse, o número foi colocado em verde, caso contrário, o número foi colocado em vermelho.

A Tabela 2 mostra a tabela de verificação dos equipamentos médico-hospitalares da UAI Planalto.



**Tabela 2.** Tabela de verificação dos equipamentos médico-hospitalares – UAI Planalto.

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Planalto	
	antes	depois
EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA		
BOMBA DE INFUSAO	0	9
DEFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	1	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	4
EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS		
ELETCARDIOGRAFO	2	1
OUTROS EQUIPAMENTOS		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	1	0
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	1	0
FORNO DE BIER	1	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	9	19

O objetivo final era ter em mãos a quantidade total de equipamentos das áreas visitadas. Dessa forma, pode-se estimar a equipe de manutenção necessária para atender às UAI's.

Para fim de cálculos apresentados no capítulos a seguir, adotou-se para manutenção interna os equipamentos, os quais serão analisados em cada UAI:

- Desfibrilador
- Monitor multiparâmetro
- Respirador/Ventilador
- Eletrocardiógrafo
- Eletroencefalógrafo
- Bisturi Elétrico
- Foco cirúrgico
- Carro de anestesia
- Colposcópio

Com a quantidade total desses equipamentos, somatório de cada UAI, é possível estimar a quantidade de horas para manutenção corretiva que cada tipo de equipamento demanda. Assim, pode-se estimar uma quantidade mínima de funcionários para o Núcleo proposto.

Além disso, para relizar manutenção nos equipamentos, a equipe do Núcleo de Engenharia Clínica necessita de equipamentos, materiais e local adequado para realizar as tarefas inerentes à função. Toda esta investigação tinha como objetivo propor, no final do estudo, a quantidade estimada de funcionários, a infraestrutura mínima e os materiais e equipamentos para a estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para as UAI's da secretaria Municipal de Uberlândia. Esta proposta é discutida no capítulo 5.

### 3.4 Considerações Finais

No capítulo 4 serão apresentados os resultados adquiridos conforme análises de infraestrutura física e dos equipamentos médico-hospitalares, como breve explicação e discussão ponto a ponto das divergências encontradas em cada UAI. A sequência dos resultados será apresentada por Unidade de Atendimento Integrado que seguirá a seguinte sequência:

- UAI Martins
- UAI Tibery
- UAI Luizote
- UAI Morumbi
- UAI Planalto
- UAI Roosevelt

Como já apresentado, o projeto se divide em duas etapas: a análise da infraestrutura física e a análise dos equipamentos médico-hospitalares, que seguem os métodos de pesquisa supracitados.

A proposta deste capítulo é deixar claro o método adotado para o desenvolvimento do projeto. Na análise de infraestrutura, apresenta-se todos os locais que foram visitados e os pontos relevantes que foram analisados. Na análise dos equipamentos médico-hospitalares, mostra-se como foi feita a conferência da quantidade de equipamentos realmente existentes nas áreas visitadas.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados os resultados adquiridos perante às análises de infraestrutura física e dos equipamentos médico-hospitalares. Para aquisição dos resultados, foram seguidos os passos apresentados no capítulo 3, que dispõe sobre o método de trabalho adotado neste projeto.

Os resultados serão apresentada por Unidade de Atendimento Integrado que seguirá a seguinte sequência:

- UAI Martins
- UAI Tibery
- UAI Luizote
- UAI Morumbi
- UAI Planalto
- UAI Roosevelt

### 4.1. UAI Martins

A UAI Martins é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Martins, próximo ao centro de Uberlândia, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: ginecologia, clínica médica e pediatria. De acordo com o CNES, possui 10 leitos para clínica geral, 4 leitos para obstetrícia clínica e 2 leitos para pediatria clínica. A mesma fonte mostra que a UAI Martins apresenta 297 funcionários, sendo 91 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no primeiro trimestre do ano de 2014. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.

#### 4.1.1. Análise de Infraestrutura – UAI Martins

A seguir, serão detalhados os ambientes estudados. Um resumo deste estudo é apresentado na Tabela 3.

##### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>

##### **Sala de curativo**

Possui o tamanho adequado e água fria, mas não possui ar comprimido da sala.

#### **Sala de gesso**

Essa sala não existe mais na Unidade.

#### **Sala de inalação**

Está em conformidade com a Resolução.

#### **Sala de isolamento**

Essa sala não existe mais na Unidade.

#### **Sala de observação de pediatria**

A unidade não possui essa sala.

#### **Sala de observação de adulto**

Possui 5 leitos. Não está em conformidade, pois o espaço apresenta somente 1,6m<sup>2</sup> por leito, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito. Para isso seria preciso que a sala possuísse somente 2 leitos. Não possui água fria e os pontos de oxigênio de ar comprimido atendem somente 2 dos 5 leitos.

#### **Sala de procedimentos especiais**

Atende a todos os requisitos.

#### **Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui 5,54m<sup>2</sup>, contrariando os 12m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria, entretanto não possui ar condicionado nem óxido nitroso. Mas os pontos de oxigênio, ar comprimido e vácuo atendem as exigências da página 110 da RDC050.

**Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 6 leitos, pois cada leito possui 4,48m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 4 leitos. Possui água fria. Além disso, não possui energia elétrica diferenciada. Porém, os pontos de oxigênio, ar comprimido e vácuo atendem as exigências da página 110 da RDC050.

**Enfermaria Masculina**

Não possui o tamanho adequado para 6 leitos, pois cada leito possui 4,48m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 4 leitos. Possui água fria. Além disso, não possui elétrica diferenciada. Mas os pontos de oxigênio, ar comprimido e vácuo atendem as exigências da página 110 da RDC050.

**Enfermaria Obstétrica**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui 5,33m<sup>2</sup>, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 3 leitos. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido são suficientes somente para 3 leitos.

**Enfermaria Pediátrica**

Possui o tamanho adequado. Entretanto, possui somente 1 leito, ao contrário dos 2 leitos cadastrados no CNES. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. E os pontos de oxigênio e ar comprimido atendem as exigências da página 110 da RDC050.

**Sala de RX**

Atende a todos os requisitos de instalação, exceto pelo ar condicionado que não possui.

### **Mamografia**

A unidade possui 2 equipamentos de mamografia, ao contrário do CNES que apresenta somente 1. As duas salas atendem a todos os requisitos de instalação. O espaço quase atende a norma, pois possui 7,9m<sup>2</sup> e a norma pede 8m<sup>2</sup>.

### **Ultrassonografia**

A sala de ultrassom, possui 3 equipamentos divididos em baias. Não existe ar condicionado nessas baias. O ambiente não possui ar comprimido nem elétrica diferenciada. O único requisito que possui é a água fria. É importante salientar que para o correto funcionamento dos equipamentos de ultrassonografia, é necessário a correta refrigeração da sala, assim como a correta instalação elétrica. Essa sala precisa de reformas para que esse exame possa ser feito de forma melhor.

### **Endoscopia**

A sala de endoscopia atende os requisitos exceto pela água quente. Entretanto, por falta de espaço, a limpeza e os laudos são feitos na mesma sala de exame, que possui 4 aparelhos. Em contrapartida ao único aparelho cadastrado no CNES. Pelo mesmo motivo, não existe sala de recuperação, ficando o paciente na recepção após o exame.

### **Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG, e não 2 como mostra no CNES. A sala não atende a nenhum requisito da RDC050. Por isso deve ser revisto o local para atender os requisitos.

### **Eletroencefalograma**

A unidade não realiza mais esse exame, estando o CNES desatualizado.

### **CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porém só possui água fria.

### **CME sala de esterilização**

A sala existe e não está em conformidade pois o tamanho é de 2,2m<sup>2</sup>, menor que os 3,2m<sup>2</sup> e não possui exaustão, porém não é feita a esterilização na Unidade. A autoclave esta quebrada. Então tudo é lavado e preparado para ser mandado para o Hospital Municipal.





#### 4.1.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Martins

A análise dos equipamentos possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados na data da pesquisa.

Como pode ser visto na Tabela 4, apenas 33,3% dos dados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 8 e, após verificações, foi possível identificar 30 equipamentos.

Nos **equipamentos de diagnóstico por imagem**, o Raio X estava com quantidade correta e o mamógrafo era apresentado como 1 somente, mas, a Unidade possui 2. Em relação ao aparelho de ultrassom, foram encontrados 3 e a lista do CNES apresentava 0.

Nos **equipamentos de manutenção à vida**, foi possível identificar 9 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de nenhuma bomba que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador estava compatível. Já os monitores e ventiladores pulmonares foram encontrados 3 de cada, contrariando os dados de 0 e 1, respectivamente.

Os **equipamentos de método gráfico** estavam com as quantidades equivalentes aos dados do CNES.

Os **equipamentos por métodos ópticos** também estavam com as quantidades corretas.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar vários equipamentos que não estavam sequer listados no site do CNES. Foi possível ainda observar que os equipamentos da sala de pequena cirurgia não estavam relacionados.

**Tabela 4.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – UAI Martins

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Martins	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	1	2
ULTRASSOM CONVENCIONAL	0	3
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	0	9
DEFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	0	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	3
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETCARDIOGRAFO	2	2
ELETCENCEFALOGRAFO	1	1
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	1	1
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	0	1
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	0	2
FORNO DE BIER	0	0
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	1
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
FOCO CIRÚRGICO	0	1
CARRO DE ANESTESIA	0	2
COLPOSCÓPIO	0	1
<b>TOTAL DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>8</b>	<b>30</b>

A UAI Martins, é diferente das demais, pois foi a que apresentou maior variedade de serviços prestados, com exames de endoscopia, mamografia e atendimento obstétrico. Sua arquitetura não segue o padrão das outras UAI's, pois era um posto de saúde que foi sendo ampliado aos poucos. É a única unidade que possui enfermagem obstétrica. O sistema de abastecimento de oxigênio medicinal é feito somente por cilindros. É interessante fazer um estudo, como trabalho futuro, para a implantação de um tanque de oxigênio.

## 4.2. UAI Tibery

A UAI Tibery é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Tibery, próximo ao Parque do Sabiá, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: psiquiatria, clínica médica e ortopedia/traumatologia. De acordo com o CNES, possui 19 leitos para clínica geral, 4 leitos para clínica pediátrica e 1 leito de isolamento. A mesma fonte mostra que a UAI Tibery apresenta 270 funcionários, sendo 91 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no primeiro trimestre do ano de 2015. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.

### 4.2.1. Análise de Infraestrutura – UAI Tibery

A Unidade de Atendimento Integrado Tibery segue o mesmo padrão arquitetônico das demais unidades. Essa unidade não possui sistema de vácuo.

A seguir serão detalhados os ambientes conforme Tabela 5.

#### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>.

#### **Sala de curativo**

Possui o tamanho adequado, com ar comprimido e água fria conforme norma.

#### **Sala de gesso**

Possui o tamanho adequado. Não possui água quente, porém contém água fria e coleta e afastamento de efluentes diferenciados.

#### **Sala de isolamento**

Essa sala não possui o tamanho adequado, pois possui 7,26 m<sup>2</sup> e a Resolução pede 8m<sup>2</sup>. Possui somente 1 leito com um ponto de oxigênio, um de ar comprimido e

um ponto de água fria em conformidade. Entretanto, não possui sistema de água quente.

### **Sala de inalação**

Não está em conformidade com a Resolução, pois deveria conter  $1,6\text{m}^2/\text{leito}$ . Entretanto tem-se uma sala de  $10,4\text{m}^2$  com 16 leitos. Dessa forma, temos  $0,65\text{m}^2/\text{leito}$ . Além disso, não possui a quantidade adequada de pontos de oxigênio e ar comprimido: possui 7 pontos de cada quando deveria ser 16.

### **Sala de observação de adulto**

Não possui o tamanho adequado para 7 leitos, pois cada leito possui  $4,30\text{m}^2$ , contrariando os  $8,5\text{m}^2$  por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 3 leitos. Possui água fria, porém os pontos de oxigênio e ar comprimido não são suficientes para os 7 leitos, se limitando somente a 3 pontos cada.

### **Sala de procedimentos especiais**

Não possui esta sala.

### **Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui  $3,3\text{m}^2$ , contrariando os  $12\text{m}^2$  por leito. Para atender à norma, seria necessário transferir a sala de emergência para um sala com  $36\text{m}^2$ . Possui ar condicionado e água fria. Não possui óxido nitroso nem vácuo. Os pontos de ar comprimido e oxigênio estão em conformidade.

### **Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui  $3,14\text{m}^2$ , contrariando os  $6\text{m}^2$  por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 2 leitos. Além disso, a Resolução apresenta que o número máximo de leitos por enfermaria é 6. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.

**Enfermaria Masculina**

Possui o tamanho adequado para 9 leitos, pois cada leito possui  $6\text{m}^2$ , atendendo os  $6\text{m}^2$  por leito. Entretanto, a Resolução apresenta que o número máximo de leitos por enfermaria é 6. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não estão em conformidade, pois existem 7 pontos no lugar de 9 cada.

**Enfermaria Obstétrica**

A unidade não possui essa sala.

**Enfermaria Pediátrica**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui  $4,4\text{m}^2$ , contrariando os  $6\text{m}^2$  por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 2 leitos. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.

**Sala de RX**

Atende a todos os requisitos de instalação exceto pelo ar condicionado e vácuo que não possui.

**Mamografia**

Não possui esta sala.

**Ultrassonografia**

Esta sala possui 2 equipamentos. Está em conformidade com o tamanho. Possui água fria, ar comprimido e ar condicionado em conformidade. Entretanto, não possui elétrica diferenciada.

**Endoscopia**

Não possui esta sala.

**Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG e não 4 como mostra no CNES. Possui tamanho e água fria em conformidade. Mas não possui elétrica diferenciada.

**Eletroencefalograma**

Não possui esta sala.

**CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porem só possui água fria, não possuindo água quente.

**CME sala de esterilização**

A sala possui tamanho adequado e sistema de exaustão. Nela podemos ver uma autoclave antiga que funciona.



#### 4.2.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Tiberi

A análise dos equipamentos possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados, na data da pesquisa e verificações.

Como pode ser visto na Tabela 6, apenas 35,71% dos dados verificados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 17 e após verificações foi possível identificar apenas 16 equipamentos.

**Nos equipamentos de diagnóstico por imagem:** Raio X e mamógrafo estavam com quantidade correta e ultrassom era apresentado como 1 somente, entretanto a Unidade possui 2.

**Nos equipamentos de manutenção à vida** foi possível identificar 6 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de 2 bombas que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador divergia de 2, apresentando somente 1 equipamento. Já os monitores e ventiladores pulmonares foi averiguado 1 a mais de cada.

**Os equipamentos de método gráfico** também estavam com dados divergentes, pois a unidade possuía somente 1 eletrocardiógrafo e não 4 eletrocardiógrafos e 1 eletroencefalógrafo.

**Os equipamentos por métodos ópticos** estavam com as quantidades corretas, ou seja, a unidade não possui nenhum equipamento desta categoria.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar que os dados estavam incorretos pois a unidade não possuía nenhum outro equipamento.



**Tabela 6.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – UAI Tibery

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Tibery	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	0	0
ULTRASSOM CONVENCIONAL	1	2
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	2	6
DEFIBRILADOR	2	1
MONITOR DE ECG	2	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	2
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETROCARDIOGRAFO	4	1
ELETROENCEFALOGRAFO	1	0
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	0	0
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	2	0
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	1	0
FORNO DE BIER	0	0
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	0
FOCO CIRÚRGICO	0	0
CARRO DE ANESTESIA	0	0
COLPOSCÓPIO	0	0
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	17	16

#### 4.3. UAI Luizote

A UAI Luizote é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Luizote de Freitas, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: clínica médica e ortopedia/traumatologia. De acordo com o CNES, possui 10 leitos para clínica geral, 5 leitos para clínica pediátrica e 1 leito de isolamento. A mesma fonte mostra que a UAI Luizote apresenta 204 funcionários, sendo 56 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no primeiro trimestre do ano de 2015. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.

##### **4.3.1. Análise De Infraestrutura – UAI Luizote**

A Unidade de Atendimento Integrado Luizote segue o mesmo padrão arquitetônico das demais unidades. Essa unidade não possui sistema de vácuo.

A seguir, serão detalhados os ambientes conforme Tabela 7.

##### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>.

##### **Sala de curativo e sala de gesso na mesma área**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige 9m<sup>2</sup> para sala de curativo e 10m<sup>2</sup> para sala de gesso, o que somariam 19m<sup>2</sup>, e a sala possui apenas 16m<sup>2</sup>. Não possui água quente e coleta e afastamento de efluentes diferenciados. Porém, contém água fria.

**Sala de inalação**

Possui o tamanho em conformidade. Entretanto, não possui a quantidade adequada de pontos de oxigênio e ar comprimido: possui 5 pontos de cada, enquanto deveriam ser 9.

**Sala de isolamento**

Essa sala possui o tamanho adequado. Possui somente 1 leito com um ponto e oxigênio, um de ar comprimido e de água fria em conformidade. Entretanto, não possui sistema de água quente.

**Sala de observação de pediatria**

A sala de observação pediátrica possui 4 leitos. Não possui o tamanho adequado para 4 leitos pois apresenta  $4,3\text{m}^2$  por leito, contrariando os  $8,5\text{m}^2$  requeridos. Possui água fria. Contudo, oxigênio e ar comprimido não estão em conformidade com a RDC050, pois deveria possuir 4 pontos de cada, no lugar de 2.

**Sala de observação de adulto**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui  $1,57\text{m}^2$ , contrariando os  $8,5\text{m}^2$  por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Não possui água fria e os pontos de oxigênio e ar comprimido não são suficientes para os 5 leitos, se limitando somente a 2.

**Sala de procedimentos especiais**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige  $15\text{m}^2$  e a sala possui  $3,65\text{m}^2$ . Possui oxigênio e ar comprimido em conformidade, porém não possui ar condicionado, óxido nitroso à vácuo e nem elétrica diferenciada.

**Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui  $5,35\text{m}^2$ , contrariando os  $12\text{m}^2$  por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria, ar comprimido e oxigênio em conformidade. Não possui óxido nitroso, vácuo e ar condicionado.

**Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 6 leitos, pois cada leito possui 5,7m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 5 leitos. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não estão em conformidade, pois existem somente 5 pontos de cada quando deveria ser 6.

**Enfermaria Masculina**

Não possui o tamanho adequado para 7 leitos, pois cada leito possui 4,9 m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 5 leitos. Além disso, a Resolução apresenta que o número máximo de leitos por enfermaria é 6. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não estão em conformidade, pois existem somente 5 pontos de cada quando deveria ser 6.

**Enfermaria Obstétrica**

A unidade não possui essa sala.

**Enfermaria Pediátrica**

A unidade não possui essa sala. As crianças não são internadas na unidade. Elas ficam somente em observação para depois serem transferidas para um Hospital.

**Sala de RX**

Atende a todos os requisitos de instalação exceto pelo ar condicionado que existe na sala, mas não estava funcionando no dia da verificação.

**Mamografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Ultrassonografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Endoscopia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG. A sala atende a todos os requisito da RDC050.

**Eletroencefalograma**

Esse exame não é feito na Unidade.

**CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porém só possui água fria e não possui água quente.

**CME sala de esterilização**

A sala não possui tamanho adequado e nem sistema de exaustão. Nela podemos ver uma autoclave antiga, mas que não funcionava no dia da verificação



#### 4.3.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Luizote

A análise dos equipamento possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados, na data da pesquisa e verificações.

Como pode ser visto na Tabela 8, 61% dos dados verificados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 10 e após verificações foi possível identificar 13 equipamentos.

**Os equipamentos de diagnóstico por imagem** estavam com as quantidades corretas.

**Nos equipamentos de manutenção à vida** foi possível identificar 6 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de 0 bombas que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador estava correta. Já os monitores e ventiladores pulmonares foi averiguado 1 a mais de cada.

**Os equipamentos de método gráfico** também estavam com dados divergentes, pois a unidade possuía somente 1 eletrocardiógrafo e não 3 eletrocardiógrafos.

**Os equipamentos por métodos ópticos** estavam com as quantidades corretas, ou seja, a unidade não possui nenhum equipamento desta categoria.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar que os dados estavam incorretos pois a unidade possuía somente 1 bisturi eletrônico.

**Tabela 8.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Luizote

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Luizote	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	0	0
ULTRASSOM CONVENCIONAL	0	0
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	0	6
DEFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	1	2
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	2
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETROCARDIOGRAFO	3	1
ELETROENCEFALOGRAFO	0	0
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	0	0
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	2	0
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	1	0
FORNO DE BIER	0	0
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
FOCO CIRÚRGICO	0	0
CARRO DE ANESTESIA	0	0
COLPOSCÓPIO	0	0
<b>TOTAL DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>10</b>	<b>13</b>

#### 4.4. UAI Morumbi

A UAI Morumbi é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Morumbi, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: clínica médica e pediatria. De acordo com o CNES, possui 9 leitos para clinica geral, 3 leitos para clínica pediátrica. A mesma fonte mostra que a UAI Morumbi apresenta 166 funcionários, sendo 35 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no segundo trimestre do ano de 2015. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.



#### **4.4.1. Análise de Infraestrutura – UAI Morumbi**

A UAI Morumbi não segue o padrão de arquitetura das outras UAI's.

A seguir, serão detalhados os ambientes conforme Tabela 9.

##### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>.

##### **Sala de curativo**

Está em conformidade com a Resolução.

##### **Sala de gesso**

Possui tamanho adequado, água fria e coleta e afastamento de efluentes diferenciados. Entretanto, não possui água quente.

##### **Sala de inalação**

Não está em conformidade com a Resolução, pois não possui o tamanho adequado para 3 leitos, não possui oxigênio e possui somente um ponto de ar comprimido.

##### **Sala de isolamento**

A Unidade possui 1 leito de isolamento não declarado no CNES. Essa sala só não está em conformidade por falta da água quente.

##### **Sala de observação de pediatria**

A sala não possui tamanho adequado para 3 leitos. De acordo com o projeto, deveria possuir somente 1 leito. Possui água fria. Entretanto, os pontos de oxigênio e ar comprimido não são suficientes, pois existem somente 2 de cada.

##### **Sala de observação de adulto**

A unidade não possui esta sala.

### **Sala de procedimentos especiais**

Esta sala não possui tamanho adequado. Falta ponto de óxido nitroso e de vácuo e elétrica diferenciada. A sala possui oxigênio, ar comprimido e ar condicionado em conformidade.

### **Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 2 leitos, pois cada leito possui 6,11m<sup>2</sup>, contrariando os 12m<sup>2</sup> por leito requeridos. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria. Entretanto, não possui ar condicionado, óxido nitroso e vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não atendem às exigências da página 110 da RDC050, pois deveriam ter 2 pontos de cada.

### **Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui 4,74m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 3 leitos. Possui água fria. No entanto, não possui elétrica diferenciada e vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não atendem as exigências da página 110 da RDC050, possui somente 3 de cada quando deveriam ser 5.

### **Enfermaria Masculina**

Não possui o tamanho adequado para 2 leitos, pois cada leito possui 4,48m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria. No entanto, não possui elétrica diferenciada e vácuo. Os pontos de oxigênio e ar comprimido não atendem as exigências da página 110 da RDC050, possui somente 1 de cada quando deveriam ser 2.

### **Enfermaria Obstétrica**

A unidade não possui esta sala.

### **Enfermaria Pediátrica**

Apesar de o CNES apresentar que esta Unidade possui 3 leitos pediátricos, os leitos estão na sala de observação pediátrica. No dia da visita foi este o nome encontrado na sala em que os leitos se alocavam.

**Sala de RX**

A sala não possui ponto de oxigênio nem de ar comprimido conforme preconiza a RDC050. Possui um ar condicionado que não funcionava, quando da inspeção.

**Mamografia**

A unidade não realiza este exame.

**Ultrassonografia**

A unidade não realiza este exame.

**Endoscopia**

A unidade não realiza este exame.

**Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG. A sala não atende a nenhum requisito da RDC050. Por isso deve ser revisto o local para entrar em conformidade com as normas.

**Eletroencefalograma**

A unidade não realiza esse exame.

**CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porem só possui água fria.

**CME sala de esterilização**

A sala possui o tamanho em conformidade, porém não possui exaustão.



#### 4.4.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Morumbi

A análise dos equipamentos possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados, na data da pesquisa e verificações.

Como pode ser visto na Tabela 10, 83% dos dados verificados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 6 e após verificações foi possível identificar 17 equipamentos.

**Os equipamentos de diagnóstico por imagem** estavam com as quantidades corretas.

**Nos equipamentos de manutenção à vida** foi possível identificar 9 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de 1 bomba que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador e ventilador pulmonar estava correta. Já em relação aos monitores, foi averiguado 3 onde estava declarado somente 1.

**Os equipamentos de método gráfico** estavam com dados corretos, pois a unidade possuía somente 1 eletrocardiógrafo conforme apresentado no CNES.

**Os equipamentos por métodos ópticos** estavam com as quantidades corretas, ou seja, a unidade não possui nenhum equipamento desta categoria.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar que os dados estavam incorretos pois a unidade possuía somente 1 bisturi eletrônico.

**Tabela 10.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Morumbi

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Morumbi	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	0	0
ULTRASSOM CONVENCIONAL	0	0
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	1	9
DESFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	1	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	1
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETROCARDIOGRAFO	1	1
ELETROENCEFALOGRAFO	0	0
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	0	0
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	0	0
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	0	0
FORNO DE BIER	0	0
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
FOCO CIRÚRGICO	0	0
CARRO DE ANESTESIA	0	0
COLPOSCÓPIO	0	0
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	6	17

#### 4.5. UAI Planalto

A UAI planalto é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Planalto, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: ortopedia/traumatologia, clínica médica e pediatria. De acordo com o CNES, possui 14 leitos para clinica geral, 6 leitos para pediatria clínica e 1 leito de isolamento. A mesma fonte mostra que a UAI Planalto apresenta 223 funcionários, sendo 66 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no primeiro trimestre do ano de 2014. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.

#### **4.5.1. Análise de Infraestrutura – UAI Planalto**

A Unidade de Atendimento Integrado Planalto segue o mesmo padrão arquitetônico das demais unidades.

A seguir, serão detalhados os ambientes conforme Tabela 11.

##### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>.

##### **Sala de curativo**

Possui o tamanho adequado e ar comprimido, mas não possui água fria na sala.

##### **Sala de gesso**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige 10m<sup>2</sup> e a sala possui 7,76m<sup>2</sup>. Não possui água quente, porém contém água fria e coleta e afastamento de efluentes diferenciados.

Na verdade, a sala de curativo e a de gesso estão na mesma sala divididas por uma meia parede.

##### **Sala de inalação**

Está em conformidade com a Resolução.

##### **Sala de isolamento**

Essa sala não possui o tamanho adequado, pois possui 7,2m<sup>2</sup> e a Resolução pede 8m<sup>2</sup>. Possui somente 1 leito com um ponto e oxigênio e um de ar comprimido

em conformidade. Entretanto, não possui sistema de água fria nem de água quente. No hall da sala é possível ver a marca na parede que existia ali uma pia, mas por alguma razão foi tirada.

### **Sala de observação de pediatria**

A sala de observação pediátrica possui 3 leitos contrariando os 6 leitos cadastrados no CNES. Não possui o tamanho adequado para 3 leitos pois apresenta 5,67m<sup>2</sup> por leito, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito apresentados na RDC050. Possui água fria, oxigênio e ar comprimido em conformidade com a RDC050.

### **Sala de observação de adulto**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui 2,5m<sup>2</sup>, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria, porém os pontos de oxigênio e ar comprimido não são suficientes para os 5 leitos, se limitando somente a 3 pontos de cada.

### **Sala de procedimentos especiais**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige 15m<sup>2</sup> e a sala possui 9m<sup>2</sup>. Possui oxigênio e ar comprimido em conformidade. Porém, não possui ar condicionado, óxido nitroso vácuo nem elétrica diferenciada.

### **Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui 5,35m<sup>2</sup>, contrariando os 12m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui ar condicionado e água fria. Não possui óxido nitroso nem vácuo. Os pontos de ar comprimido estão em conformidade (1 por leito), mas os de oxigênio não pois a norma pede 2 pontos por leito e a sala só possui 1 por leito.

### **Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 8 leitos, pois cada leito possui 4,28m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 4 leitos. Além disso, a Resolução apresenta que o número máximo de leitos por enfermaria é 6. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.



**Enfermaria Masculina**

Não possui o tamanho adequado para 8 leitos, pois cada leito possui 4,28m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 4 leitos. Além disso, a Resolução apresenta que o número máximo de leitos por enfermaria é 6. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.

**Enfermaria Obstétrica**

A unidade não possui essa sala.

**Enfermaria Pediátrica**

A unidade não possui essa sala. As crianças não são internadas na unidade. Elas ficam somente em observação para depois serem transferidas para um Hospital.

**Sala de RX**

Atende a todos os requisitos de instalação exceto pelo ar condicionado e vácuo que não possui.

**Mamografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Ultrassonografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Endoscopia**

Esse exame não é feito na Unidade.

**Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG e não 2 como mostra no CNES. A sala não atende a nenhum requisito da RDC050. Portanto, o local deve ser revisto para entrar em conformidade.

**Eletroencefalograma**

Esse exame não é feito na Unidade.

### **CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porem só possui água fria.

### **CME sala de esterilização**

A sala possui tamanho adequado e sistema de exaustão. Nela podemos ver uma autoclave antiga, mas que funciona corretamente fazendo a esterilização de toda a unidade.



#### 4.5.2. Análise dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Planalto

A análise dos equipamentos possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados, na data da pesquisa e verificações.

Como pode ser visto na Tabela 12, 61% dos dados verificados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 9 e após verificações foi possível identificar 19 equipamentos.

**Os equipamentos de diagnóstico por imagem** estavam com as quantidades corretas.

**Nos equipamentos de manutenção à vida** foi possível identificar 9 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de 0 bombas que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador estava correta. Já os monitores e ventiladores pulmonares foi averiguado 3 e 4 respectivamente, divergindo do dado de 1 de cada.

**Os equipamentos de método gráfico** também estavam com dados divergentes, pois a unidade possuía somente 1 eletrocardiógrafo e não 2 eletrocardiógrafos.

**Os equipamentos por métodos ópticos** estavam com as quantidades corretas, ou seja, a unidade não possui nenhum equipamento desta categoria.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar que os dados estavam incorretos pois a unidade possuía somente 1 bisturi eletrônico.

**Tabela 12.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Planalto

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Planalto	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	0	0
ULTRASSOM CONVENCIONAL	0	0
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	0	9
DEFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	1	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	4
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETROCARDIOGRAFO	2	1
ELETROENCEFALOGRAFO	0	0
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	0	0
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
	1	0
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	1	0
FORNO DE BIER	1	0
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
FOCO CIRÚRGICO	0	0
CARRO DE ANESTESIA	0	0
COLPOSCÓPIO	0	0
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	9	19

#### 4.6. UAI Roosevelt

A UAI Roosevelt é uma Unidade de Atendimento Integrado que fica localizada no bairro Roosevelt, como pode ser visto na Figura 3. De acordo com o site da Prefeitura Municipal de Uberlândia, esta unidade atende as seguintes especialidades: ortopedia/traumatologia, clínica médica e pediatria. De acordo com o CNES, possui 10 leitos para clínica geral, 5 leitos para pediatria clínica e 1 leito de isolamento. A mesma fonte mostra que a UAI Roosevelt apresenta 279 funcionários, sendo 68 deles médicos.

A visita a esta unidade ocorreu no primeiro trimestre do ano de 2014. Os dados apresentados a seguir são relativos ao encontrado neste período e os dados ofertados pelo CNES no mesmo período.

#### **4.6.1. Análise De Infraestrutura – UAI Roosevelt**

A Unidade de Atendimento Integrado Roosevelt segue o mesmo padrão arquitetônico das demais unidades.

A seguir, serão detalhados os ambientes conforme **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

##### **Área de desembarque de ambulância**

Está em conformidade, pois possui a área maior que 21m<sup>2</sup>.

##### **Sala de curativo**

Possui o tamanho adequado e ar comprimido, mas não possui água fria na sala.

##### **Sala de gesso**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige 10m<sup>2</sup> e a sala possui 7,76m<sup>2</sup>. Não possui água quente, porém contém água fria e coleta e afastamento de efluentes diferenciados.

Na verdade, a sala de curativo e a de gesso estão na mesma sala, divididas por uma meia parede.

##### **Sala de inalação**

Está em conformidade com a Resolução.

##### **Sala de isolamento**

Essa sala não possui o tamanho adequado, pois possui 7,2m<sup>2</sup> e a Resolução pede 8m<sup>2</sup>. Possui somente 1 leito com um ponto e oxigênio e um de ar comprimido em conformidade. Entretanto, não possui sistema de água fria nem de água quente. No hall da sala é possível ver a marca na parede que existia ali uma pia, mas por alguma razão foi tirada.

##### **Sala de observação de pediatria**

A sala de observação pediátrica possui 3 leitos contrariando os 6 leitos cadastrados no CNES. Não possui o tamanho adequado para 3 leitos pois apresenta 5,67m<sup>2</sup> por leito, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito. Possui água fria, oxigênio e ar comprimido em conformidade com a RDC050.

#### **Sala de observação de adulto**

Não possui o tamanho adequado para 5 leitos, pois cada leito possui 2,5m<sup>2</sup>, contrariando os 8,5m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui água fria, porém os pontos de oxigênio e ar comprimido não são suficientes para os 5 leitos, se limitando somente a 3.

#### **Sala de procedimentos especiais**

Não possui o tamanho adequado, pois a Resolução exige 15m<sup>2</sup> e a sala possui 9m<sup>2</sup>. Possui oxigênio e ar comprimido em conformidade. Porém não possui ar condicionado, óxido nitroso vácuo nem elétrica diferenciada.

#### **Sala de emergência**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui 5,35m<sup>2</sup>, contrariando os 12m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 1 leito. Possui ar condicionado e água fria. Não possui óxido nitroso nem vácuo. Os pontos de ar comprimido estão em conformidade (1 por leito), mas os de oxigênio não estão, pois a norma pede 2 pontos por leito e a sala só possui 1 por leito.

#### **Enfermaria Feminina**

Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui 5,23m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que a sala possuísse somente 2 leitos. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas, os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.

#### **Enfermaria Masculina**

A unidade possui duas enfermarias masculinas com tamanho idêntico com 3 leitos cada. Não possui o tamanho adequado para 3 leitos, pois cada leito possui 5,29m<sup>2</sup>, contrariando os 6m<sup>2</sup> por leito. Para isso, seria preciso que cada sala

possuísse somente 2 leitos. Possui água fria. Não possui elétrica diferenciada nem vácuo. Mas os pontos de oxigênio e ar comprimido estão em conformidade.

#### **Enfermaria Obstétrica**

A unidade não possui essa sala.

#### **Enfermaria Pediátrica**

A unidade não possui essa sala. As crianças não são internadas na unidade. Elas ficam somente em observação para depois serem transferidas para um hospital.

#### **Sala de RX**

Atende a todos os requisitos de instalação exceto pelo vácuo que não possui.

#### **Mamografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

#### **Ultrassonografia**

Esse exame não é feito na Unidade.

#### **Endoscopia**

Esse exame não é feito na Unidade.

#### **Eletrocardiograma**

A Unidade possui somente 1 aparelho de ECG, e não 2 como mostra no CNES. A sala possui tamanho adequado, porém não possui água fria.

#### **Eletroencefalograma**

Esse exame não é feito na Unidade.

#### **CME sala de lavagem e preparo**

Atende ao requisito de espaço, porem só possui água fria.

#### **CME sala de esterilização**



A sala existe, possui o tamanho adequado e não possui exaustão, porém não é feita a esterilização na Unidade. Não existe autoclave e a sala esta inutilizada. Então, tudo é lavado e preparado para ser mandado para o Hospital Municipal.



#### 4.6.2. Análise Dos Equipamentos Médico-Hospitais – UAI Roosevelt

A análise dos equipamentos possibilitou identificar que os dados do CNES estavam desatualizados, na data da pesquisa e verificações.

Como pode ser visto na Tabela 14, 66% dos dados verificados estavam corretos, sendo que o total de equipamentos apresentado pelo CNES era de 11 e após verificações foi possível identificar 22 equipamentos.

**Os equipamentos de diagnóstico por imagem** estavam com os dados incorretos, pois de acordo com o CNES, esta unidade possui 1 raio-x e 1 ultrassom convencional, porém a unidade não possui ultrassom convencional.

**Nos equipamentos de manutenção à vida** foi possível identificar 9 bombas de infusão na unidade, divergindo do dado de 1 bomba que o CNES oferecia. A quantidade de desfibrilador estava correta. Já os monitores e ventiladores pulmonares foi averiguado 3 de cada, divergindo do dado de 0 e 1 respectivamente.

**Os equipamentos de método gráfico** também estavam com dados divergentes, pois a unidade possuía somente 1 eletrocardiógrafo e não 2 eletrocardiógrafos.

**Os equipamentos por métodos ópticos** estavam com as quantidades corretas, ou seja, a unidade não possui nenhum equipamento desta categoria.

Na categoria **Outros Equipamentos**, foi possível identificar que os dados estavam incorretos pois, além dos equipamentos apresentados, a unidade possuía também 1 bisturi eletrônico.

**Tabela 14.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES - UAI Roosevelt

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Roosevelt	
	Dado CNES	Dado encontrado
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>		
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1
MAMÓGRAFO	0	0
ULTRASSOM CONVENCIONAL	1	0
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>		
BOMBA DE INFUSAO	1	9
DEFIBRILADOR	1	1
MONITOR DE ECG	0	3
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	3
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>		
ELETRCARDIOGRAFO	2	1
ELETOENCEFALOGRAFO	0	0
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>		
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	0	0
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>		
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	1	1
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	2	2
FORNO DE BIER	1	1
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	0
BISTURI ELETRÔNICO	0	1
FOCO CIRÚRGICO	0	0
CARRO DE ANESTESIA	0	0
COLPOSCÓPIO	0	0
TOTAL DE EQUIPAMENTOS	11	22

#### 4.7. Considerações Finais Após as Verificações

Em todas as UAI's pudemos observar itens de não conformidade com a RDC050. Dessa forma, um estudo mais específico deve ser feito para ampliação e reforma de cada ambiente que não possui todos os requisitos previstos por normas.

Nenhuma das unidades possui elétrica de emergência, ficando sujeitas ao fornecimento da concessionária de energia. Nas unidades escolhidas, o fornecimento do gás Oxigênio é feito por meio de tanque e cilindros, exceto a UAI Martins que possui somente cilindros. Além disso, somente a UAI Martins possui sistema de vácuo. Nenhuma unidade visitada possui sistema de água quente.

Em relação aos equipamentos médico hospitalares, foi possível observar que as quantidades de equipamentos encontrados na base de dados do CNES, era diferente das quantidades encontradas durante as visitas de verificações. É possível asseverar que surgiram alguns equipamentos que não estavam cadastrados no CNES, como os bisturis eletrônicos (que apareceram um em cada unidade) e a incubadora de transporte, foco cirúrgico, carro de anestesia, colposcópio e laringoscópio que apareceram no UAI Martins.

Na UAI Martins, podemos observar a maior variação na quantidade total de equipamentos após a verificação. No CNES estava cadastrado somente 1 mamógrafo e na verdade existem 2. Os aparelhos de fisioterapia não estavam cadastrados no UAI Martins e aparecem na tabela. O exame de eletroencefalograma já não é feito mais nessa Unidade. Entretanto, existem vários equipamentos na sala de pequena cirurgia que não estavam no CNES.

Já na UAI Planalto podemos observar a menor variação da quantidade de equipamentos. Alguns equipamentos de manutenção da vida apresentam maior quantidade enquanto que os aparelhos de fisioterapia não existem mais pois esse serviço já não é feito mais na Unidade. A UAI Roosevelt apresentou a maior variação nos equipamentos de manutenção da vida. Além de possuir um bisturi que não estava no Cadastro Nacional. A Tabela 15 apresenta o quadro geral das comparações das UAI's.

**Tabela 15.** Comparação dos equipamentos existentes versus equipamentos listados no CNES – Total das 6 UAI's

TOTAL DE EQUIPAMENTOS	UAI Martins		UAI Planalto		UAI Roosevelt		UAI Luizote		UAI Morumbi		UAI Tibery		TOTAL	
	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.	Dado CNES	Dado enc.
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>														
RAIO X DE 100 A 500 MA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	6
MAMÓGRAFO	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
ULTRASSOM CONVENCIONAL	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	5
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>														
BOMBA DE INFUSAO	0	9	0	9	1	9	0	6	1	9	2	6	4	48
DESFIBRILADOR	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	7	6
MONITOR DE ECG	0	3	1	3	0	3	1	2	1	3	2	3	5	17
RESPIRADOR/VENTILADOR	1	3	1	4	1	3	1	2	1	1	1	2	6	15
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>														
ELETROCARDIOGRAFO	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1	4	1	14	7
ELETROENCEFALOGRAFO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS OPTICOS</b>														
ENDOSCOPIO DIGESTIVO	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>														
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS	0	1	1	0	1	1	2	0	0	0	2	0	6	2
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO	0	2	1	0	2	2	1	0	0	0	1	0	5	4
FORNO DE BIER	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1
INCUBADORA DE TRANSPORTE	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
BISTURI ELETRÔNICO	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	5
FOCO CIRÚRGICO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
CARRO DE ANESTESIA	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
COLPOSCÓPIO	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>TOTAL DE EQUIPAMENTOS</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>11</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>61</b>	<b>117</b>

enc. = encontrado

Diante dos dados, é possível concluir que foi encontrado um aumento percentual dos dados registrados no CNES em relação aos dados encontrados nas visitas às UAI's.

$$\text{Aumento percentual dos equipamentos analisados} = \left( \frac{117}{61} - 1 \right) * 100 = 91,8\%$$

Após todas as verificações, então, podemos concluir que se faz necessário a realização de um inventário de todos os equipamentos de todas as Unidades, para atualização dos dados, e maior controle da situação em que cada equipamento trabalha.

O próximo capítulo apresenta uma proposta de estruturação de um núcleo de Engenharia Clínica para o sistema de atendimento UAI em Uberlândia. Esta proposta foi inspirada no estudo descrito no capítulo 4.

## **5. PROPOSTA PARA ESTRUTURAÇÃO DE UM NÚCELO DE ENGENHARIA CLÍNICA PARA AS UAI'S UBERLÂNDIA**

Diante dos dados apresentados no capítulo 4, este capítulo tem a finalidade de sintetizar os dados e apresentar uma proposta para mitigar os desfalques encontrados na análise de infraestrutura física. Além disso, diante da análise dos equipamentos médicos hospitalares e das divergências das quantidades encontradas nos equipamentos selecionados para análise, este capítulo propõe a estruturação de um núcleo de engenharia clínica, com estudo de equipe de manutenção, de materiais necessários e infraestrutura física necessária para gerenciamento dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's de Uberlândia.

No capítulo 4 foi possível observar que as UAI's estão com capacidade superutilizadas, possuindo mais leitos por metro quadrado do que o recomendado pela RDC050. Também foram observados que alguns itens exigidos na norma não são atendidos por nenhuma Unidade. Além disso, foi possível observar que as Unidades possuem mais equipamentos médico hospitalares do que o apresentado no CNES.

Dessa forma, este capítulo, em primeiro lugar apresentará uma proposta para mitigar os itens que não são atendidos pela RDC050. Em seguida, será apresentado uma proposta para estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para gerenciar todos os equipamentos médico hospitalares.

### **5.1. Propostas para Infraestrutura Física**

Na análise de infraestrutura feita nas UAI's selecionadas foi possível observar que alguns itens não estavam em acordo com a RDC050, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

O primeiro, e talvez o mais crítico, ponto observado é que nenhuma Uai possui elétrica de emergência, ou seja, se a concessionária apresentar alguma falha no oferecimento de energia elétrica, os equipamentos de manutenção a vida funcionarão somente até esgotar a bateria. Este fato pode ocasionar agravos irreparáveis aos pacientes internados nessas Unidades. Então uma primeira proposta é a



implementação de um sistema de elétrica de emergência em todas as Unidades de Atendimento Integrado, que atenda a NBR13543, que determina os requisitos de segurança para instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde.

Além disso, foi possível observar que alguns locais não apresentavam ponto de água quente (HF) conforme a RDC050. A segunda proposta é o estudo de implantação de um sistema de aquecimento solar da água da unidade para atender aos requisitos da RDC050.

Ademais, alguns equipamentos, como Raio-x e ultrassom, necessitam de ambiente refrigerado para funcionarem corretamente. Em algumas UAI's foi observado que não existia sistema de refrigeração. Foi possível observar que em todos existe um problema comum de que esses aparelhos de refrigeração possuem idade avançada e chegam ao fim da vida útil. Uma terceira proposta é a melhoria do sistema de ar condicionado, fazendo um estudo para troca dos equipamentos antigos por novos.

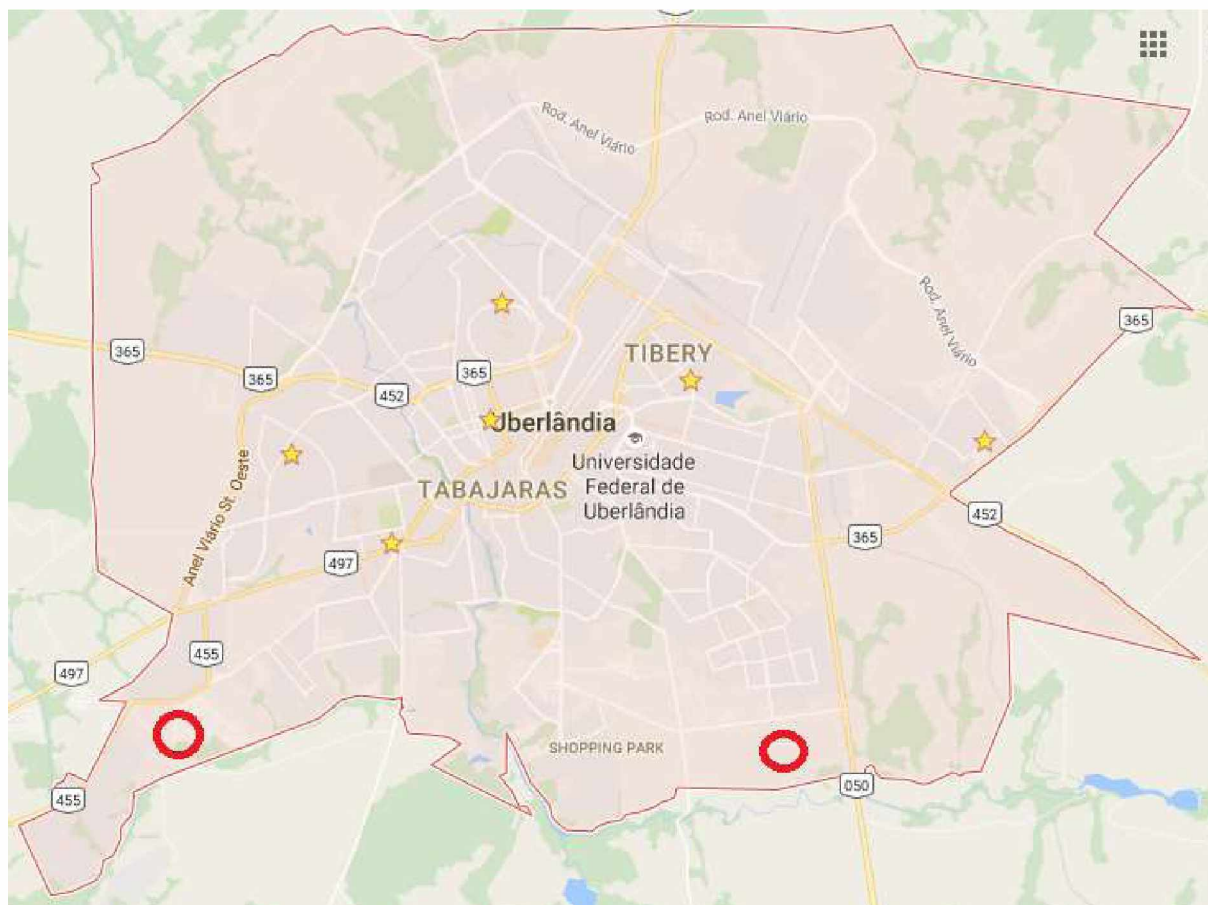
Em relação às quantidades de leitos, foi possível observar que todas as UAI's possuem mais leitos por metro quadrado do que o recomendado pela RDC050. Foram levantados o déficit de leitos de cada Unidade. A Tabela 16 mostra um total de 77 leitos em déficit. Ou seja, no total, temos 77 leitos que estão em inconformidade com a RDC050.

**Tabela 16.** Déficit de leitos por UAI

<b>Déficit de leitos</b>	<b>UAI Martins</b>	<b>UAI Tibery</b>	<b>UAI Luizote</b>	<b>UAI Morumbi</b>	<b>UAI Planalto</b>	<b>UAI Roosevelt</b>	<b>Total</b>
Sala de inalação	0	9	4	1	-	-	<b>14</b>
Sala de observação pediátrica	-	-	2	2	1	1	<b>6</b>
Sala de observação adulto	3	4	4	-	4	4	<b>19</b>
Sala de emergência	2	2	2	1	2	2	<b>11</b>
Enfermaria feminina	2	3	2	1	4	1	<b>13</b>
Enfermaria masculina	2	3	2	1	4	1	<b>13</b>
Enfermaria pediátrica	-	1	-	-	-	-	<b>1</b>

Diante desse alto número, foi identificado a necessidade de avaliar a construção de uma nova UAI. Assim, uma quarta proposta é a construção de uma nova Unidade de Atendimento Integrado. Em primeiro lugar deve-se definir o local.

Seria interessante analisar a concentração demográfica da cidade para esta escolha. A cidade tem crescido para a direção sul e sudeste, assim como para a direção oeste. Assim, a Figura 4 apresenta possíveis locais para a construção de uma nova UAI com círculos vermelhos.



**Figura 4.** Sugestão de possíveis locais para a construção de uma nova UAI

Considerando que o índice de crescimento da população de Uberlândia entre os anos de 2012 e 2016 é 10%, de acordo com dados do IBGE, sugere-se a construção de 88 leitos, distribuídos de acordo com a Tabela 17.

**Tabela 17.** Sugestão de quantidade de leitos para nova UAI.

<b>Déficit de leitos</b>	<b>Sugestão</b>
Sala de inalação	15
Sala de observação pediátrica	8
Sala de observação adulto	20
Sala de emergência	12
Enfermaria feminina	15
Enfermaria masculina	15
Enfermaria pediátrica	3
<b>Total</b>	<b>88</b>

Avaliando somente as áreas definidas no estudo, seria necessário 643 m<sup>2</sup> para construção dos ambientes definidos no estudo, como pode ser visto na Tabela 18 .

**Tabela 18.** Área total dos ambientes definidos no estudo necessária para uma nova UAI

<b>Ambiente</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Total(m<sup>2</sup>)</b>
Área de desembarque de ambulância	21	1	21
Sala de curativo	9	1	9
Sala de inalação	1,6	15	24
Sala de observação obstétrica	8,5		0
Sala de observação de adulto	8,5	20	170
Sala de procedimentos especiais	15	1	15
Sala de emergência	12	12	144
Posto de enfermagem	6	3	18
Enfermaria Feminina	6	15	90
Enfermaria Masculina	6	15	90
Enfermaria Pediátrica	6	3	18
Exame de RX	30	1	30
Eletrocardiograma	5,5	1	5,5
CME Sala de lavagem	4,8	1	4,8
CME Sala de esterilização	3,2	1	3,2
<b>Área total (m<sup>2</sup>)</b>			<b>643</b>

Além desses ambientes, uma nova UAI necessita de consultórios médicos, guarda de cadáver, área administrativa, refeitório, almoxarifado, descanso médico, consultório odontológico. Por isso, prevê-se uma área mínima de 1300m<sup>2</sup> para a construção de uma nova UAI. Para ter o tamanho exato é necessário um projeto arquitetônico hospitalar.

Uma nova UAI deve ter sistema elétrico de emergência (ex.: gerador), sistema de proteção contra cargas atmosféricas (SPDA) e aterramento adequado para os equipamentos eletromédicos. Lembrando que a NBR13534 estabelece que o esquema TN-C não é permitido em estabelecimento assistencial de saúde.

## 5.2. Proposta para Gerenciamento dos Equipamentos Médico Hospitalares

Após a verificação dos equipamentos definidos e pesquisa com os funcionários sobre a manutenção desses aparelhos, foi possível observar que os dados apresentados pelo Cnes estavam desatualizados, pois após as visitas foram encontrados 91,8% equipamentos, selecionados para esta pesquisa, a mais do que o relacionado em tal plataforma.

Em cada visita foi feita pergunta sobre a manutenção dos equipamentos médico hospitalares e os funcionários das UAI's, inclusive os administradores, não tinham dados sobre a manutenção nem sabiam indicar como era feito o gerenciamento de manutenção desses equipamentos. Este fato, justifica ainda mais o estudo proposto.

Segundo Calil (2002), a proposta deve seguir a seguinte sequência de procedimentos:

- Classificação dos equipamentos por grupos de compatibilidade;
- Definição do local de realização da manutenção;
- Definição do tipo de contrato de manutenção a ser adotado;
- Especificação do perfil e cálculo do número de pessoas para o grupo;
- Especificação da infraestrutura física necessária;
- Definição da infraestrutura material necessária;
- Cálculo dos custos de implantação e manutenção do grupo.

Cada procedimento será trabalhado em etapas para uma proposta final de implantação de uma equipe de manutenção.

### 5.2.1. Classificação dos Equipamentos por Grupos de Compatibilidade

Os dados sobre os equipamentos de cada unidade foram obtidos do Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde – CNES. Assim, foi possível montar a Tabela 19, que mostra os equipamentos classificados por grupos, como de diagnóstico por imagem, de manutenção da vida, de métodos gráficos, de métodos ópticos e outros equipamentos.

**Tabela 19.** Grupos de equipamentos selecionados

<b>Tipo de equipamento</b>
<b>EQUIPAMENTOS DE DIAGNOSTICO POR IMAGEM</b>
RAIO X DE 100 A 500 MA
RAIO X DENTARIO
PROCESSADORA DE FILME EXCLUSIVA PARA MAMOGRAFIA
ULTRASSOM CONVENCIONAL
ULTRASSOM DOPPLER COLORIDO
<b>EQUIPAMENTOS PARA MANUTENCAO DA VIDA</b>
BOMBA DE INFUSAO
DESFIBRILADOR
MONITOR DE ECG
REANIMADOR PULMONAR/AMBU
RESPIRADOR/VENTILADOR
<b>EQUIPAMENTOS POR METODOS GRAFICOS</b>
ELETROCARDIOGRAFO
ELETOENCEFALOGRAFO
ENDOSCOPIO DIGESTIVO
EQUIPAMENTOS PARA OPTOMETRIA
<b>OUTROS EQUIPAMENTOS</b>
APARELHO DE DIATERMIA POR ULTRASSOM/ONDAS CURTAS
APARELHO DE ELETROESTIMULACAO
FORNO DE BIER
EQUIPO ODONTOLÓGICO

### 5.2.2. Definição do Local de Realização da Manutenção

As unidades de saúde estão distribuídas pela cidade como pode ser visto no mapa da Figura 5. O método utilizado para propor um local para um núcleo de Engenharia Clínica considerou a possibilidade de se identificar um ponto central entre as duas UAI's mais distantes entre si, ou seja, UAI Morumbi e UAI Luizote.

O ponto encontrado localiza se próximo ao campus de Engenharia da Universidade Federal de Uberlândia, onde se encontra o curso de Engenharia Biomédica, onde uma das áreas principais abordadas é a Engenharia Clínica. Assim, a estruturação de um Núcleo próximo a este Campus possibilitaria uma maior interação entres os alunos do curso de Engenharia Biomédica. Isso traria um benefício

duplo: para a formação dos estudantes e para o Núcleo que disporia de mão de obra qualificada.



**Figura 5.** Mapa das UAI's com possível local para a realização da manutenção

### 5.2.3. Definição do Tipo de Contrato de Manutenção

Nesta etapa, propõe-se definir o formato de contratos de manutenção dos equipamentos. De acordo com Calil (2002), os equipamentos de maior complexidade, que exijam técnicos com treinamento especializado, deverão possuir manutenção externa com contrato de manutenção até o momento em que haja a possibilidade de treinamento de técnicos internos do grupo.

Os equipamentos de manutenção da vida e de métodos gráficos foram escolhidos para manutenção interna. E os grupos de diagnóstico por imagem, de métodos ópticos e outros equipamentos foram selecionados para manutenção externa com contrato de manutenção.

### 5.2.4. Especificação do Perfil e Cálculo do Número de Pessoas para o Grupo

De acordo com Calil (2002), a quantidade de pessoas necessárias para cada grupo de equipamentos está diretamente relacionada com a quantidade de horas de trabalho anual que o grupo deve efetivamente dispor para manter todos os equipamentos selecionados para serviço interno. Para este cálculo deve-se conhecer



o número médio de horas necessárias para manutenção corretiva de cada equipamento (TMR), o tempo médio entre falhas de cada um destes equipamentos (TMF), e a quantidade de cada tipo de equipamento.

Para calcular o tempo em horas que um funcionário trabalha em 1 ano deve-se considerar os feriados, férias, dias que o funcionário não trabalha por motivo de doença e também que o funcionário não trabalha 100% do seu tempo, adotando 70% de rendimento (Bronzino, 1995). Os funcionários da área técnica da prefeitura trabalham 6 horas por dia. Assim, tendo o ano 52 semanas com 30 horas semanais e descontando: 10 dias de feriado, 1 semana de licença por saúde e 22 dias úteis de férias, temos:  $[(52 \times 30) - ((10 \times 6) + (5 \times 6) + (22 \times 6))] \times 0,7 = 936$  horas.

Para o cálculo anual da quantidade de horas de trabalho necessárias para manutenção corretiva (NHT/ano), temos:

$$\sum NHT/ANO = (n^{\circ} \text{ de equipamentos do mesmo tipo}) \times (TMR) \times (12 \text{ meses} / TMF)$$

Assim, como mostra a Tabela 20, foi feito o somatório previsto das horas anuais para manutenção corretiva.

**Tabela 20.** Previsão de quantidade de horas anuais necessárias para manutenção corretiva dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's

Equipamentos	Quantidade	TMF	TMR	NHT/ANO
Bomba de infusão	48	7,5	1,8	2400
Desfibrilador	6	10	1,7	423,52941
Monitor multiparâmetro	17	6,5	1,3	1020
Respirador/Ventilador	15	3	1,8	300
Eletrocardiógrafo	7	6	2,9	173,7931
Eletroencefalógrafo	1	2,5	1,5	20
Bisturi Elétrico	5	4,5	2,6	103,84615
Foco cirúrgico	1	5,5	2	33
Carro de anestesia	2	4,5	3,5	30,857143
Colposcópio	1	8,5	2	51
ΣNHT/ANO				4556,0258

Fonte de dados: Maintenance management for medical equipment, 1988 e Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos hospitalares, 1998

De acordo com Tabela 20, a quantidade total de horas para manutenção corretiva é 4556,0258.



Entretanto, é importante lembrar para um bom gerenciamento dos equipamentos é necessário realizar manutenções preventivas de acordo com as recomendações do fabricante.

**Tabela 21.** Previsão de quantidade de horas anuais necessárias para manutenção preventiva dos equipamentos médico hospitalares das 6 UAI's

Equipamentos	TMP	NHT/ANO
Desfibrilador	1,6	9,6
Monitor multiparâmetro	1,2	20,4
Respirador/Ventilador	2,4	36
Eletrocardiógrafo	1,4	9,8
Eletroencefalógrafo	1,6	1,6
Bisturi Elétrico	1,6	8
Foco cirúrgico	1	1
Carro de anestesia	2,4	4,8
Colposcópico	1	1
	<b>ΣNHT/ANO</b>	<b>92,2</b>

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988. Obs: devido à fonte não apresentar alguns valores, foi usado o dado do desfibrilador para o bisturi elétrico, da fonte de luz para o foco cirúrgico e colposcópico e do respirador/ventilador para carro de anestesia.

Além das horas para manutenção corretiva e preventiva, para garantir a segurança dos equipamentos médico hospitalares, sugere-se prever as horas necessárias para realização de calibração. Por falta de banco de dados, estima-se a mesma quantidade de horas para manutenção preventiva.

Dessa forma, a quantidade total de horas estimadas para manter os equipamentos selecionados para este estudo é:

$$\frac{\Sigma NHT}{ANO} = \frac{\Sigma NHT_{Corretiva}}{ANO} + \frac{\Sigma NHT_{Preventiva}}{ANO} + \frac{\Sigma NHT_{Calibração}}{ANO} = 4556,0258 + 92,2 + 92,2 = 4740,6 \text{ horas}$$

$$\text{Número de técnicos} = \frac{\Sigma NHT}{\text{horas anuais trabalhadas}} = \frac{4740,6}{936,6} = 5,06$$

Portanto, a quantidade de técnicos estimada para a estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para as UAI's de Uberlândia é 5.

Além dos técnicos, propõe-se 1 assistente administrativo e 1 engenheiro (biomédico, ou eletricista/eletrônico/mecatrônico com especialização em Engenharia Clínica).

Dessa forma, a quantidade total de funcionários proposta para o Núcleo de Engenharia Clínica é de 7 funcionários sendo:

- 1 Assistente Administrativo
- 1 Engenheiro (biomédico, ou eletricista/eletrônico/mecatrônico com especialização em Engenharia Clínica)
- 5 Técnicos (em eletrônica/eletrotécnica/mecatrônica)

Caso uma nova Unidade seja construída, sugere-se adicionar mais 1 (um) técnico para a equipe.

#### **5.2.5. Especificação da Infraestrutura Física Necessária**

Para a especificação da infraestrutura física necessária para um Núcleo de Engenharia Clínica, foram levados em consideração a RDC050, dados do SOMASUS e sugestão de Calil (2002) em Equipamentos médico-hospitalares e o gerenciamento da manutenção, documento disponibilizado em biblioteca virtual do Ministério da Saúde.

Segundo a RDC050, a Central de Administração de Materiais e Equipamentos deve conter, conforme:

- 1 Área para recebimento, inspeção e registro
- 1 Área para armazenagem dos equipamentos
- 1 Área de distribuição

Entretanto, a norma não especifica a área (m<sup>2</sup>) desses ambientes. O que indica na norma é que a área de recebimento e a área de distribuição devem possuir 10% da área para armazenagem.

No sistema SOMASUS, foi possível encontrar um diagrama para a sala de manutenção dos equipamentos, que é especificado como eletrônica. Como pode ser observado na Figura 6, o SOMASUS também indica uma área de recepção e uma área de guarda dos equipamentos.



**Figura 6.** Diagrama de áreas necessárias para a manutenção

Fonte: SOMASUS

Ainda no SOMASUS, temos acesso a área mínima que cada ambiente deve possuir, conforme pode ser visto na Tabela 22.

**Tabela 22.** Área média para cada ambiente

Nome do ambiente	Área média	Código
Área de recepção e inspeção de equipamentos, mobiliário e utensílios	12 m <sup>2</sup>	CAM08
Área de guarda e distribuição de equipamentos, mobiliário e utensílios	20 m <sup>2</sup>	CAM24
Oficina de manutenção	17,5m <sup>2</sup>	CAM09
Área total	49,5	

Fonte: SOMASUS

Calil (2002) propõe algumas áreas com respectivos espaços recomendados para a manutenção dos equipamentos médico-hospitalares. Dentre essas áreas está a área para manutenção corretiva e desenvolvimento, área de recebimento e limpeza, área de armazenagem, sala de reuniões e biblioteca, sala do diretor, secretaria e sala de espera e banheiros.

**Tabela 23.** Áreas e espaços recomendados para o Núcleo de Engenharia Clínica

Área	Espaço recomendado
Manut. corretiva e desenvolvimento	37m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 9,3 m <sup>2</sup> /empregado
Recebimento e limpeza	9 m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 2,3 m <sup>2</sup> /empregado
Armazenagem	9 m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 2,3 m <sup>2</sup> /empregado
Reuniões e biblioteca	14 m <sup>2</sup>
Sala do diretor	14 m <sup>2</sup>
Secret. e sala de espera	11 m <sup>2</sup> para 1 empregado mais 7,5 m <sup>2</sup> /emprego Adicional
Banheiros	1 para até 20 empregados

Fonte: Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos hospitalares, 1998

A área para manutenção corretiva e desenvolvimento, conhecida também como oficina ou laboratório, é destinada à realização da manutenção corretiva nos aparelhos selecionados. Esta é a área que os técnicos vão trabalhar nos equipamentos, por isso deve possuir bancadas com instrumentos necessários para realização de tais atividades. Este assunto será abordado no próximo item deste projeto.

A área de recebimento e limpeza é a “porta de entrada” do equipamento. Nessa área o equipamento é recebido e passa por limpeza. Também pode ser usada para avaliação dos equipamentos incorporados ao parque.

A área de armazenagem é utilizada para armazenar os equipamentos que estão ou esperando para receber manutenção ou aguardando peças para terem sua manutenção concluída.

Já a sala de reuniões e biblioteca, é importante para discussão de assuntos estratégicos, planejamentos ou ainda instrução dos funcionários. Ainda, é importante ter a coletânea de documentos, manuais e livros de apoio organizados para melhor acesso quando necessário.

A sala do diretor é importante ser dedicada porque o diretor precisa de um ambiente para tratar de assuntos estratégicos e desenvolver projetos. No caso desse projeto o diretor é o engenheiro proposto no item anterior.

Ademais, a secretaria e sala de espera é importante para receber as pessoas que procuram o Núcleo de Engenharia Clínica. Nela as pessoas serão recebidas e orientadas sobre abertura de Ordem de Serviços, Status da manutenção e retirada de equipamentos. O secretário, nesse projeto, é o assistente administrativo, que registrará todas as Ordens de Serviços e fará o controle de entrada e saída dos aparelhos.

Além dessas áreas, Calil sugere que haja um banheiro para cada 20 funcionários.

Ainda se acrescentou uma copa para os funcionários no projeto, tendo em vista o tempo que os funcionários passam trabalhando nos equipamentos médico hospitalares.

Conforme demonstrado em cálculos anteriores, o número ideal de funcionários para o Núcleo de Engenharia Clínica é 7, sendo 5 técnicos, 1 assistente administrativo e 1 engenheiro. Foi usado o espaço mínimo proposto para as áreas, exceto a área de manutenção corretiva e desenvolvimento, que foi admitido somente

os 9,3 m<sup>2</sup> por técnico. Para banheiros, este projeto prevê dois banheiros de 2,55m<sup>2</sup> cada, sendo 1 adaptado para pessoas com necessidades especiais conforme NBR9050 de 2004, que dispõe sobre acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Para a copa foi determinado um espaço de 3,5m<sup>2</sup>.

Esta proposta foi projetada para um terreno de 200m<sup>2</sup>, sendo 10m por 20m, no pior caso, ou seja, para menor terreno encontrado na região proposta

**Tabela 24.** Espaço definido para cada área do projeto

Área	Espaço recomendado	Área total para equipe proposta (m <sup>2</sup> )
Manut. corretiva e desenvolvimento	37m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 9,3 m <sup>2</sup> /empregado	46,5
Recebimento e limpeza	9 m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 2,3 m <sup>2</sup> /empregado	9
Armazenagem	9 m <sup>2</sup> (espaço mínimo) + 2,3 m <sup>2</sup> /empregado	9
Reuniões e biblioteca	14 m <sup>2</sup>	14
Sala do diretor	14 m <sup>2</sup>	14
Secret. e sala de espera	11 m <sup>2</sup> para 1 empregado mais 7,5 m <sup>2</sup> /empregado adicional	11
Banheiros	1 para até 20 empregados	5,1
Copa		3,5
Espaço total		112,1

A Figura 7 apresenta projeto proposto para a infraestrutura de um Núcleo de Engenharia Clínica supondo um terreno de 10 por 20 metros.

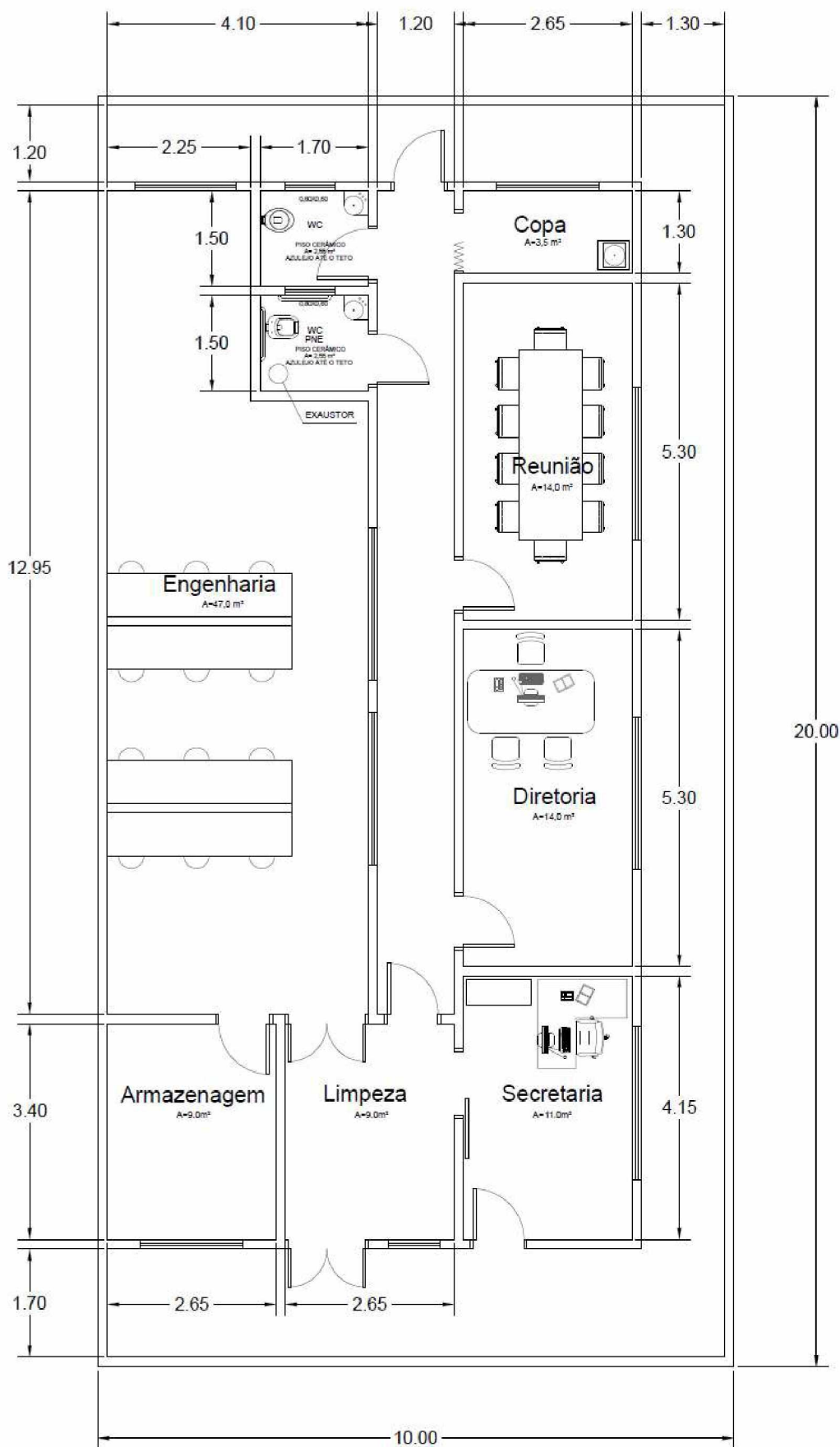


Figura 7. Sugestão de planta para o Núcleo de Engenharia Clínica

Caso o Núcleo fosse construído junto à nova UAI, conforme proposto, o projeto se alteraria, pois, seria necessário mais um técnico para atender às demandas de manutenção dos equipamentos dessa nova Unidade. Dessa forma, o espaço para manutenção deveria ter 55,8m<sup>2</sup>

### 5.2.6. Definição da Infraestrutura Material Necessária

O Núcleo de Engenharia Clínica necessita de ferramentas e equipamentos de uso individual e coletivo para executar as tarefas de manutenção preventiva, corretiva e calibração dos equipamentos médico hospitalares.

O SOMASUS sugere alguns tipos de ferramentas de uso individual e coletivo, apresentados na Tabela 25.

**Tabela 25.** Lista de equipamentos e itens para oficina de manutenção Eletrônica (CAM18).

Equipamento e Itens de Infra	Quantidade
E350 - Tacômetro	1
E356 - Osciloscópio	1
E300 - Carregador de Bateria	1
E308 - Conjunto de Ferramentas	1
E317 - Fonte de Alimentação	1
E318 - Frequencímetro	1
E323 - Gerador de Sinais	1
E338 - Multímetro Digital	1
E339 - Painel de Ferramentas	1

Fonte: SOMASUS

Outrossim, equipamentos para teste e calibração de equipamentos médico-hospitalares são necessários para garantir a confiabilidade, segurança e bom funcionamento dos aparelhos. Calil (2002) sugere alguns desses equipamentos, que defini como essenciais, são eles:

- 01 Analisador de bisturi;
- 01 Analisador de desfibrilador/cardioversor;
- 01 Analisador manual de segurança elétrica.

Além dos equipamentos essenciais, Calil (2002) sugere também outros equipamentos básicos para esta proposta, como:

- 02 Simuladores de ECG
- 01 Conjunto de pesos padrão para calibração de balanças analíticas
- 01 Conjunto de pesos padrão de 100g a 5Kg para calibração de balanças

Sugere, ainda, de equipamentos para inclusão na programação para futuras aquisições de acordo com o crescimento das responsabilidades do grupo e do parque de equipamentos médico hospitalares:

- 01 Osciloscópio portátil digital 100MHz com 2 canais e memória
- 01 Analisador de rede elétrica e temperatura ambiente
- 01 Simulador de multi parâmetros com cabos
- 01 Luxímetro
- 01 Ponta de alta tensão de 1 a 40KV
- 01 Jogo de filtros para calibração de espectrofotômetros
- 01 Radiômetro para fototerapia
- 01 Analisador de bombas de infusão
- 01 Medidor de KV digital não invasivo
- 01 Medidor de mAs/mA
- 01 Medidor de tempo de exposição para equipamentos de RaioX
- 01 Sensor de umidade/temperatura
- 01 Ponte RLC com acessórios

Ademais, também são necessárias ferramentas para o Núcleo. Calil (2002) sugere uma lista de ferramentas para a maleta de eletrônica:

- 01 Chave de fenda 3/16" x 1"
- 01 Chave de fenda 3/16" x 6"
- 01 Chave de fenda 1/8" x 4"
- 01 Chave de fenda 1/8" x 6"
- 01 Chave de fenda 1/4" x 6"
- 01 Chave de fenda 5/16" x 8"
- 01 Chave Philips 3/16" x 1"
- 01 Chave Philips 3/16" x 3"
- 01 Chave Philips 1/8" x 3"
- 01 Chave Philips 1/4" x 5"
- 01 Chave canhão 8 mm x 6"
- 01 Alicates de bico chato 6" com cabos isolados
- 01 Alicates de bico fino 6" com cabos isolados
- 01 Alicates universal 8" com cabos isolados
- 01 Alicates desencapador de fios/apertador de terminais



- 01 Pinça reta serrilhada 165 mm
- 01 Estilete de lâmina retrátil
- 01 Sugador de solda com ponta de teflon
- 01 Ferro de solda 220V/25W
- 01 Ferro de solda 110V/25W
- 10m Solda para componentes eletrônicos
- 01 Chave inglesa 6"
- 01 Jogo de chave de precisão fenda/Philips
- 01 Multímetro digital de 4 ½ dígitos, proteção contra choques mecânicos, medição de tensão, corrente, resistência, capacitância, teste de diodo, display de barras adicional numérico e teste de continuidade
- 01 Chave de fenda cotoco ¼" x 1.1 1/2"
- 01 Chave Philips cotoco ¼" x 1.1 1/2"
- 01 Chave de fenda angular dupla 3/8" x 6"
- 01 Chave teste néon
- 01 Jogo de chave Allen de precisão 0,05mm a 5mm
- 01 Termo contráctil (várias medidas)
- 01 Caixa de fusíveis (vários valores)
- 01 Spray limpa contatos
- 01 Caixa com terminais climper
- 01 Extrator de CI
- 01 Espelho de dentista
- 01 Lanterna tipo caneta
- 01 Mala tipo executivo com duas divisórias

### **5.2.7 Cálculo dos Custos de Implantação e Manutenção do Grupo**

A relação dos itens levantados para implantação de um Núcleo de Engenharia Clínica é complexa. O processo de implantação deve ser bem planejado e estruturado.

Além do custo inicial para construção e compra de materiais permanentes, existe o custo de manutenção do serviço.

Para construção, adotando um custo médio atual de R\$1.500,00 por m<sup>2</sup>, o custo total estimado se aproxima de R\$170.000,00. Para o custo com equipamentos estima-se um total de R\$250.000,00. Já em relação ao custo com ferramental, o valor total estimado é R\$30.000,00. Além disso, é necessário que o Núcleo tenha mobiliários. O valor estimado é de R\$20.000,00 para mobiliários.

O valor total estimado para a implantação é de R\$470.000,00. Contudo, para se estimar o custo total, o responsável pela implantação terá que se dedicar ao levantamento de preços de cada item necessário, lembrando de analisar quais itens a rede de UAI's já possui.

Já para o cálculo dos custos de manutenção alguns pontos devem ser considerados, como: energia elétrica, telefone, água, custos com materiais de manutenção, custos com manutenção anual dos equipamentos de calibração além dos salários e encargos dos funcionários.

Para o valor mensal estimado para manutenção do Núcleo de Engenharia Clínica, será preciso estudo mais detalhado. Este projeto se focou no custo inicial para implantação a proposta apresentada.

### 5.3. Núcleo de Engenharia Clínica

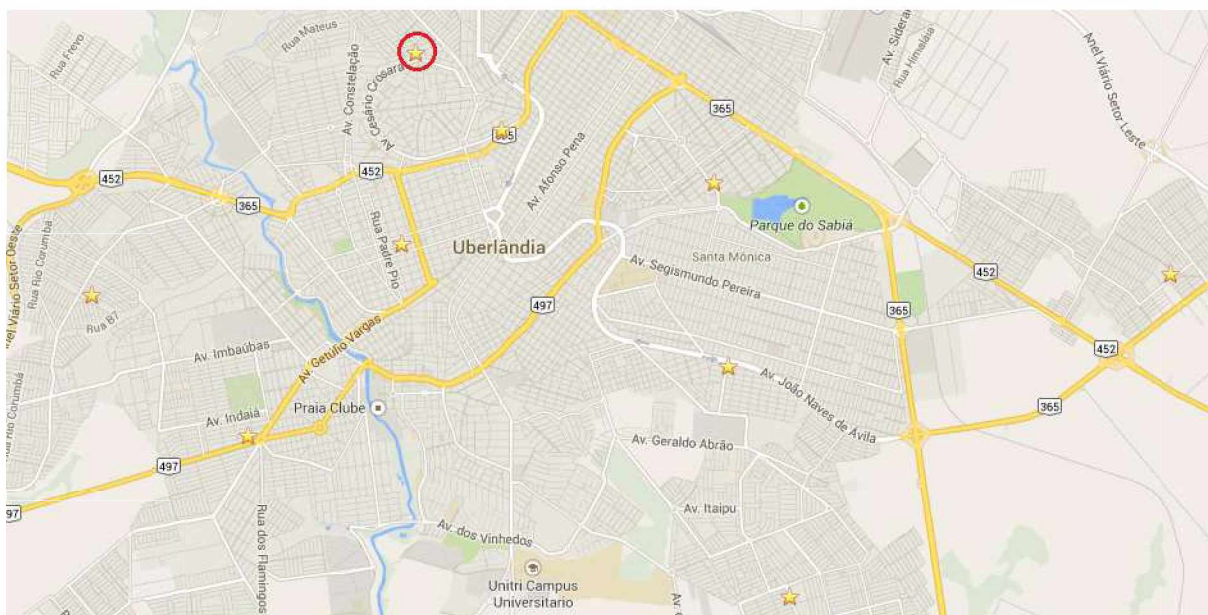
Após pesquisas, chegou ao conhecimento desse projeto que o município de Uberlândia já possui um Núcleo de Engenharia Clínica. Pouco conhecido, por sinal, porque em todas as Unidades visitadas foi perguntado ao administrador como eram feitas as manutenções dos equipamentos médico hospitalares e nenhum citou o Núcleo de Engenharia Clínica. A descoberta foi feita porque o administrador de uma das UAI's passou o contato do engenheiro civil responsável pela infraestrutura das Unidades. Este, por sua vez, passou o contato de um funcionário do Núcleo de Engenharia Clínica.

Em seguida a este conhecimento, foi agendada uma visita para conhecer tal Núcleo e comparar as propostas com o que já existia. A visita foi realizada no primeiro semestre de 2014. Todas as informações apresentadas são relativas ao encontrado neste período.

#### **5.3.1. Local de Realização da Manutenção**

O Núcleo de Engenharia Clínica se localiza ao norte da cidade, perto da UAI Roosevelt. A Figura 8 mostra com um círculo vermelho onde está localizado. Pôde-se observar que o local não é estratégico, uma vez que não é central às Unidades.

Cabe, aqui, uma proposta para que o local do Núcleo seja revisto para um local mais central às Unidades.



**Figura 8.** Local atual do Núcleo de Engenharia Clínica

### 5.3.2. Número de Pessoas no Grupo

Existem 3 funcionários cuidando dos equipamentos médico-hospitalares das UAI's, os 3 são técnicos. O Núcleo não possui Engenheiro Clínico. Entretanto possui assistente administrativo. Ademais, essa equipe cuida também das 42 Unidades de Atenção Primária à Saúde da Família (UAPSF) existentes em Uberlândia.

Além disso, foi verificado que a variedade de equipamentos atendidos por esse núcleo é maior que o discriminado neste projeto, incluindo também:

- Autoclave
- Oxímetro de pulso

Assim, podemos afirmar que a quantidade de horas necessárias para manutenção aumenta. Vimos na seção 4.3.2.1 que a quantidade de funcionários necessária para manutenção dos equipamentos das UAI's considerando somente as 6 Unidades selecionadas, é 7 funcionários sendo:

- 1 Assistente Administrativo.

- 1 Engenheiro (biomédico, ou eletricista/eletrônico/mecatrônico com especialização em Engenharia Clínica).
- 5 Técnicos (em eletrônica/eletrotécnica/mecatrônica).

Então é possível asseverar que a quantidade de técnicos é baixa para atender a todas essas Unidades. Como a quantidade de técnicos que atuam nos equipamentos médico hospitalares é 3 e de acordo com o estudo são necessários 5, propõe-se um programa de estágio para alunos do curso de Engenharia Biomédica da UFU. Um programa de 3 horas diárias com uma quantidade de 4 estagiários, supri a demanda de 2 em déficit.

Outrossim, o Núcleo não possui um engenheiro. Dessa forma, é necessário fazer um levantamento correto da quantidade de funcionários para o núcleo, assim como é imprescindível a presença de um engenheiro, biomédico ou especialista em engenharia clínica, no núcleo.

### **5.3.3. Infraestrutura Física**

Ao observar a infraestrutura física do Núcleo de Engenharia Clínica, foi possível observar que este possui somente 5 ambientes: secretaria, recepção dos equipamentos, área de guarda e oficina de manutenção.

Comparando com a indicação do SOMASUS e da RDC050 para manutenção em EAS, o Núcleo atual está em conformidade. Entretanto, em relação ao proposto por Calil (2002) a estrutura atual não está conforme. Para tal seria necessário uma reforma ou uma nova construção, conforme proposto na Figura 7.

### **5.3.4. Infraestrutura Material**

No que tange à infraestrutura material, assevera-se que o Núcleo de Engenharia Clínica não possui os equipamentos indicados pelo SOMASUS, quiçá os indicados por Calil (2002).

Foi possível observar os seguintes itens:

- Osciloscópio
- Carregador de Bateria
- Conjunto de Ferramentas

- Fonte de Alimentação
- Multímetro Digital
- Painel de Ferramentas

A Tabela 26 apresenta uma verificação dos itens necessários para uma oficina de eletrônica de acordo com o SOMASUS.

**Tabela 26.** Verificação dos itens de oficina de eletrônica

Equipamento e Itens de Infra	Quantidade	Verificação
E350 - Tacômetro	1	não
E356 - Osciloscópio	1	sim
E300 - Carregador de Bateria	1	sim
E308 - Conjunto de Ferramentas	1	sim
E317 - Fonte de Alimentação	1	sim
E318 - Frequencímetro	1	não
E323 - Gerador de Sinais	1	não
E338 - Multímetro Digital	1	sim
E339 - Painel de Ferramentas	1	sim

Os itens em vermelho são o que o núcleo não possui e os em verde são os que o núcleo possui. Então, podemos afirmar que não existe no núcleo:

- Tacômetro
- Frequencímetro
- Gerador de sinais

Além disso, não possui também os itens básicos para o núcleo, de acordo com Calil, como:

- 01 Analisador de bisturi
- 01 Analisador de desfibrilador/cardioversor
- 01 Analisador manual de segurança elétrica

Dessa forma é necessária a compra dos equipamentos necessários para a manutenção dos equipamentos médico-hospitalares conforme relacionado no item 5.2.6. Definição da Infraestrutura Material Necessária

#### 5.4. Considerações Finais

Este capítulo tratou da estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica. A proposta seguiu roteiro que, segundo Calil (2002), deve seguir a seguinte sequência de procedimentos:

- Classificação dos equipamentos por grupos de compatibilidade;
- Definição do local de realização da manutenção;
- Definição do tipo de contrato de manutenção a ser adotado;
- Especificação do perfil e cálculo do número de pessoas para o grupo;
- Especificação da infraestrutura física necessária;
- Definição da infraestrutura material necessária;
- Cálculo dos custos de implantação e manutenção do grupo.

Cada tópico foi trabalhado com propostas para estruturação. Ademais, durante o projeto, foi possível identificar que o município de Uberlândia já possui um Núcleo de Engenharia Clínica, criado através da lei delegada nº 46, de 08 de junho de 2009.

Foi feita uma visita ao Núcleo para comparar o que havia sido proposto com o que existia, e chegou-se à conclusão que o Núcleo não atende ao básico proposto para um Núcleo de Engenharia Clínica. Entretanto, vem realizando, na medida do possível, a manutenção corretiva de alguns equipamentos médico hospitalares.

Portanto, propõe-se para a Prefeitura do Município de Uberlândia a construção de um Núcleo de Engenharia Clínica e a compra de todo material necessário para que se tenha mais eficiência na prestação de serviço de manutenção dos equipamentos, realizando além de corretivas, preventivas e calibrações, a fim de assegurar confiabilidade e segurança para os pacientes atendidos.

Além disso, sugere-se relizar campanha de conscientização dos funcionários de todas as UAI's sobre o que é Engenharia Clínica, e que existe um Núcleo de Engenharia Clínica para atendê-los.

## 6. CONCLUSÕES

O objetivo deste trabalho foi propor a estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica para as UAI's de Uberlândia. Para tal o projeto foi dividido em duas partes: visitas às Unidades de Atendimento Integrado para verificação da infraestrutura física e dos equipamentos médico hospitalares e levantamento das necessidades para gerenciamento dos equipamentos médico hospitalares.

Os dados necessários para o desenvolvimento deste trabalho foram adquiridos pelo CNES e por análise *in loco* nas UAI's.

Os métodos utilizados para avaliação da viabilidade da estruturação de um núcleo de Engenharia Clínica foram feitos em etapas de estudo e de visita. As principais fases foram:

- Levantamento de dados sobre o ambiente de estudo, como: numero de leitos, rotatividade de pacientes e equipamentos que cada unidade possui;
- Análise da infraestrutura física;
- Análise dos equipamentos médico-hospitalares.

A análise de infraestrutura foi feita verificando se as áreas analisadas atendem às orientações da RDC050 (ANVISA, 2002). Dessa forma, em cada etapa serão propostas mudanças e melhorias.

A análise dos equipamentos foi feita em duas etapas. A primeira etapa consistiu em pesquisar no CNES quais são os equipamentos que a instituição possui. A segunda etapa foi a visita pessoal a todas Unidades para confirmação e análise da situação dos equipamentos.

Na análise de infraestrutura feita nas UAI's selecionadas foi possível observar que alguns itens não estavam em acordo com a RDC050, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

O primeiro, e talvez o mais crítico, ponto observado é que nenhuma Uai possui elétrica de emergência, ou seja, se a concessionária apresentar alguma falha no oferecimento de energia elétrica, os equipamentos de manutenção a vida funcionarão somente até esgotar a bateria. Este fato pode ocasionar agravos irreparáveis aos pacientes internados nessas Unidades. Então uma primeira proposta é a implementação de um sistema de elétrica de emergência em todas as Unidades de

Atendimento Integrado, que atenda a NBR13543, que determina os requisitos de segurança para instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde.

Além disso, foi possível observar que alguns locais não apresentavam ponto de água quente (HF) conforme a RDC050. A segunda proposta é o estudo de implantação de um sistema de aquecimento solar da água da unidade para atender aos requisitos da RDC050.

Ademais, alguns equipamentos, como Raio-x e ultrassom, necessitam de ambiente refrigerado para funcionarem corretamente. Em algumas UAI's foi observado que não existia sistema de refrigeração. Foi possível observar que em todos existe um problema comum de que esses aparelhos de refrigeração possuem idade avançada e chegam ao fim da vida útil. Uma terceira proposta é a melhoria do sistema de ar condicionado, através um estudo para troca dos equipamentos antigos por novos.

Foi possível observar, ainda, que as UAI's estavam com capacidade superutilizadas possuindo mais leitos por metro quadrado do que o recomendado pela RDC050. Foram levantados o déficit de leitos de cada Unidade, o que resultou em um total de 77 leitos em déficit. Diante desse alto número, foi identificado a necessidade de avaliar a construção de uma nova UAI, como quarta proposta. Para tal, previu-se uma área mínima de 1300m<sup>2</sup> para a construção de uma nova UAI. Para ter o tamanho exato é necessário um projeto arquitetônico hospitalar.

Em relação aos equipamentos médico hospitalares, foi possível observar que os dados apresentados pelo Cnes estavam desatualizados, pois após as visitas foram encontrados 91,8% equipamentos, selecionados para esta pesquisa, a mais do que o relacionado em tal plataforma.

Em cada visita foi feita pergunta sobre a manutenção dos equipamentos médico hospitalares e os funcionários das UAI's, inclusive os administradores, não tinham dados sobre a manutenção nem sabiam indicar como era feito o gerenciamento de manutenção desses equipamentos. Este fato, justifica ainda mais o estudo proposto.

Portanto, foi desenvolvida uma proposta para estruturação de um Núcleo de Engenharia Clínica, com requisitos suficientes para gerenciar os equipamentos médico hospitalares das UAI's no que tange às manutenções preventivas, calibrações e manutenções corretivas.



Os requisitos se referiam à localização do Núcleo, quantidade de funcionários necessária, infraestrutura física, infraestrutura material e custo de implantação, propondo ainda uma planta baixa para construção de um Núcleo com dimensões adequadas para a quantidade de funcionários calculada.

Após pesquisas, chegou ao conhecimento desse projeto que o município de Uberlândia já possui um Núcleo de Engenharia Clínica. Em seguida a este conhecimento, foi agendada uma visita para conhecer tal Núcleo e comparar as propostas com o que já existia.

Foi analisado que o Núcleo atualmente se localiza ao Norte da cidade e que seria interessante que o local do Núcleo seja revisto para um local mais central às Unidades.

A quantidade de técnicos que atuam nos equipamentos médico hospitalares é 3 e de acordo com o estudo são necessários 5, propõe-se um programa de estágio para alunos do curso de Engenharia Biomédica da UFU a fim de suprir tal demanda. Outrossim, o Núcleo não possui um engenheiro. Foi apresentado como imprescindível a presença de um engenheiro, biomédico ou especialista em engenharia clínica.

Ao observar a infraestrutura física do Núcleo de Engenharia Clínica, foi possível observar que, em relação ao proposto por Calil (2002) a estrutura atual não está conforme. Para tal seria necessário uma reforma ou uma nova construção, conforme proposto a priori.

No que tange à infraestrutura material, foi constatado que o Núcleo não possui os equipamentos e aparelhos básicos para manutenção de equipamentos médico hospitalares, sendo necessária a compra dos equipamentos propostos. Mesmo assim, a equipe existente vem realizando, na medida do possível, a manutenção corretiva de alguns equipamentos médico hospitalares.

Como trabalho futuro é sugerido dar continuidade ao projeto, para que o mesmo se torne mais completo. É sugerida a definição dos fluxos internos de trabalho, rotinas e processos, assim como a adoção de um software específico para gerenciar os equipamentos e suas especificações, para estruturação do Núcleo de Engenharia Clínica para as UAI's do município de Uberlândia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT, **NBR5462**, Confiabilidade e manutenibilidade.

Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC02/2010: **Dispõe sobre o gerenciamento de tecnologias em saúde em estabelecimentos de saúde.**

Agência Nacional de Vigilância Sanitária RDC050/2002: **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.**

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

BRITO, L.F.M.; BRITO, T.R.M.; BUGANZA, C. **Segurança Aplicada às Instalações Hospitalares**. 2. Ed. São Paulo. Editora SENAC, 2001.

BRONZINO, J.D. **The Biomedical Engineering Handlook** . EUA: CRCPress, 1995.

CALIL S.J.; TEIXEIRA, M.S. **Gerenciamento de Manutenção de Equipamentos hospitalares**. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1998.

CALIL, S.J. **Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção**: Capacitação à Distância. Brasília: Ministério da Saúde, 2002.

CORREIO DE UBERLANBIA - **Uberlândia terá cinco novos bairros fora do atual perímetro urbano**. Disponível em: <<http://www.correiodeuberlandia.com.br/cidade-e-regiao/uberlandia-tera-cinco-novos-bairros-fora-do-atual-perimetro-urbano/>>

HOLSBACH, L.R.; VARANI, M.L.; CALIL, S.J., **Manutenção Preventiva em Equipamentos Médico- Hospitalares**. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

KARMAN, J., **Manutenção Hospitalar Preditiva**. São Paulo: Editora Pini, 1994.

LIAROPOULOS, L. **Do we need "care" in technology assessment in health care?** Letter to the editor. *International Journal of Technology Assessment in Health Care*, v. 13, n.1, p. 125-127. 1997.

**Maintenance management for medical equipment**, Chicago:American Hospital Association, 1988.

**Manual de estruturas física das Unidades básicas de saúde**. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_estrutura\\_ubs.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_estrutura_ubs.pdf)> páginas 22, 23, 24 ,25 e 56. Acesso em 09 jul. 2016.

MORE, R. **Engenharia Clínica, a profissão do presente**. Revista Abeclin p. 22. 2016.

MOURÃO, J.F.S., **Implantação da engenharia clínica através da gestão de projetos**. Belo Horizonte, 2009.

**NBR13534** - Instalações elétricas em estabelecimentos assistenciais de saúde – Requisitos para segurança, nov 1995

PEREIRA, T.A **Importância da Engenharia Clínica no Ambiente Hospitalar**. Disponível em :< [http://www.difundir.com.br/site/c\\_mostra\\_release.php?emp=2777&num\\_release=43019](http://www.difundir.com.br/site/c_mostra_release.php?emp=2777&num_release=43019)>. Acesso em 13 jun. 2016

**Sítio oficial da Prefeitura Municipal de Uberlândia**. Disponível em: <<http://www.uberlandia.mg.gov.br/?pagina=secretariasOrgaos&s=65&pg=562>> .Acesso em 10 abr. 2014

**Sítio oficial da Prefeitura Municipal de Uberlândia**. Disponível em: <[http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/65/562/unidades\\_de\\_atendimento\\_integrado.html](http://www.uberlandia.mg.gov.br/2014/secretaria-pagina/65/562/unidades_de_atendimento_integrado.html)> . Acesso em 06 ago. 2016

**Sítio oficial do Projeto Descomplicar do Governo de Minas Gerais.** Disponível em:  
<<http://www.descomplicar.mg.gov.br/uais>>. Acesso em 18 abr. 2014

## **ANEXOS**

## Anexo A

EQUIPAMENTO	TMF	EQUIPAMENTO	TMF
Agitador de plaquetas	30*	Estufa de uso comum	24
Agitador de tubos	30*	Foco cirúrgico	5,5
Agitador magnético	30*	Fonte de luz	11
Agitador orbital	24	Forno de bier	13,5
Aparelho de raios-X	09	Fototerapia	15
Aspirador cirúrgico	24	Freezer horizontal	30
Aspirador e compressor	15	Freezer vertical	12
Autoclave	10	Incubadora	7,5
Balança antropométrica	30*	Lâmpada de fenda	08
Balança eletrônica	30*	Laringoscópio	15
Banho-maria	30*	Mamógrafo	4,5
Berço aquecido	10	Máquina de hemodiálise	2,5
Bisturi elétrico	4,5	Mesa cirúrgica	7,5
Bomba de infusão	7,5	Mesa ginecológica	30*
Bomba de vácuo	30*	Microcentrífuga	15
Bomba de vácuo e ar	30*	Microscópio	20
Bomba para circulação extracorpórea	4,5	Microscópio cirúrgico	04
Broncoscópio	04	Microscópio eletrônico	02
Cardioversor	10	Monitor cardíaco	6,5
Centrífuga de bancada	30*	Monitor de pressão não invasiva	03
Centrífuga refrigerada	08	Monitor fisiológico	7,5
Colposcópio	8,5	Oftalmoscópio	20
Compressor de ar	15	Otoscópio	30*
Destilador	11	Oxímetro de pulso	09
Detetor fetal	15	Phmetro	15
Eletrocardiógrafo	06	Processadora	2,5
Eletroencefalógrafo	2,5	Refrigerador	30*
Equipo odontológico	06	Respirador	03
Estetoscópio	09	Serra de gesso	24

\*Equipamentos cujo MTF é maior do que 30 meses, ou seja, que não apresentaram ocorrências no histórico de manutenção durante o período observado.

## Anexo B

Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Acelerador linear	M,Q,A	1,3,5,7,5	26	60	86		
Analizador BUN	S	1	2	4	6		
Analizador de cálcio	S	1	2	2	4		
Analizador de cloro/CO2	S	1	2	4	6		
Analizador de CO2	S	0.7	1.4	1.7	3.1	0	1.0
Analizador de coagulação	S	2	4	9	13		
Analizador de eletrólito	S	2,3	5				
Analizador de fibrose cística	S	0.5	1	-	1		
Analizador de função pulmonar	S	0.9	1.8	2.9	4.7	1.50	0.3
Analizador de gases sangüíneos	S,A	2-3,3-4	5-7	9-16	14-23		
Analizador de glicose	S	1.0	2	4	6		
Analizador de monóxido de carbono (CO)	S	0.5	1.0	1.8	2.8	0	1.5
Analizador de nitrogênio	S	0.8	1.6	0.1	1.7		
Analizador hematológico automatizado	S	3	6				
Analizador/monitor de oxigênio	S	0.5	1	1.5	2.5	10.30	1.4
Aquecedor de sangue	S	0.4	0.8	0.7	1.5	40	0.7
Aquecedor por radiação (infantil)	S	0.7	1.4	1.5	2.9	8.90	0.4
Aspirador	S	0.5	1.0	0.6	1.6	1.50	0.5
Audiômetro	S	0.8	1.6	0.8	2.4	0	0.6
Balança	S	1	2	1	3		
Banho de hidroterapia	S	0.5	1	0.7	1.7	0.40	0.2
Banho de infusão	S	0.5	0.5		0.5		
Banho de parafina	S	0.5	1	0.9	1.9	0.60	0.7
Bilirrubinômetro	S	1	2	2	4		

### Legenda:

A - anual ; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal ; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988



Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Bomba de infusão de infra-aórtica	S	0.8	1.6	1.8	3.4		
Bomba de irrigação	S	0.5	1	0.7	1.7	4.10	
Calibrador de dose	S	2	4				
Câmara de cintilação	S	6.0					
Câmara hiperbárica	A	1.5	1.5	1.5	3.0		
Câmara multiformato	S	1.8	3.6				
Cardiac output computer	S	0.6	1.2	1.1	2.3	2.10	0.6
Centrífuga	S	0.5-2.0	1-4	1-6	2-10		
Cloridrômetro	S,A	1,1.5	2.5	2	4.5		
CO - oxímetro	S	0.5	1.0	.4	1.4	-	0.3
Colorímetro	S	0.5	1	1	2		
Compressor de ar	S	0.4	0.8	0.5	1.3	3.80	0.7
Contador de células	S	1	2	4	6		
Contador de células sanguíneas	S	3	6	9	14		
Contador de plaquetas	S	0.75	1.5	4	5.5		
Contador gama	S	1	2	2	4		
Contrast media	S	0.7	1.4	-	1.4		
Controlador de bomba de infusão	S	0.5	1	1.7	2.7	7.80	
Controle de pressão alternada	S	0.5	1.0	0.3	1.3	0.50	0.4
Cromatógrafo gás	S	1,1.5	2.5	8	10.5		
CT scanner	M,Q,S,A	4,6,7.5,8.5	60	300-400	360-460		
Densitômetro	S	1	2				
Desfibrilador	S	0.7	1.4	1.7	3.1	6.90	1.4

#### Legenda:

A - anual ; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal ; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988



Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Desfibrilador com monitor	S	0.8	1.6	1.5	3.1	25.30	0.4
Detetor de fluxo sanguíneo ultra-sônico	S	0.5	1	0.7	1.7	2.20	0.7
Diatermia por ondas curtas	S	0.5	1	0.9	1.9	10.10	0.6
Diatermia por ultra-som	S	0.5	1	0.4	2.4	5.70	1
Dispensador de parafina	S	0.5	1	1	2		
Eletrocardiógrafo	S	0.7	1.4	2.9	4.3	20.00	2.1
Eletroencefalógrafo	S	0.8	1.6	1.5	3.1	6.30	.9
Eletromiógrafo	S	0.6	1.2	1.9	3.1	4.80	1.4
Equipamento para tecido	S,A	1.2	3	3	6		
Equipamento p/ gases sanguíneos transcutâneo	S	0.8	1.6	1.3	2.9	8.60	0.5
Equipamento para eletroforese	S	0.5	1	1.5	2.5		1.3
Espectrofotômetro	S	1-2	2-4	1-13	3-17		
Espectrômetro							
Espirômetro	S	0.7	1.4	0.7	2.1	3.00	0.6
Estimulador cirúrgico	S	0.5	1	0.6	1.6	2.20	0.6
Exercitador	S	0.6	1.2	2.2	3.4	1.40	0.5
Fotômetro de chamas	S	1.5-2	3-4	7	10-11		
Fluorômetro	S	0.5	1	1	2		
Fonocardiógrafo	S	1	2	3.5	5.5		
Fonte de luz	S	0.5	1	0.7	1.7	4.80	
Gravador - chart recoder	S	0.7	1.4	0.1	2.5	3.20	0.9
Heart-lung bypass machine	S	1.1	2.2	0.9	3.1		
Hemogloblnômetro	S	1	2	4	6		
Hidrocolator	S	0.5	1	0.4	1.4	1.00	0.3

#### Legenda:

A - anual ; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal ; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988

Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Incubadora (infantil)	S	0.8	1.6	2.3	3.9	27.60	0.3
Incubadora de transporte	S	0.8	1.6	7.2	8.8	51.00	3.8
Incubadora para laboratório	S	0.5-1.0	1-2	1	2-3		
Laser	S	0.9	1.8	8.6	10.4	34.40	
Máquina de tração	S	0.5	1	0.8	1.8	3.10	0.5
Marca passo externo	S	0.6	1.2	0.6	1.8	0.20	0.7
Medidor de PH	S	0.5	1	2	3		
Microscópio	S	Variável depende do tamanho do grupo					
Microscópio cirúrgico	S	0.8	1.6	0.7	2.3	0.30	0.8
Microscópio refrigerado	S	2	4	4	8		
Microtomo de lâminas afiadas	S	1	2	1	3		
Mist tent	S	0.6	1.2	0.6	1.8	2.00	1.3
Monitor de exercício de stress	S	1	2	5.9	7.9	79.00	3.8
Monitor de pressão sanguínea não invasivo	S	0.7	1.4	1.6	3	3.60	
Monitor de respiração	S	0.5	1	1.5	2.5	3.40	1.5
Monitor fetal	S	0.8	1.6	2.8	4.4	35.80	2.0
Monitor fisiológico	S	0.6	1.2	1.3	2.5	5.40	1
Nebulizador ultra-sônico	S	0.6	1.2	0.4	1.6	0.90	0.3
Nebulizador	S	0.5	1	0.5	1.5		
Osmômetro	S	1	2	3	5		
Pletismógrafo	S	0.9	1.8	4.4	6.2	23.00	2.6
Processador de tecido	S	1	2	2	4		
Processadora de filme	BM	0.3	1.8	6	7.8		
Refratômetro	S	0.5	1	-	1		

#### Legenda:

A - anual ; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal ; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988



Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Scanner eletrocadiógrafo	S	0.9	1.8	8.7	10.5	49.00	5.9
Scanner reto linear	S	4.5	9	8-30	17-39		
Scanner ultra-sônico em tempo real	S	2.8	5.6	1.2	6.8		0.8
Scanner ultra-sônico multi-modo	S	1.5	3	2.8	5.8	73.00	2.2
Sistema central de telemetria	S	1.1	2.2	5.7	7.9	13.20	0.2
Sistema cirúrgico oftalmoscópio	S	0.7	1.4	1.2	2.6		
Sistema de análises químicas automatizado	S,A	8.8	16	10-100	26-116		
Sistema de cintilação de líquido	S	2	4	12	16		
Sistema de gás xenon	S	1	2	1	3		
Sistema de monitoração central de respiração	S	0.9	1.8	7.9	9.7		1.7
Sistema de monitoração fisiológica	S	0.7	1.4	1.8	3.2	7.40	0.4
Sistema de monitorização central	S	1.3	2.6	7.2	9.8	20.70	4.3
Sistema de rádio-imuno ensaio	S,A	2.0,2.5	4.5	12	16.5		
Sistema de ventilação para anestesia	Q	0.8	3.2	0.5	3.7	0.80	0.8
Sistema fisiológico chart	S	1	2	1.5	3.5	2.10	0.5
Sistema mamográfico (xero radiográfico)							
Sistema monitor cirúrgico	S	0.5	1	1.3	2.3	4.20	0.6
Sistema para hemodiálise	S	2.0	4.0	10.7	14.7	82.00	4.3
Sistema radiográfico	S,A	2.5-8.5		12-74			
Sistema radiográfico móvel	3,3		15				
Sistema Titration	S	0.5	1	1	2		
Sistema video cirúrgico	S	0.4					
Slide stainer	S	1.5	3	6	9		
Termômetro eletrônico	S	Variável depende do tamanho do grupo					

#### Legenda:

A - anual ; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal ; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988

Descrição do equipamento	periodicidade das preventivas	carga por preventiva (horas)	carga de trabalho anual requerida (horas)			custo anual	número de corretivas por ano
			preventiva	corretiva	total		
Tonômetro	S	1	2	4	6		
Trocador de filme automático	S	1.3	2.6	12	14.6		
Unidade de cobaltoterapia	M,S	0.5,6.5	18	12	30		
Unidade de eletrocautério	S	Variável depende do tamanho do grupo					
Unidade de hipertermia	S	0.5	1	0.6	1.6	1.50	0.9
Unidade de terapia orto voltagem	M,Q,S,A	0.5,2.5,4.5	18				
Unidade eletro-cirúrgica	S	0.7	1.4	1.6	3.0	4.20	1.1
Unidade fluoroscópica móvel	3.5,4.0	14.5					
Unidade hipo/hipertermia	S	0.7	1.4	5.1	6.5	4.90	4.9
<i>Uptake thyroid sistem</i>	S	2	4	2	6		
Vectocardiógrafo	S	1.6	3.2	0.7	3.9		0.6
Ventilador de pressão	S	0.9	1.8	0.4	2.2	7.10	0.3
Ventilador volumétrico	S	1.2	2.4	1.8	4.2	22.40	1.1

**Legenda:**

A - anual; B - bimensal; M - mensal; Q - quinzenal; S - semestral;

Fonte: Maintenance management for medical equipment, 1988

## Anexo C

UNIDADE FUNCIONAL: 8 - APOIO LOGISTICO				
Nº ATIV.	UNIDADE / AMBIENTE	DIMENSIONAMENTO		INSTALAÇÕES
		QUANTIFICAÇÃO (min.)	DIMENSÃO (min.)	
8.4	<i>Manutenção</i>	A unidade pode estar dentro ou fora do EAS, ou através de terceiros		
8.4.1	Área de recepção e inspeção de equipamentos, mobiliário e utensílios	1	10 % da área das oficinas	
8.4.2, 8.4.3	Oficina de manutenção - Serralharia - Marcenaria e carpintaria - Pintura - Elétrica - Hidráulica - Refrigeração - Gasotécnica - Mecânica - Eletrônica - Eletromecânica - Ótica - Mecânica fina - Usinagem - Estofaria	1 (de cada) a depender das atividades do EAS e da política administrativa deste	A depender do maquinário utilizado e do nº de pessoal que trabalha nas oficinas	ADE
8.4.4	Área de guarda e distribuição de equipamentos, mobiliário e utensílios	1	10 % da área das oficinas	
8.4.5	Área de inservíveis		A depender da política de alienação de bens	
8.5	<i>Necrotério</i>	A unidade deve existir quando houver Internação e / ou Atendimento imediato		
8.5	Sala de preparo e guarda de cadáver	1	14,0 m² (área para 2 cadáveres no mínimo)	HF
8.5	Sala para velório		15 m²	HF
8.5	área externa para embarque de carro funerário	1	21,0 m²	

### AMBIENTES DE APOIO:

#### *Manutenção:*

- Banheiros com vestiários para funcionários
- Área de armazenagem de peças de reposição

\*-Sala administrativa