

**CAMPUS CEILÂNDIA**

**PLANO DE CURSO  
TÉCNICO EM  
EQUIPAMENTOS BIOMÉDICOS  
SUBSEQUENTE AO ENSINO MÉDIO**

## **Reitoria**

*Wilson Conciani*

Reitor

*Adilson Cesar de Araújo*

Pró - Reitoria de Ensino

*Veruska Ribeiro Machado*

Diretoria de Desenvolvimento de Ensino

*Ana Carolina Simões L.F. dos Santos*

Diretora de Políticas de Ensino

## **Campus Ceilândia**

*Tarcísio Ribeiro Khun*

Diretoria-Geral

*Laura Misk de Faria Brant*

Diretoria de Ensino, Pesquisa e Extensão

*Luciano de Andrade Gomes*

Coordenação Geral de Ensino

*Paulo Henrique Sales Wanderley*

Coordenador do Pronatec

*Heula Tissia Alves Moreira*

Coordenador Pedagógico

Comissão de Elaboração do Plano de Curso

*Prof. Abraham Elias Ortega Paredes*

*Profa. Conceição de Maria Cardoso Costa*

*Prof. Élio Armando Nunes de Lima*

*Profa. Marylene Sousa Gimarães Roma*

*Prof. Paulo Henrique Sales Wanderley*

## **Equipe Técnica**

Beatriz Brasil (Estagiário)

Luiz Reis (Estagiário)

## Dados de Identificação

### Quadro 1

CNPJ: <b>10.791.831/0001-82</b>
Razão Social: <b>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília</b>
Nome Fantasia: <b>Instituto Federal de Brasília</b>
Unidade: <b>Campus Ceilândia</b>
Esfera Administrativa: <b>Federal</b>
Endereço (Rua, No.): <b>EQNP 26/30 Bloco G - P3 Sul, Ceilândia Sul</b>
Cidade/UF/CEP: <b>Ceilândia – DF / CEP: 72.235-547</b>
Telefone/Fax: <b>(61) 9388-0323</b>
E-mail de contato da Unidade: <b>luciano.gomes@ifb.edu.br</b>
Site Institucional: <b><a href="http://www.ifb.edu.br">http://www.ifb.edu.br</a></b>
Eixo do Curso: <b>Ambiente e Saúde</b>

### Quadro 2

#### Forma: Subsequente

<b>Eixo Tecnológico do Curso</b>	<b>Ambiente e Saúde</b>
<b>Habilitação:</b>	<b>Técnico em Equipamentos Biomédicos</b>
<b>Carga Horária Total:</b>	1.600 h/a / 1322h
<b>Qualificações:</b>	<b>Módulo I</b> , com 400h/a / 330h: Sem qualificação <b>Módulo II</b> , com 400h/a / 330h: Operador de Manutenção de Equipamentos Biomédicos <b>Módulo III</b> , com 400h/a / 330h: Assistente de Manutenção de Equipamentos Biomédicos <b>Módulo IV</b> , com 400h/a / 330h: que somadas aos Módulos I, II e III, conferirá o título de Técnico em Equipamentos Biomédicos <b>Carga horária total: 1.600 h/a / 1322h</b>

## SUMÁRIO

<b>1. APRESENTAÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. JUSTIFICATIVA DA OFERTA .....</b>	<b>7</b>
a. Caracterização regional .....	7
b. Contexto sócio-econômico regional .....	8
c. Audiência Pública .....	8
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>4. JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>9</b>
<b>5. REQUISITOS DE ACESSO .....</b>	<b>10</b>
<b>6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO .....</b>	<b>11</b>
6.1. Perfil Profissional Geral .....	11
6.2. Perfil profissional específico .....	12
6.3. Perfil profissional para as certificações intermediárias.....	13
<b>7. COMPONENTE CURRICULAR.....</b>	<b>13</b>
7.1. Estrutura.....	13
7.2. Itinerário Formativo .....	14
7.3. Fluxograma .....	15
7.4. 6.4. Matriz curricular .....	15
7.5. Quadro resumo .....	17
7.6. Orientações Metodológicas .....	56
7.7. Atividades Complementares .....	57
7.7.1. Monitoria.....	57
7.8. Estágio Supervisionado .....	57
<b>8. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM .....</b>	<b>59</b>
8.1. Avaliação de Aprendizagem.....	59
8.2. Instrumentos de Avaliação.....	60
8.3. Projeto Integrador articulado com a forma de avaliação .....	60
8.4. Resultados da Avaliação .....	61
<b>9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE ADQUIRIDAS .....</b>	<b>61</b>
<b>10. INFRAESTRUTURA - INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E BIBLIOTECA .....</b>	<b>63</b>
10.1. Ambientes detalhados.....	64
10.1.1. Salas de aulas .....	64
10.1.2. Laboratórios .....	64
10.1.2.1.Laboratório de Equipamentos Biomédicos .....	64
10.1.2.2.Laboratório de Manutenção de Equipamentos Biomédicos.....	66
10.1.2.3.Laboratório de Eletrotécnica .....	68
10.1.2.4.Laboratório de Eletrônica Digital.....	69

10.1.2.5.Laboratório de Eletrônica Analógica .....	70
10.1.2.6.Laboratório de Controle, Automação e Pneumática .....	71
10.1.3. Biblioteca .....	71
11. CORPO DOCENTE.....	72
12. CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO .....	72
13. CERTIFICADOS E DIPLOMAS .....	73
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	74

## 1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano de Curso (PDC) Técnico em Equipamentos Biomédicos, onde sua implementação se insere no plano de expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação (MEC) e no Plano de Expansão do Instituto Federal de Brasília (IFB), cujos objetivos são suprir a carência de mão-de-obra especializada nas diversas áreas do conhecimento, promover a educação profissional de qualidade nos diversos níveis e proporcionar o desenvolvimento regional.

O Instituto Federal de Brasília (IFB) foi criado em dezembro de 2008, por meio da Lei nº 11.892, compondo a Rede Federal de Educação Profissional, Científica e Tecnológica, que abrange todo o Brasil. A sua missão é oferecer ensino, pesquisa e extensão no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica, por meio da produção e difusão de conhecimentos, contribuindo para a formação cidadã e o desenvolvimento sustentável. O Instituto tem como visão ser reconhecido como Instituição Pública Federal de excelência em Ensino, Pesquisa e Extensão no âmbito da Educação Profissional e Tecnológica até 2014. Os valores que permeiam o trabalho estão ligados a perceber a Educação como bem público e de qualidade; valorizar a formação crítica; exercer a gestão democrática e participativa; promover o respeito à diversidade, inovação, empreendedorismo e cooperativismo; buscar o desenvolvimento sustentável, a otimização dos recursos públicos e o comprometimento com o IFB.

O IFB é uma instituição pública que oferece Educação Profissional gratuita, na forma de cursos e programas de formação inicial e continuada de trabalhadores (FIC), educação profissional técnica de nível médio e educação profissional tecnológica de graduação e de pós-graduação, articulados a projetos de pesquisa e extensão.

O IFB é composto por uma Reitoria (com sede no Plano Piloto) e 10 (dez) *campi* distribuídos pelo Distrito Federal: Brasília, Gama, Planaltina, Riacho Fundo, Samambaia, São Sebastião, Taguatinga e Taguatinga Centro. E recentemente implantados estão os Campi de Ceilândia e da Estrutural.

Com a construção do Plano Piloto Brasília, surgiram no seu entorno as regiões administrativas. Ceilândia, a maior delas, apresenta os desafios comuns às áreas que sofreram grande expansão populacional num curto período de tempo. As necessidades de desenvolvimento e geração de emprego e renda são prementes.

Por outro lado, existe em todo Brasil e no DF, grande demanda por mão de obra especializada na área de manutenção de equipamentos biomédicos, presentes em hospitais, clínicas odontológicas, de diagnóstico por imagem, de fisioterapia, dentre outros.

A convergência destas duas circunstâncias, aliadas à oportunidade de oferecimento de educação de qualidade, e motivadas também através do contato com o CEFET-MG, visitas ao SENAI-SP (Escola Mariano Ferraz) e ao Instituto Federal da Paraíba (IFPB) – Campus João Pessoa, que já executam o curso a mais de dez anos, levaram ao planejamento do Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, na modalidade Subsequente ao Ensino Médio, que conforme Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) faz parte do Eixo Tecnológico Ambiente e Saúde, o qual compreende tecnologias associadas à melhoria da qualidade de

vida, à preservação e utilização da natureza, desenvolvimento e inovação do aparato tecnológico de suporte e atenção à saúde, ofertado pelo *Campus* de Ceilândia aos alunos que concluíram o Ensino Médio, com duração de 2 (dois) anos.

## 2. JUSTIFICATIVA DA OFERTA

### a. Caracterização regional

#### a.1 Distrito Federal

O Distrito Federal (DF) possui 2.789.761 habitantes (IBGE, 2013), e possui densidade demográfica de 444,66 habitantes por quilômetro quadrado. Ao todo, ocupa uma área de 5.779,99 km<sup>2</sup>, cerca de 0,07% do território do País, e faz divisa com os Estados de Goiás e Minas Gerais.

O centro do DF está concentrado em Brasília, também conhecido por Plano Piloto. O local abriga as funções administrativas nacionais e concentra a maioria das atividades comerciais e de serviços. As Regiões Administrativas 28 (vinte e oito) no total, de acordo com a Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano – SEDHAB (GDF,2010) foram criadas para receber os trabalhadores que vieram para a construção da Capital da República e a população em geral que, diariamente, desloca-se dessas localidades em direção ao centro de Brasília.

O índice de analfabetismo do DF chega a 3,4%. Segundo dados da Secretaria de Educação, o DF conta com 638 escolas, sendo 563 na zona urbana e 75 na zona rural. A taxa de frequência escolar das crianças e adolescentes de 6 a 14 anos, no Distrito Federal, é de 96,0% (dados de 2009), (GDF,2010).

Por ser a capital da República, o setor público tem grande representatividade na composição do PIB-DF, entretanto, por sua localização estratégica, a cidade tende a se consolidar como pólo comercial e de prestação de serviços de grande relevância econômica regional. A divisão do PIB é de 93,3% para o setor dos serviços, 6,3% para indústria e 0,4% para agropecuária, (GDF,2010).

Em uma pesquisa feita pela Secretaria de Planejamento (SEPLAN) em Agosto de 2011, o Distrito Federal contava com o auxílio de 111 unidades de atendimentos em saúde, contando com hospitais regionais e centros urbanos e rurais de saúde para o atendimento de 2.337 milhões de habitantes. A maioria dos hospitais carecem de técnicos específicos para instalação e manutenção dos equipamentos, (GDF,2011).

#### a.2 Ceilândia

Ceilândia é a Região Administrativa IX (RA IX) do DF, assim caracterizada pela Lei nº 11.921, de 25 de outubro de 1989. Localiza-se a 24 quilômetros do Plano Piloto, com acesso



Figura 1: Mapa de Ceilândia

através da Via Estrutural e da Estrada Parque Taguatinga (EPTG). Ocupa uma área de 230 quilômetros quadrados, cujos limites são: ao Norte – Brazlândia (Ribeirão das Pedras e Lago do Descoberto); ao Sul – Samambaia (Córrego Taguatinga e Rio Melchior); ao Leste – Taguatinga (linha que une a Barra do Córrego dos Currais até o Córrego Taguatinga); ao Oeste – Águas Lindas de Goiás e Santo Antônio do Descoberto (Rio Descoberto) no Estado de Goiás, conforme Figura 1. A cidade situa-se na Bacia do Descoberto, que abastece cerca de 60% da população do DF.

A cidade surgiu a partir da Campanha de Erradicação de Invasões (CEI), instituída pelo Governo do Distrito Federal em 1971, da qual se originou o nome da cidade.

#### b. Contexto sócio-econômico regional

Ceilândia é a cidade mais populosa do DF, estimada em 442.865 mil habitantes e grande densidade demográfica. A população representa 16% do total do DF, com uma taxa de crescimento anual e de 4,66%. Aproximadamente 45% da população têm menos de 20 anos e o tamanho médio das famílias é de 4,87 membros. (GDF,2013)

A atividade remunerada da população é mais voltada para o comércio, com empregados com carteira de trabalho assinada. A renda de 16,19% da população é de até 2 salários mínimos, de 67% é de 2 a 10 salários mínimos, de 15,13% é de 10 a 25 salários mínimos e de 1,68% é acima de 25 salários mínimos. Embora a média da renda domiciliar seja baixa, de 4,7 salários mínimos mensais, Ceilândia é uma localidade que possui um dinamismo próprio e oferece 1/3 de postos de trabalho aos seus moradores. No entanto, registram-se ganhos na área social tais como: o aumento da escolaridade, o acesso ao computador e melhoria da condição dos domicílios. O decréscimo no analfabetismo foi relativamente lento nos últimos dez anos, o que pode ser parcialmente explicado pela manutenção de muitos analfabetos idosos. Entretanto, a proporção dos moradores que concluíram o nível superior mais que duplicou.

#### c. Audiência Pública

A Audiência Pública no *Campus* Ceilândia, ocorreu com a participação da comunidade escolar e representantes da sociedade civil. A metodologia utilizada envolveu a sensibilização das entidades sociais da região: Apresentação do IFB; pré-audiências com as entidades, para análise do arranjo local; audiência pública com toda a comunidade interessada para a escolha dos cursos, o que envolve: apresentação do arranjo local: “conjunto de atores econômicos, políticos e sociais, localizados em um mesmo território”; apresentação e possibilidades do IFB, criação da Carta de Intenções e análise da Carta de Intenções pela gestão do IFB a fim tomar as providências necessárias para a implantação do curso no *Campus*.

Na noite do dia 13 de junho de 2013, representantes de diversos segmentos comunitários de Ceilândia se reuniram, no Teatro SESC Newton Rossi, para debater, junto com representantes do Instituto Federal de Brasília (IFB), sobre a implantação do novo *campus* da instituição, na Região Administrativa mais populosa do Distrito Federal. Este encontro, foi a



terceira audiência pública na região administrativa, e foi apresentado à comunidade o Eixo Tecnológico dos cursos que seriam ofertados pela unidade.

Nas audiências anteriores, houve uma demanda muito forte, pela comunidade, por cursos na área da saúde e de cultura. A previsão é que as duas áreas sejam atendidas. A área de saúde com o Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, e o Curso Técnico em Eletrônica como suporte. E para podermos atender a área de cultura, com cursos ofertados por meio do PRONATEC (Programa Nacional de acesso ao Ensino Técnico e Emprego), no Centro Cultural de Ceilândia.

O IFB – *Campus* Ceilândia, ao oferecer o Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, atende a demanda da população ceilandense, através de um ensino de excelência, com gestão pedagógica de qualidade, e a oportunidade de crescimento pessoal e profissional, suprimindo as necessidades do mercado, além de contribuir para o desenvolvimento regional, oferecer maior grau de satisfação e melhoria da qualidade de vida da população das regiões atendidas pelos *Campi*.

### **3. OBJETIVOS**

Em uma pesquisa feita pela Secretaria de Planejamento (Seplan) em Agosto de 2011, o Distrito Federal contava com o auxílio de 111 unidades de atendimentos em saúde, contando com hospitais regionais e centros urbanos e rurais de saúde para o atendimento de 2.337 milhões de habitantes. A maioria dos hospitais carecem de técnicos específicos para instalação e manutenção dos equipamentos.

Visando preencher essas lacunas, o Campus de Ceilândia do Instituto Federal de Brasília busca oferecer o Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, oferecendo à população ceilandense ensino de excelência, com gestão pedagógica de qualidade e oportunidade de crescimento pessoal e profissional, pelas ótimas oportunidades de mercado, propiciar a possibilidade de ampliação dos estudos, aumentando as chances de inserção no setor produtivo. Além disso, contribuir para o desenvolvimento regional, oferecer maior grau de satisfação e melhoria da qualidade de vida da população das regiões atendidas pelos *Campi*.

### **4. JUSTIFICATIVA**

O avanço da tecnologia em equipamentos e instrumentação biomédica, trouxe a possibilidade de melhoria significativa nos serviços de saúde e conseqüente melhoria nos índices de sucesso de diagnóstico tratamento de pacientes, com reflexos positivos na redução de mortes.

No Brasil, a fim de promover a melhoria ocasionada pelo desenvolvimento tecnológico na área de saúde, iniciou-se na década de 70, a importação de equipamentos biomédicos de diferentes complexidades tecnológicas. A vinda desses aparelhos criou a demanda de mão-de-

obra especializada para as atividades de instalação, manutenção e calibração dos mesmos, e não havia no país profissionais com esse perfil de técnico em manutenção de equipamentos biomédicos. Como resultado, após aproximadamente 10 (dez) anos, o parque público encontrava-se totalmente deteriorado.

Para contornar esse problema, em meados dos anos 1980, entidades como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), o Instituto Nacional de Assistência Médica da Previdência Social (Inamps) e os Ministérios da Educação e da Saúde (MEC e MS), iniciaram a preparação das primeiras políticas públicas para manutenção de equipamentos médico-hospitalares. Na mesma década, foram criados centros de manutenção de equipamentos em que trabalhavam tanto engenheiros quanto técnicos de áreas afins, como profissionais de eletrônica.

Nos anos de 1990, o Ministério do Bem-estar e da Previdência Social estimou que de 20 a 40% dos equipamentos médicos no Brasil estavam desativados por falta de conserto, peças de reposição, suprimentos ou até instalação. Como o parque de equipamentos estava estimado em U\$5 bilhões, isto representava um desperdício de mais de U\$ 1 bilhão. Além disso, a manutenção dos mesmos, quando era feita, ficava a cargo de fabricantes ou seus representantes que nem sempre eram bem intencionados. (RAMIREZ & CALIL, 2000).

O país viu-se então obrigado a investir em qualificação de pessoal, por meio do incentivo por parte do Ministério da Saúde à criação de cursos para formar técnicos para a manutenção de equipamentos biomédicos, visando atender principalmente à necessidade do Sistema Único de Saúde – SUS, iniciado em 1994 com o CEFET-MG.

O setor produtivo de aparelhos e instrumentos biomédicos, odontológicos, de laboratórios e aparelhos ortopédicos é um setor da economia crescente no Brasil. Os diplomas legais que regem as atividades profissionais do técnico em equipamento biomédicos é a Lei nº 5.524/68 — que dispõe sobre o exercício da profissão de técnico industrial de nível médio e o Decreto nº 90.922/85, que a regulamenta.

Observa-se assim que, o técnico em equipamentos biomédicos vem sendo valorizado no mercado de trabalho devido a grande demanda de aparelhos, pela escassez de profissionais com esta especialização, na necessidade dos hospitais de possuírem no mínimo dois técnicos, para uma maior segurança na checagem dos serviços executados, e pelo curso ser oferecido por poucas escolas técnicas no Brasil, aproximadamente seis, sendo inexistente no DF, justifica a necessidade dessa formação técnica.

## **5. REQUISITOS DE ACESSO**

O Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, será oferecido aos alunos que concluíram o ensino médio ou de curso que resulte em certificação equivalente de acordo com a lei vigente, a ser apresentado no ato da matrícula.

A oferta de vagas será divulgada por edital publicado no sítio do IFB ([www.ifb.edu.br](http://www.ifb.edu.br)) e em pelo menos um jornal local de grande circulação – com indicação de requisitos, condições e sistemática do processo, além do número de vagas oferecidas.

A Constituição Federal e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional orientam que o ensino deverá ser ministrado com base em princípios como "igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola". Nesse sentido, o IFB, por meio de seus órgãos colegiados, define suas próprias estratégias de seleção de estudantes, de sorte a contemplar situações diferenciadas e equalizar as oportunidades de ingresso para candidatos com dificuldades específicas de garantir seu direito de acesso à qualificação profissional. De modo que o curso técnico será oferecido para aqueles alunos selecionados pelo processo seletivo próprio do IFB, *Campus Ceilândia*.

## **6. PERFIL PROFISSIONAL DE CONCLUSÃO**

### **6.1. Perfil Profissional Geral**

Os egressos da educação profissional devem apresentar um perfil caracterizado por competências básicas e profissionais que lhes permitam desenvolver com segurança suas atribuições profissionais e lidar com contextos caracterizados por mudanças, competitividade, necessidade permanente de aprender, de rever posições e práticas, de desenvolver e ativar valores, atitudes e crenças, bem como a habilidade de relacionamento interpessoal, comunicação e sensibilidade de percepção da natureza especial de seu ambiente de trabalho.

O Técnico em Equipamentos Biomédicos é o profissional que deve ter competência técnica especializada nas novas tecnologias de equipamentos biomédicos, conforme Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT) e Classificação Brasileira de Ocupações (CBO):

- ✓ Planejar e executar a instalação, medições e testes de equipamentos biomédicos;
- ✓ Realizar manutenção em equipamentos e instrumentos médico-hospitalares;
- ✓ Realizar testes e ensaios em equipamentos e instrumentos médico-hospitalares
- ✓ Realizar o trabalho com métodos de segurança e de higiene;
- ✓ Realizar a manutenção preventiva, preditiva e corretiva de equipamentos médico-hospitalares;
- ✓ Atuar na administração e comercialização de equipamentos biomédicos;
- ✓ Elaborar documentação técnica;
- ✓ Realizar atividades de treinamento e atualização;
- ✓ Prestar atendimento a clientes;

## 6.2. Perfil profissional específico

O profissional Técnico em Equipamentos Biomédicos, habilitado pelo Conselho Regional de Engenharia (CREA) tem a responsabilidade de coletar, armazenar, analisar, disseminar e gerenciar dados referentes ao parque de equipamentos médicos hospitalares. Auxiliar o manejo dos Resíduos de Serviços de Saúde na perspectiva do desenvolvimento sustentável. Documentar rotinas e aplica normas técnicas relacionadas.

Neste sentido, no exercício de suas funções o Técnico em Equipamentos Biomédicos é o profissional que tem autonomia especificamente para dirigir, supervisionar, programar, coordenar e orientar atividades relacionadas ao gerenciamento de tecnologia em saúde, responsabilizando-se tecnicamente pela(o):

- 1) Coleta, armazenamento, análise, disseminação e gerenciamento de dados relacionados nas Normas Técnicas;
- 2) Planejamento de ações preventivas e corretivas em vigilância sanitária em sua área de atuação;
- 3) Gerenciamento e manejo de resíduos na perspectiva do desenvolvimento sustentável;
- 4) Documentação de rotinas e aplicação de normas técnicas relacionadas aos equipamentos biomédicos e sua conservação;
- 5) Desempenho de cargos e funções técnicas no âmbito das suas atribuições;
- 6) Tratamentos prévios e complementares de produtos e resíduos;
- 7) Operação de equipamentos e instalações na execução de trabalhos técnicos;
- 8) Condução e controle de operações e processos industriais de trabalhos técnicos<sup>1</sup>.
- 9) Planejar e executar a instalação, medições e testes de equipamentos biomédicos;
- 10) Aplicar os conhecimentos de metrologia a equipamentos médicos-hospitalares, odontológicos e laboratoriais;
- 11) Auxiliar na gestão e gerenciamento do parque de equipamentos médicos-hospitalares;
- 12) Auxiliar no controle de processos e gestão de tecnologia aplicada a entidade assistenciais de saúde EAS;
- 13) Desenvolver e aplicar novas rotinas de gerenciamento à incorporação de novas tecnologias;
- 14) Conhecer e executar a legislação aplicada aos equipamentos médico-hospitalares em EAS;
- 15) Realizar manutenção em equipamentos e instrumentos médico-hospitalares;
- 16) Realizar testes e ensaios em equipamentos e instrumentos médico-hospitalares
- 17) Realizar o trabalho com métodos de segurança e de higiene;
- 18) Realizar a manutenção preventiva, preditiva e corretiva de equipamentos médico-hospitalares;
- 19) Atuar na administração e comercialização de equipamentos biomédicos;
- 20) Elaborar documentação técnica;
- 21) Realizar atividades de treinamento e atualização;
- 22) Prestar atendimento a clientes.

---

<sup>1</sup> Competências gerais dos “Técnicos de 2º grau” de acordo com a Resolução Nº 262, do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CONFEA).

### 6.3. Perfil profissional para as certificações intermediárias

Para os alunos que não finalizaram o curso, poderão usufruir de certificações intermediárias que correspondem a conclusão de módulos correspondentes a uma qualificação técnica para o trabalho. Esta pré-qualificação, garante também a oportunidade do aluno de se especializar, por meio da oferta de outros cursos de especialização técnica de nível médio semelhante.

Para os alunos que concluíram o Módulo I, do Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos, **não haverá qualificação intermediária**, pois as disciplinas iniciais estarão fornecendo informações teóricas básicas, apenas pré-requisitos para os demais módulos.

Para os alunos que concluíram o Módulo II, poderão usufruir da qualificação intermediária de: **Operador de Manutenção de Equipamentos Biomédicos**, e terão os seguintes perfis profissionais:

- ✓ Auxiliar nos trabalhos de instalação e medição de equipamentos biomédicos, sob supervisão;

Para os alunos que concluíram o Módulo III, poderão usufruir da qualificação intermediária de: **Assistente de Manutenção de Equipamentos Biomédicos**, e terão os seguintes perfis profissionais:

- ✓ Auxiliar na realização dos trabalhos de instalação, manutenção e medição de equipamentos biomédicos, sob supervisão.

Para os alunos que concluíram o Módulo IV, obterão a certificação final de: **Técnico em Equipamentos Biomédicos**, considerando que o itinerário formativo segue de forma sequencial e lógica, e que a sua conclusão prescinde que o discente tenha cursado os Módulos I, II e III, conforme detalhado no Quadro 1 (Fluxograma) no item 7.4, terão os seguintes perfis profissionais:

- ✓ Realização dos trabalhos de instalação, manutenção e medição de equipamentos biomédicos.

## 7. COMPONENTE CURRICULAR

### 7.1. Estrutura

O Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos na modalidade Subsequente ao Ensino Médio, obedece ao disposto na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional; no Decreto Federal nº 5.154, de 23 de julho de 2004; na Portaria MEC nº 646, de 14 de maio de 1997; no Parecer CNE/CEB nº 17/97, de 03 de dezembro de 1997; no Parecer nº 16/99, de 5 de outubro de 1999; na Resolução CNE/CEB nº 04/99, que estabelece as diretrizes curriculares nacionais para a educação profissional de nível técnico.

Será desenvolvido em regime de quatro módulos semestrais, com duração de quatro semestres. Essa distribuição em módulos, segue uma sequência lógica de acumulação de conhecimentos dentro de cada um deles, através de atividades práticas – realizadas em

campo, em laboratórios, nas unidades educativas de produção conveniadas ao IFB – complementam as aulas teóricas.

Serão oferecidas 40 (quarenta) vagas por semestre, totalizando 80 (oitenta) por ano, que poderão acontecer nos turnos matutino e/ou vespertino e/ou noturno, conforme procura da comunidade, e previsão de iniciar o primeiro ano letivo no primeiro semestre de 2015.

## 7.2. Itinerário Formativo

Para a obtenção do diploma de Técnico em Equipamentos Biomédicos, do Eixo Tecnológico Ambiente e Saúde, é necessário a conclusão dos 4 (quatro) módulos.

Cada módulo possui carga horária de 400 horas, conforme descrição abaixo:

- ✓ Módulo I: sem qualificação intermediária – 400 h
- ✓ Módulo II: qualificação intermediária **Operador de Manutenção de Equipamentos Biomédicos** – 400 h
- ✓ Módulo III: qualificação intermediária **Assistente de Manutenção de Equipamentos Biomédicos** – 400 h
- ✓ Módulo IV: certificação final de **Técnico em Equipamentos Biomédicos** – 400 h, considerando que o itinerário formativo segue de forma sequencial e lógica, e que a sua conclusão prescinde que o discente tenha cursado os módulos I, II e III, conforme detalhado no Quadro 1 (Fluxograma) no item 7.4.

No início do Módulo I, são destinadas 50 (cinquenta) horas em Tópicos Introdutórios, onde serão efetuadas revisões de conteúdos progressos relacionados ao curso, bem como informações sobre a matriz curricular, apresentação dos professores, normas internas, como “voltar” a estudar, “mundo” da pesquisa, revisões de matemática, português, para suprir possíveis deficiências dos alunos, palestras de profissionais da área de Equipamentos Biomédicos, antes de iniciarmos as disciplinas de formação técnica, e mediante execução de teste de diagnóstico. As demais disciplinas deste módulo, estarão fornecendo informações teóricas básicas, com a introdução as instalações e equipamentos hospitalares, anatomia e fisiologia, eletricidade, informática aplicada, matemática aplicada e inglês instrumental, pré-requisitos para os módulos seguintes.

O Módulo II iniciará a formação técnica através de conhecimentos em eletrônica analógica, eletrônica digital, apresentação dos equipamentos de baixa complexidade, as instalações hospitalares, pneumática aplicada e português instrumental, já habilitando o aluno a qualificação intermediária de **Operador de Manutenção de Equipamentos Biomédicos**.

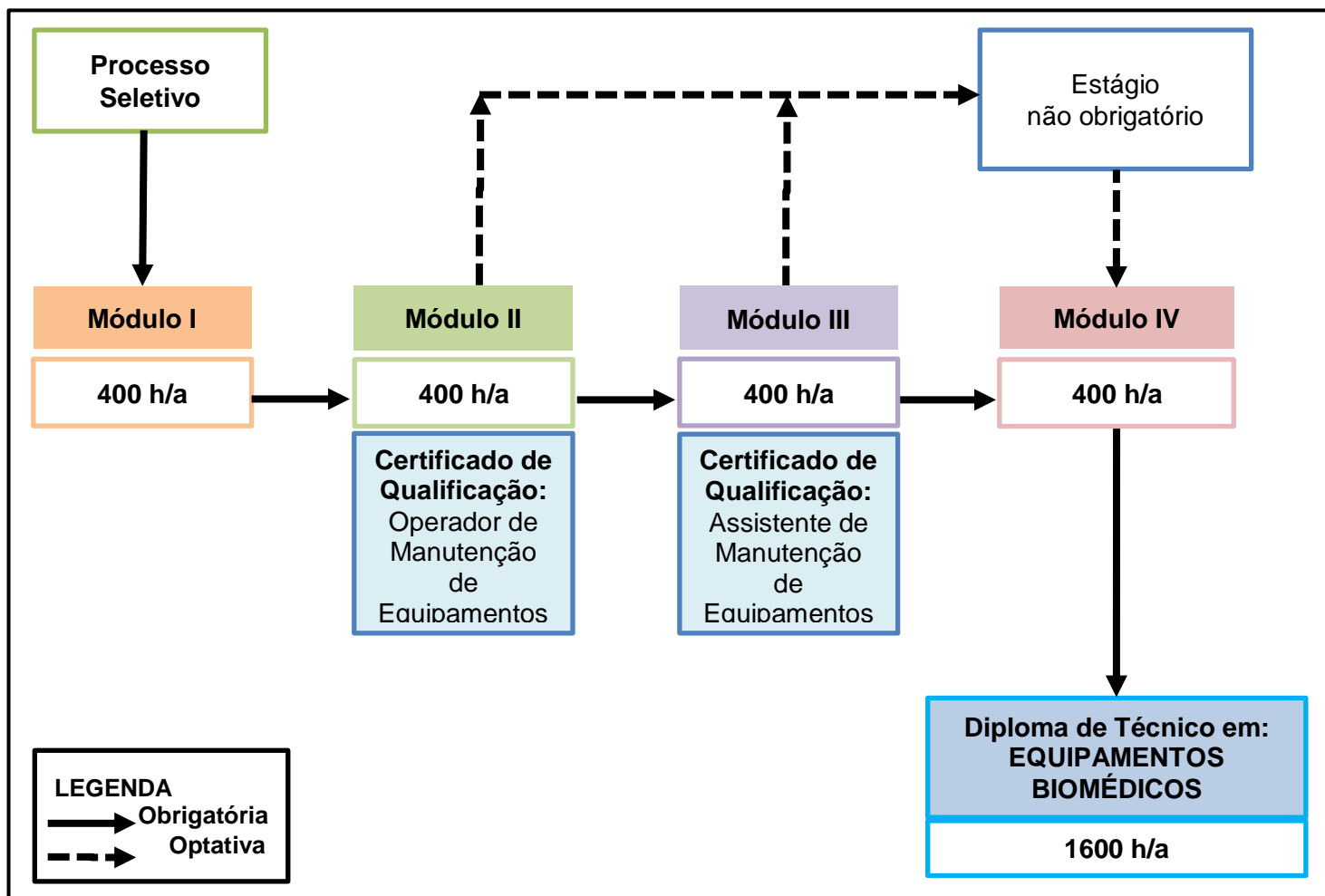
Para o Módulo III, após a apresentação dos equipamentos de baixa complexidade, o aluno irá adquirir conhecimentos para executar manutenção nesses equipamentos, paralelo a apresentação de equipamentos de média complexidade, os sinais biológicos, eletrônica analógica II e gestão de negócios, ética e cidadania, habilitando o aluno a qualificação intermediária de **Assistente de Manutenção de Equipamentos Biomédicos**.

Finalizando com o Módulo IV, verão segurança no ambiente hospitalar, a manutenção de equipamentos de média complexidade, adicionando a conhecimentos sobre os equipamentos de alta complexidade, calibração e gerenciamento de equipamentos, qualificando-o a **Técnico em Equipamentos Biomédicos**.

### 7.3. Fluxograma

O quadro abaixo, demonstra o fluxograma do Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos:

Quadro 1: Fluxograma do Curso Técnico em Equipamentos Biomédicos



#### 6.4. Matriz curricular

A matriz curricular no Quadro 2 abaixo, contém informações que permitem visualizar o esqueleto do curso quanto à distribuição dos componentes curriculares com suas respectivas cargas horárias (hora/aula = h/a; hora/relógio = h; e número de aulas semanais)

Quadro 2: Distribuição das Componentes Curriculares e CH dos Módulos I, II, III e IV

<b>MÓDULO I</b>			
<b>Componentes Curriculares</b>	<b>CH Semestral h/a</b>	<b>CH Semestral h</b>	<b>Nº Aula Semana</b>
Tópicos Introdutórios (2 primeiras semanas)	40	33	20
Fundamentos de Eletricidade	108	89	6
Instalações e Tecnologia de Apoio Hospitalar	36	30	2
Noções de Anatomia e Fisiologia Humana	72	60	4
Matemática Aplicada I	36	30	2
Inglês Instrumental	36	30	2
Informática Aplicada	36	30	2
Ética Profissional e Relações Interpessoais	36	30	2
<b>Subtotal Módulo I</b>	<b>400</b>	<b>331</b>	<b>20</b>
<b>MÓDULO II</b>			
<b>Componentes Curriculares</b>	<b>CH Semestral h/a</b>	<b>CH Semestral h</b>	<b>Nº Aula Semana</b>
Matemática Aplicada II	40	33	2
Eletrônica Analógica	80	66	4
Eletronica Digital	80	66	4
Equipamentos de Baixa Complexidade	80	66	4
Instalações Elétricas em Ambiente de Saúde	40	33	2
Pneumática Aplicada	40	33	2
Português Instrumental	40	33	2
<b>Subtotal Módulo II</b>	<b>400</b>	<b>331</b>	<b>20</b>
<b>MÓDULO III</b>			
<b>Componentes Curriculares</b>	<b>CH Semestral h/a</b>	<b>CH Semestral h</b>	<b>Nº Aula Semana</b>
Equipamentos de Média Complexidade	80	66	4
Manutenção de Equipamentos de Baixa Complexidade	80	66	4
Microprocessadores e Sinais Biológicos	100	83	5
Análise de Circuito Eletrônicos	100	83	5
Gestão de Negócios e Empreendedores	40	33	2
<b>Subtotal Módulo III</b>	<b>400</b>	<b>331</b>	<b>20</b>
<b>MÓDULO IV</b>			
<b>Componentes Curriculares</b>	<b>CH Semestral h/a</b>	<b>CH Semestral h</b>	<b>Nº Aula Semana</b>
Segurança, Regulação e Infecção Hospitalar	80	66	4
Manutenção de Equipamentos Média e Alta Complexidade	80	66	4
Equipamentos de Alta Complexidade	80	66	4
Calibração e Metrologia Aplicada	80	66	4
Gerenciamento de Equipamentos	40	33	2
Projeto Plano de Negócios	40	33	2
<b>Subtotal Módulo IV</b>	<b>400</b>	<b>331</b>	<b>20</b>
Carga Horária Total do Curso em hora/aula (50 minutos)	<b>1600</b>		<b>80</b>
Carga Horária Total do Curso em horas (60 minutos)		<b>1322</b>	
Carga Horária Total do Curso em horas (60 minutos)		<b>1322</b>	



## 7.5. Quadro resumo

<b>MÓDULO I</b>		<b>Carga horária:</b> 400 horas/aula
<b>Eixo Tecnológico:</b> Ambiente e Saúde		
<b>Título da Habilitação:</b> Sem qualificação intermediária neste módulo		
<b>Perfil do Egresso:</b> Auxiliam nos trabalhos de instalação e medição de equipamentos biomédicos, sob supervisão.		
<b>Habilidades</b>	<b>Bases Tecnológicas</b>	<b>Componente Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar diferentes tipos de textos.</li> <li>• Interpretar textos.</li> <li>• Ler e interpretar textos técnicos.</li> <li>• Produzir textos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de textos.</li> <li>• Interpretação de textos.</li> <li>• Leitura de textos técnicos;</li> <li>• Produção de textos</li> </ul>	<b>TÓPICOS INTRODUTÓRIOS – PORTUGUÊS</b>
<p><b>Bibliografia básica:</b> MAGALHÃES, Thereza Cochar; CEREJA, William Roberto. <i>Português: Linguagens</i>. São Paulo: Atual, 2003.</p> <p>NICOLA, José de. <i>Literatura Brasileira: das origens aos nossos dias</i>. 17. ed. São Paulo: Scipione, 2007.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b> PETTER, Margarida Maria Taddoni. “<i>Línguas Africanas</i>” (<i>Palestra</i>). In: <i>África – Sociedades e Culturas</i>. Curso de Extensão Cultural do Centro de Estudos Africanos da USP, 2003.</p>		

<b>Habilidades</b>	<b>Bases Tecnológicas</b>	<b>Componente Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer os conjuntos numéricos, bem como as operações em conjuntos;</li> <li>• Entender o conceito de potência e notação científica;</li> <li>• Realizar operações matemáticas com prefixos métricos;</li> <li>• Saber aplicar as regras de arredondamento;</li> <li>• Conhecer e realizar conversões de medidas de comprimento;</li> <li>• Realizar operações de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conjuntos numéricos e operações;</li> <li>• Potenciação;</li> <li>• Radiciação;</li> <li>• Potência de base 10;</li> <li>• Notação Científica;</li> <li>• Prefixos métricos;</li> <li>• Arredondamento;</li> <li>• Sistema de medidas e conversões: medidas de comprimentos;</li> <li>• Regra de três simples;</li> <li>• Resolução de Equação do 1º grau por adição.</li> </ul>	<b>TÓPICOS INTRODUTÓRIOS – MATEMÁTICA</b>

radiação; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolver situações problema por meio da regra de três simples;</li> <li>• Conhecer e resolver Equações do 1º grau;</li> </ul>		
---	--	--

**Bibliografia básica:**

PAIVA, Manoel Paiva. *Matemática, Volume Único*. São Paulo: Moderna, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática, Volume Único*. São Paulo: Ática, 2005.

IEZZI, Gelson [et al.]; *Matemática: ciência e aplicações, 1ª série*. São Paulo: Atual, 2004.

**Bibliografia complementar:**

SMOLE, Kátia Cristina Stocco e DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. *Matemática-ensino médio- volume 1- 1ª série*. São Paulo: Saraiva, 2005.

BIANCHINI, Edwaldo, PACCOLA, Herval. *Matemática-1ª série*. São Paulo: Moderna, 2004.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar os parâmetros básicos dos fenômenos elétricos.</li> <li>• Resolver operações com mudanças de unidades e prefixos métricos.</li> <li>• Aplicar as leis fundamentais da Eletricidade nos circuitos elétricos.</li> <li>• Identificar e aplicar diferentes instrumentos de medição.</li> <li>• Analisar e resolver problemas de circuitos elétricos de corrente contínua (CC), aplicando corretamente os teoremas básicos.</li> <li>• Identificar princípios do eletromagnetismo e da corrente alternada (CA).</li> <li>• Identificar o comportamento e o princípio de funcionamento dos capacitores e indutores nos circuitos de corrente contínua.</li> <li>• Identificar os parâmetros associados à</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parâmetros elétricos.</li> <li>• Padrões e convenções Elétricas</li> <li>• Leis fundamentais da eletricidade.</li> <li>• Instrumentos básicos de medição.</li> <li>• Circuitos Elétricos.</li> <li>• Circuitos Capacitivos CC.</li> <li>• Circuitos Indutivos CC.</li> <li>• Natureza da Eletricidade;</li> <li>• Medida Eétricas;</li> <li>• Padrões Elétricos e Convenções;</li> <li>• Corrente Elétrica e Lei de Ohm;</li> <li>• Trabalho, Potencia e Energia Eletrica;</li> <li>• Circuitos de Corrente Continua Série e Paralelo;</li> <li>• Circuitos de Corrente</li> <li>• Eletromagnetismo e princípios de corrente alternada.</li> </ul>	<p><b>FUNDAMENTOS DE ELETRICIDADE</b></p>

<p>ondas senoidais de tensão e corrente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Noções de Magnetismo e de Eletromagnetismo.</li> <li>• Noções de Geradores e Motores de Corrente Contínua.</li> <li>• Analisar os circuitos elétricos de corrente alternada aplicando corretamente os princípios de admitância e impedância</li> <li>• Conceituar as potências dos circuitos CA.</li> <li>• Identificar o comportamento e o funcionamento dos transformadores monofásicos.</li> <li>• Identificar os diversos tipos de máquinas elétricas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potência nos circuitos de C.A.</li> <li>• Princípios sobre Transformadores.</li> <li>• Princípios sobre Máquinas Elétricas.</li> </ul>	
<p><b>Bibliografia básica:</b>  FITZGERALD, A.E. Máquinas Elétricas. 3a Ed. Markon Books.1975</p> <p>GUSSOW, MILTON. Eletricidade Básica. 2a Ed. Markon Books. 1996.</p> <p>KOSOW, L.I. Máquinas Elétricas e Transformadores. 13a Ed. Globo. 1996.</p> <p>SILVA FILHO, matheus Teodoro da Silva Filho, Rio de janeiro: LTC, 2007.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b>  ALBUQUERQUE, RÔMULO O. Análise de Circuitos de C.A. 2a Ed. Érica. 1994.</p> <p>CUTLER, PHILIP. Análise de Circuitos de C.C. 2a Ed. Markon Books. 1995</p> <p>O'MALLEY, JOHN. Análise de Circuitos. 2a Ed. Markon Books. 199</p>		

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer um ambiente hospitalar e sua infraestrutura.</li> <li>• Conhecer as especificidades das Instalações Elétricas Hospitalares.</li> <li>• Conhecer e analisar os processos associados ao fornecimento de Gases Medicinais.</li> <li>• Compreender as</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalações Elétricas Hospitalares.</li> <li>• Instalação de Gases Medicinais.</li> <li>• Instalações de Condicionamento de Ar.</li> <li>• Tratamento de Água.</li> <li>• Tratamento de resíduos.</li> <li>• Central de Material Esterilizado CME.</li> <li>• Lavanderia Hospitalar.</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>INSTALAÇÕES E TECNOLOGIA DE APOIO HOSPITALAR</b></p>

<p>instalações de Condicionamento de Ar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir os aspectos que envolvem os Tratamentos de Água.</li> <li>• Compreender a importância do Tratamento de resíduos dos serviços de saúde em ambiente hospitalares.</li> <li>• Conhecer e diferenciar os diferentes tipos limpeza e esterilização.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geração, Fornecimento e Distribuição de Vapor.</li> <li>• Visitas a hospitais laboratórios, empresas fabricantes.</li> </ul>	
--	---	--

**Bibliografia básica:**

ABNT. NBR 12188 - *Sistemas centralizados de oxigênio, ar, óxido nitroso e vácuo para uso medicinal em estabelecimentos assistenciais de saúde*. 2003.

BRITO, LÚCIO FM; BRITO, TALES RM; BUGANZA, CÉLIO. *Segurança Aplicada às Instalações Hospitalares*. 2a ed. São Paulo: Senac, 1998.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. *Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção*. Brasília - DF, 2002.

SANTANA CRISMARA JR. *Instalações Elétricas Hospitalares*. 2 ed. Porto Alegre: Edipucrs, 1999

**Bibliografia complementar:**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. RDC 50 - *Regulamento Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde*. Brasília. 21 de fevereiro de 2002. (Incluindo as alterações contidas nas Resoluções RDC nº 307 de 14/11/2002 publicada no DO de 18/11/2002 e RDC nº189 de 18/07/2003 publicada no DO de 21/07/2003).

Portaria MS-1884 “Normas para projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde”, 2ª Edição – Ministério da Saúde, Brasília, 1997.

NBR 7198: “Instalações prediais de água Quente” 1993.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distinguir os principais órgão do corpo humano.</li> <li>• Compreender o funcionamento básico dos principais sistema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Citologia.</li> <li>• Fisiologia do sistema neuromuscular.</li> <li>• Fisiologia do sistema cardiovascular.</li> <li>• Fisiologia do sistema respiratório.</li> <li>• Fisiologia do sistema endócrino.</li> <li>• Fisiologia do sistema digestivo.</li> <li>• Fisiologia do sistema</li> </ul>	<p><b>NOÇÕES DE ANATOMIA E FIOLOGIA HUMANA</b></p>

	renal. • Fisiologia do sistema circulatório	
<p><b>Bibliografia básica:</b> Anatomia &amp; Fisiologia - Série Incrivelmente Fácil, Springhouse Corporation, 1ª ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2003.</p> <p>BURTON, A. C. Fisiologia e Biofísica da Circulação. Guanabara-Koogan, R.J., 1977.</p> <p>MOUNTCASTLE, A. B. Fisiologia Médica. Guanabara – Koogan, R.J., 1978.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b> GUYTON, A.C. Tratado de Fisiologia Médica. Guanabara – Koogan, R.J., 1988</p>		

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar transformações de unidades.</li> <li>Compreender algumas noções sobre ângulos e realizar operações com estes;</li> <li>Entender o conceito de semelhança de triângulos para poder estabelecer relações entre estes;</li> <li>Realizar o cálculo de áreas de circunferências</li> <li>Conhecer e realizar operações com grandezas físicas (lineares, térmicas, elétricas, ph)</li> <li>Realizar operações matemáticas com números inteiros, decimais, fracionários e imaginários.</li> <li>Definir e aplicar razão, proporção e potenciação.</li> <li>Realizar operações trigonométricas e aprender a utilizar calculadora científica para cálculos trigonométricos.</li> <li>Aplicar a eletricidade conceitos das funções matemáticas, notação científica e arredondamento de números.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Equações algébricas;</li> <li>Noções básicas de Geometria: Conceitos de ponto, reta e plano;</li> <li>Ângulos e suas unidades de medida;</li> <li>Paralelismo entre retas;</li> <li>Semelhança de triângulos;</li> <li>Circunferência: área</li> <li>Funções: função exponencial e função logarítmica;</li> <li>Círculo trigonométrico;</li> <li>Ângulos notáveis;</li> <li>Relações trigonométricas no triângulo retângulo;</li> <li>Relações e transformações trigonométricas;</li> <li>Lei dos senos e dos cossenos;</li> <li>Expressões trigonométricas;</li> <li>Funções Circulares: Funções seno, cosseno, tangente, secante, cossecante e cotangente</li> </ul>	<p><b>MATEMÁTICA APLICADA I</b></p>
<p><b>Bibliografia básica:</b> PAIVA, Manoel Paiva. <i>Matemática, Volume Único</i>. São Paulo: Moderna, 2005.</p>		

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática, Volume Único*. São Paulo: Ática, 2005.

IEZZI, Gelson [et al.]; *Matemática: ciência e aplicações, 1ª série*. São Paulo: Atual, 2004.

**Bibliografia complementar:**

SMOLE, Kátia Cristina Stocco e DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. *Matemática- ensino médio- volume 1- 1ª série*. São Paulo: Saraiva, 2005.

BIANCHINI, Edwaldo, PACCOLA, Herval. *Matemática-1ª série*. São Paulo: Moderna, 2004.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"><li>• Compreender e interpretar de diferentes textos, do contexto de manuais técnicos de equipamentos biomédicos, em língua inglesa.</li><li>• Ampliação do léxico pertinente à atividade profissional.</li><li>• Produzir textos orais e escritos em língua inglesa.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Comunicação: processo e níveis de fala</li><li>• Técnica de</li><li>• Parágrafo: estrutura</li><li>• Descrição</li><li>• Relatório</li></ul>	<b>INGLÊS INSTRUMENTAL</b>

**Bibliografia básica:**

LIMA, Jean Carlos. *Inglês profissional. Turismo e Hotelaria*. São Paulo: Livro Rápido, 2007.

VOLKMANN, Patrícia Ritter. *Inglês - conversação para profissionais de hotelaria e restaurantes*. Rio de Janeiro: Artes e Ofícios, 2008

**Bibliografia complementar:**

MARQUES, Amadeu. *Inglês - série Brasil. Volume único*. São Paulo: Ática, 2004.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"><li>• Aplicar operações básicas com arquivos com o sistema operacional.</li><li>• Utilizar programa de editoração de texto digitando texto técnico.</li><li>• Elaborar planilhas e gráficos com resultados de manutenções.</li><li>• Preparar slides para apresentações destes resultados gráficos.</li><li>• Utilizar as ferramentas da internet.</li><li>• Utilizar sites de busca,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Operações Básicas com o Sistema Operacional.</li><li>• Editor de Texto, Planilhas Eletrônicas, e Criação de Slides, para apresentar resultados de uma manutenção.</li><li>• Internet (sites de busca, periódicos capes, manuais de equipamentos e e-mail.</li><li>• Softwares aplicados à simulação de circuitos elétricos/ eletrônicos e elaboração de leiaute de</li></ul>	<b>INFORMÁTICA APLICADA</b>

<p>periódicos capes, manuais de equipamentos e e-mail.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e aplicar programas de simulação básica de circuitos elétricos e eletrônicos e elaboração de leiaute de placas para circuitos impressos.</li> </ul>	<p>placas para circuitos impressos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Software específicos para gerenciamentos de Engenharia Clínica.</li> </ul>	
<p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>ZELENOVSKY, R.; Mendonça, A.: <i>PC: um guia prático de hardware e interfaceamento</i>, 3ª edição, Editora MZ, 2006.</p> <p>MAKRON BOOKS - <i>Microsoft Word 2003: passo a passo lite</i>. São Paulo, 2003.</p> <p>MAKRON BOOKS - <i>Microsoft Excel 2003: passo a passo lite</i>. São Paulo, 2003.</p> <p>MICROSOFT CORPORATION - <i>Guia do usuário do Windows XP</i>.</p> <p>Software: Engemam.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b></p> <p>LABSIS. <i>Tutorial do Proteus: ISIS e Ares</i>. Versão 7.1. 2007.</p> <p>Coordenação de equipamentos biomédicos. <i>Apostila de informática aplicada</i>. 2009.</p> <p>SCILAB – Uma Abordagem Prática e Didática, Mario Leite, Editora Ciências Moderna;</p>		

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir Ética e cidadania.</li> <li>• Conhecer a Ética na profissão, sua atuação como profissional na sociedade brasileira.</li> <li>• Estimular o trabalho e códigos de ética profissional.</li> <li>• Conhecer educação e tecnologia, Ética e gestão dos bens públicos.</li> <li>• Conhecer sobre a exclusão social e violência, História e cultura afro-brasileiras e indígenas.</li> <li>• Estimular as boas Relações interpessoais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética e cidadania.</li> <li>• Ética e profissão, atuação do profissional na sociedade brasileira.</li> <li>• Trabalho e códigos de ética profissional.</li> <li>• Educação e tecnologia. Ética e gestão dos bens públicos.</li> <li>• Exclusão social e violência. História e cultura afro-brasileiras e indígenas.</li> <li>• Relações interpessoais</li> </ul>	<p><b>ÉTICA PROFISSIONAL E RELAÇÕES INTERPESSOAIS</b></p>
<p><b>Bibliografia básica:</b></p> <p>BECKER, G. <i>Direitos de Autor: Lei Direito Autoral, Informática e Audio Visual</i>. São Paulo: Brasilia Jurídica, 1998.</p>		

SÁ, A. L. *Ética Profissional*. 9. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

**Bibliografia complementar:**

DEJOURS, C. *A Loucura do Trabalho*. 5. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2003.

VIEIRA, J. L. *Crimes na Internet: interpretados pelos tribunais*. São Paulo: EDIPRO, 2009.

YOUSSEF, Antônio N. *Informática e Sociedade*. São Paulo: Ática.

**MÓDULO II**

**Carga horária: 400 horas/aula**

**Eixo Tecnológico:** Ambiente e Saúde

**Título da Habilitação:** Operador de Equipamentos Biomédicos

**Perfil do Egresso:** Auxiliam na realização dos trabalhos de instalação, manutenção e medição de equipamentos biomédicos, sob supervisão.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"><li>Realizar operações matemáticas com números complexos aplicada a resolução de circuitos elétricos em corrente contínua e alternada.</li><li>Realizar transformações de unidades.</li><li>Conhecer e realizar operações com grandezas físicas (lineares, térmicas, elétricas, ph)</li><li>Realizar operações matemáticas com números inteiros, decimais, fracionários e imaginários.</li><li>Definir e aplicar razão, proporção e potenciação.</li><li>Realizar operações trigonométricas e aprender a utilizar calculadora científica para cálculos trigonométricos.</li><li>Aplicar a eletricidade conceitos das funções matemáticas, notação científica e arredondamento</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Números Complexos: forma polar, forma retangular e fasores;</li><li>Matrizes e Determinantes;</li><li>Operações com Matrizes: Teorema de Laplace; Regra de Chió; Regra de Sarrus;</li><li>Sistemas lineares: Regra de Cramer;</li><li>Expressões trigonométricas; Funções Circulares: Funções seno, cosseno, tangente, secante, cossecante e cotangente.</li></ul>	<b>MATEMÁTICA APLICADA II</b>



<p>de numeros.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar operações com matrizes, encontrar o determinante e fazer as devidas aplicações em problemas práticos de eletricidade e eletrônica.</li> <li>• Saber aplicar teoremas e regras necessários na resolução de matrizes.</li> <li>• Ser capaz de identificar, classificar e resolver um sistema linear;</li> <li>• Realizar operações matemáticas com números complexos aplicada a resolução de circuitos elétricos em corrente contínua e alternada.</li> </ul>		
--	--	--

**Bibliografia básica:**

PAIVA, Manoel Paiva. *Matemática, Volume Único*. São Paulo: Moderna, 2005.

DANTE, Luiz Roberto. *Matemática, Volume Único*. São Paulo: Ática, 2005.

IEZZI, Gelson [et al.]; *Matemática: ciência e aplicações, 1ª série*. São Paulo: Atual, 2004.

**Bibliografia complementar:**

SMOLE, Kátia Cristina Stocco e DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. *Matemática- ensino médio- volume 1- 1ª série*. São Paulo: Saraiva, 2005.

BIANCHINI, Edwaldo, PACCOLA, Herval. *Matemática-1ª série*. São Paulo: Moderna, 2004.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o funcionamento de diversos componentes eletrônicos, como: Resistor, Capacitor, Indutor, diodos, transistores, reguladores de tensão e amplificadores operacionais.</li> <li>• Analisar circuitos eletrônicos com os componentes eletrônicos.</li> <li>• Elaborar circuitos com os componentes eletrônicos.</li> <li>• Identificar as principais características dos materiais semicondutores.</li> <li>• Realizar experimentos em laboratório visando à</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física dos semicondutores.</li> <li>• Diodos em corrente contínua (CC).</li> <li>• Circuitos retificadores monofásicos.</li> <li>• Circuitos limitadores e grampeadores com diodos.</li> <li>• Transistores bipolares de Junção (TBJ)</li> <li>• Polarização de transistores.</li> <li>• Amplificador de pequenos sinais.</li> <li>• Osciladores Senoidais e não Senoidais,</li> <li>• Reguladores de</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>ELETRÔNICA ANALÓGICA</b></p>

<p>utilização de instrumentos e equipamentos de medição.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar relatórios técnicos, com base nos experimentos em laboratório.</li> <li>• Identificar especificações em tabelas, manuais e catálogos de fabricantes dos componentes semicondutores.</li> <li>• Relacionar componentes eletrônicos através dos seus símbolos e aspectos físicos.</li> <li>• Utilizar e testar os componentes semicondutores de acordo com as especificações técnicas.</li> <li>• Elaborar esboços, desenhos de circuitos eletrônicos básicos retificadores com e sem filtro capacitivo.</li> <li>• Verificar os parâmetros de uma fonte de alimentação retificada</li> <li>• Identificar componentes danificados em placas de circuitos eletrônicos.</li> </ul>	<p>Eletrônicos de Tensão,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Amplificadores Operacionais Básicos</li> <li>• Projetos práticos em Eletrônicas.</li> <li>• Filtros Ativos.</li> <li>• Transistor Unipolar.</li> <li>• Tiristor e SCR .</li> <li>• Laboratório de circuitos Impressos</li> </ul>	
---	---	--

**Bibliografia básica:**

BOYLESTAD, Robert & Nashelski. Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos- 5ª ed., Prentice-Hall do Brasil Ltda.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica - Volumes 1 e 2 . - 5ª ed. –McGraw-Hill.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. Amplificadores Operacionais e Filtros ativos. 5ª ed. McGraw-Hill.

**Bibliografia complementar:**

ALMEIDA, José Luís Antunes. Eletrônica Industrial. 4ª ed. Érica.

SEDRA/SMITH. Microeletrônica. 4ª Edição. Editora MakronBooks

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer os princípios de Eletrônica Digital.</li> <li>• Compreender a álgebra digital.</li> <li>• Analisar e projetar circuitos digitais combinacionais e seqüenciais.</li> <li>• Identificar características e parâmetros dos circuitos codificadores e decodificadores</li> <li>• Identificar sistemas de códigos binários mais utilizados.</li> <li>• Identificar características e parâmetros dos circuitos aritméticos.</li> <li>• Aplicar técnicas para a análise e testes de circuitos aritméticos</li> <li>• Identificar as características de disparo dos Flip Flop's em função do clock.</li> <li>• Aplicar técnicas para a análise e testes de circuitos sequenciais básicos utilizando osciloscópio.</li> <li>• Identificar os tipos de contadores e suas aplicações.</li> <li>• Levantar parâmetros de componentes digitais a partir de dados fornecidos pelos fabricantes.</li> <li>• Ler diagramas de circuitos digitais.</li> <li>• Realizar a montagem de circuitos digitais no protoboard.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aritmética digital.</li> <li>• Funções lógicas.</li> <li>• Álgebra de Boole.</li> <li>• Padronização de circuitos lógicos.</li> <li>• Circuitos aritméticos.</li> <li>• Contadores assíncronos e sínteses de circuitos assíncronos.</li> <li>• Latch's.</li> <li>• Flip-flop's e registradores.</li> <li>• Osciladores.</li> <li>• Síntese de circuitos seqüenciais síncronos.</li> <li>• Codificadores e decodificadores: BCD, 7 segmentos, Gray.</li> <li>• Interligação de decodificadores e codificadores;</li> <li>• Estudo de CI's comerciais da Família TTL e CMOS.</li> <li>• Flip-Flop e Dispositivos Correlatos;</li> <li>• Circuitos Lógicos MSI;</li> <li>• Dispositivos de Memórias;</li> <li>• Dispositivo de Logica Programável GAL;</li> <li>• Circuitos de clock</li> <li>• Montagem de circuito digital de baixa complexidade em laboratório.</li> </ul>	<p><b>ELETRÔNICA DIGITAL</b></p>
<p><b>Bibliografia básica:</b>  IDOETA, IVAN V. Elementos de Eletrônica Digital. Ed. Érica. 6a Ed., São Paulo. SP.</p> <p>D'AMORE, Roberto. VHDL : descrição e síntese de circuitos digitais. 1ª ed. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos,2005.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b>  TOCCI, RONALD J. Sistemas Digitais. Makron Books, 8a Ed. São Paulo, SP.</p>		

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer a história dos Equipamentos Biomédicos no Brasil.</li> <li>• Conhecer e definir os conceitos básicos sobre os equipamentos biomédicos, e identificação dos equipamentos de baixa complexidade.</li> <li>• Conhecer o tipos mais usuais de equipamentos biomédicos de Apoio.</li> <li>• Classificar o princípio de funcionamento, características e aplicação</li> <li>• Classificar os equipamentos de acordo com suas especificidades de utilização.</li> <li>• Realizar reparos em circuitos elétricos e/ou eletrônicos de baixa tensão,</li> <li>• Elaborar o levantamento de layout de placas de circuitos impressos.</li> <li>• Participar de visitas a hospitais, feiras, Congressos, laboratórios, empresas fabricantes e/ou Representantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Histórico.</li> <li>• Definição.</li> <li>• Principais tipos.</li> <li>• Normas técnicas e Legislação pertinentes (NBR IEC 60.601).</li> <li>• Simbologia e Regras de segurança</li> <li>• Compatibilidade e Interferencia Eletromagnetica.</li> <li>• Manuais de operação básica.</li> <li>• Aterramento Hospitalar.</li> <li>• Conceitos básicos.</li> <li>• Principais grupos de equipamentos biomédicos de baixa complexidade: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aspirador, Bomba de Vácuo e Compressor Cirúrgico,</li> <li>– Autoclave e Estufa para esterilização,</li> <li>– Banho Maria e Centrifugas,</li> <li>– Foco Cirurgico e Fonte de Luz,</li> <li>– Freezer Horizontal e Incubadoras,</li> <li>– Mesa cirurgica, maca e Camas Elétricas,</li> <li>– Microscópio e Microscopio Eletrônico,</li> <li>– Equipamentos eletricos de Apoio</li> </ul> </li> <li>• Palestra de profissional de manutenção em equipamentos biomédicos.</li> <li>• Projeto integrador</li> <li>• Visitas Técnicas.</li> </ul>	<p><b>EQUIPAMENTOS DE BAIXA COMPLEXIDADE</b></p>
<p><b>Bibliografia básica:</b>  CARVALHO, L. C. Instrumentação Médico-Hospitalar. Barueri, São Paulo, Editora Manole,</p>		

2008.

WEBSTER, J. Medical instrumentation: application and design. Boston: Houghton Milfflin Co, 2a ed. 1992. 800p.

CARR, J. J; BROWN, J. M. Introduction to Biomedical Equipment Technology. Ohio: Prentice hall, 2001.

### **Bibliografia complementar:**

Equipamentos Médicos-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção, Capacitação à distancia – Brasilia –DF,Série F. Comunicação e Educação em Saúde.

### **NORMAS ABNT:**

- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de edição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..
- ABNT NBR ISO 7785-1:1999 Peças de mão odontológicas - Parte 1: Turbinas de ar de alta rotação.
- ABNT NBR ISO 7785-2:2004 Peças de mão odontológicas - Parte 2: Peças de mão retas e angulares.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR ISO 9680:2001 Aparelho de iluminação bucal.
- ABNT NBR ISO 6875:1998 Equipamento odontológico - Cadeira odontológica de paciente.

<b>Habilidades</b>	<b>Bases Tecnológicas</b>	<b>Componente Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer os princípios das instalações elétricas;</li><li>• Distinguir e aplicar normas para projeto das Instalações Elétricas;</li><li>• Compreender os princípios da proteção e comandos aplicar aos equipamentos biomédicos;</li><li>• Compatibilidade Eletromagnética.</li><li>• Executar um projeto básico de instalações elétricas de saúde.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Introdução às Instalações Elétricas;</li><li>• Normas para projeto das Instalações Elétricas;</li><li>• Proteção e Comandos;</li><li>• Compatibilidade Eletromagnética.</li><li>• Projeto básico.</li></ul>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM AMBIENTE DE SAUDE</b>

### **Bibliografia básica:**

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA - ANVISA. RDC 50 - Regulamento

Técnico para Planejamento, Programação, Elaboração e Avaliação de Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília. 21 de fevereiro de 2002. (Incluindo as alterações contidas nas Resoluções RDC nº 307 de 14/11/2002 publicada no DO de 18/11/2002 e RDC nº189 de 18/07/2003 publicada no DO de 21/07/2003).

BRITO, LÚCIO FM; BRITO, TALES RM; BUGANZA, CÉLIO. Segurança Aplicada às Instalações Hospitalares. 2a ed. São Paulo: Senac, 1998.

**Bibliografia complementar:**

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção. Brasília - DF, 2002.

SANTANA CRISMARA JR. Instalações Elétricas Hospitalares. 2 ed. Porto Alegre: Edipucrs, 1999.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as principais características dos materiais,</li> <li>• Definir os elementos do sistema de geração de energia óleo hidráulica e ar comprimido,</li> <li>• Identificar os componentes utilizados no processo óleo hidráulico e pneumático,</li> <li>• Ler e interpretar circuitos óleo hidráulicos e pneumáticos,</li> <li>• Projetar circuitos óleo hidráulicos e pneumáticos,</li> <li>• Montar circuitos óleo hidráulicos e pneumáticos,</li> <li>• Aplicar normas de segurança e higiene do trabalho e de gestão pela qualidade.</li> <li>• Treinar equipes técnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiais Mecânicos</li> <li>• Processos mecânicos</li> <li>• Hidráulica</li> </ul>	<p><b>PNEUMÁTICA APLICADA A BIOMÉDICA</b></p>

**Bibliografia básica**

PARKER HANNIFIN CO. *Tecnologia hidráulica industrial*. Centro Didático de Automação Parker Hannifin - Divisão Schrader Bellows.

MOREIRA, I.S., *Compressores. Instalação, Funcionamento e Manutenção*. SENAI, São Paulo, 1991.

**Bibliografia complementar:**

MINEI, C.Y., PRIZENDT, B. *Normalização para a Qualidade*. São Paulo, SENAI-SP, 1995.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar-se oralmente e por escrito.</li> <li>• Ler e interpretar documentos técnicos de produtos e operações.</li> <li>• Elaborar relatórios técnicos e orçamentos.</li> <li>• Emitir pareceres técnicos.</li> <li>• Elaborar procedimentos de processos de manutenção e funcionamento de instrumentos e equipamentos</li> <li>• Realizar palestras.</li> <li>• Saber fazer perguntas.</li> <li>• Argumentar tecnicamente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicação: processo e níveis de fala.</li> <li>• Técnica de interpretação de texto.</li> <li>• Elementos essenciais ao texto.</li> <li>• Leitura, análise e produção de textos.</li> <li>• Técnicas de Redação.</li> <li>• Texto científico.</li> <li>• Documentos oficiais e empresariais.</li> <li>• Relatório Técnico.</li> <li>• Noções linguístico-gramaticais aplicadas ao texto técnico.</li> <li>• Comunicação oral.</li> </ul>	<b>PORTUGUÊS INSTRUMENTAL</b>
<p><b>Bibliografia básica:</b> 1. AMARAL, Emília et al. <i>Português: Novas Palavras. Volume Único</i>. São Paulo: FTD, 2000.</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b> 1. BECHARA, Evanildo. <i>O que muda com o novo acordo ortográfico</i>. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2008.</p>		

<b>MÓDULO III</b>	<b>Carga horária:</b> 400 horas/aula
<b>Eixo Tecnológico:</b> Ambiente e Saúde	
<b>Título da Habilitação:</b> Auxiliar de Equipamentos Biomédicos	
<p><b>Perfil do Egresso:</b> Realizam manutenção, testes e ensaios e instalam equipamentos e instrumentos médico-hospitalares. Elaboram documentação técnica. Treinam equipe técnica e usuários e prestam atendimento a clientes. Trabalham em conformidade com normas técnicas, de qualidade, de segurança e higiene.</p>	

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar a política de instalação e treinamento aos profissionais de saúde,</li> <li>• Abordar os aspectos referentes à manutenção,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Conceitos Básicos: Utilização, Operação.</li> <li>– Equipamentos de</li> </ul>	<b>EQUIPAMENTOS DE MÉDIA COMPLEXIDADE</b>

<p>aplicando-os a equipamentos biomédicos de média complexidade;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar problemas técnicos em equipamentos biomédicos e implementar rotinas de procedimentos destinados a corrigir tais problemas;</li> <li>• Produzir relatórios técnicos sobre os serviços de manutenção realizados em equipamentos biomédicos, preencher a ordem de serviço da manutenção realizada através de Software específico,</li> <li>• Organizar, documentar e armazenar dados relativos à manutenção de equipamentos biomédicos em setores voltados para este fim.</li> <li>• Classificar os equipamentos de acordo com suas especificidades de utilização.</li> <li>• Realizar reparos em circuitos elétricos e/ou eletrônicos de baixa tensão,</li> <li>• Elaborar o levantamento de esquemas elétricos e layout de placas de circuitos impressos.</li> <li>• Participar de visitas a hospitais, feiras, Congressos, laboratórios, empresas fabricantes e/ou Representantes.</li> </ul>	<p>Média Complexidade:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Eletrocardiógrafo.</li> <li>– Monitores Cardíacos.</li> <li>– Desfibriladores e Cardioversores.</li> <li>– Marca-Passo Cardíaco.</li> <li>– Bombas de Infusão.</li> <li>– Unidades Eletrocirúrgicas.</li> <li>– Incubadoras.</li> <li>– Medição de Pressão Não-Invasivo.</li> <li>– Oxímetro de Pulso.</li> <li>– Ventiladores Pulmonares</li> <li>– Aparelhos de Ultra-Som</li> <li>– Eletroencefalógrafo</li> <li>– Monitor Multiparamétrico</li> <li>– Aparelho de Hemodiálise</li> <li>– Aparelho de Anestesia</li> <li>– Equipamentos de Ultra-som.</li> <li>– Equipamento de terapia por Microondas e Ondas Curtas.</li> <li>– Aterramento.</li> <li>– Compatibilidade Eletromagnética</li> <li>– Interferência</li> </ul>	
--	--	--



	<p>Eletromagnética.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projeto integrador</li> <li>- Visitas técnicas</li> </ul>	
--	--	--

**Bibliografia básica:**

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Gema - Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção. 2002.

**Bibliografia complementar:**

ASTON, R. Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement, Merrill Publishing Company, 1990, 558p.

CARR, J.J.; BROWN, J.M. Introduction to Biomedical Equipment Technology, Prentice Hall, 2001, 743p.

**NORMAS ABNT:**

- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos
- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares para segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não invasiva)

- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna
- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para segurança de eletromiógrafos e equipamento de potencial evocado
- ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
- ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiógrafos gravador e analisador monocanal e multicanal.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..
- ABNT NBR ISO 7785-1:1999 Peças de mão odontológicas - Parte 1: Turbinas de ar de alta rotação.
- ABNT NBR ISO 7785-2:2004 Peças de mão odontológicas - Parte 2: Peças de mão retas e angulares.
- ABNT NBR ISO 9918:1999 Capnógrafos para uso em seres humanos - Requisitos
- ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR ISO 9680:2001 Aparelho de iluminação bucal
- ABNT NBR ISO 6875:1998 Equipamento odontológico - Cadeira odontológica de paciente.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o princípio de funcionamento dos equipamentos Biomédicos.</li> <li>• Realizar Treinamento aos profissionais de saúde na operação correta dos equipamentos Biomedicos.</li> <li>• Identificar as etapas de manutenção dos equipamentos médicos de acordo com manual do fabricante e Normas vigente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principais aspectos de manutenção em equipamentos biomédicos de baixa complexidade: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Aspirador, Bomba de Vácuo e Compressor Cirúrgico,</li> <li>– Autoclave e Estufa para esterilização,</li> <li>– Banho Maria e Centrifugas,</li> <li>– Foco Cirurgico e Fonte de Luz,</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS BAIXA COMPLEXIDADE</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar as principais falhas que ocorrem em equipamentos médicos.</li> <li>• Realizar testes funcionais em equipamentos médicos</li> <li>• Organizar, documentar e armazenar dados relativos à manutenção de equipamentos biomédicos em setores voltados para este fim.</li> <li>• Classificar os equipamentos de acordo com suas especificidades de utilização.</li> <li>• Manipular de forma adequada os equipamentos: Osciloscópio, Multímetro, Gerador de funções, Fonte de Alimentação e ferramentas no suporte das atividades.</li> <li>• Efetuar diagnósticos de riscos em ambiente e equipamentos Médicos-Hospitalares.</li> <li>• Realizar reparos em circuitos elétricos e/ou eletrônicos de baixa tensão,</li> <li>• Elaborar o levantamento de layout de placas de circuitos impressos.</li> <li>• Interpretar planos de Manutenção;</li> <li>• Correlacionar as técnicas de manutenção em função das características do processo e dos equipamentos;</li> <li>• Conhecer o processo sob intervenção;</li> <li>• Avaliar a capacidade e planejar a qualificação da equipe de trabalho;</li> <li>• Participar de visitas a hospitais, feiras, Congressos, laboratórios, empresas fabricantes e/ou Representantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Freezer Horizontal e Incubadoras,</li> <li>– Mesa cirúrgica, maca e Camas Elétricas,</li> <li>– Microscópio e Microscópio Eletrônico,</li> <li>– Equipamentos elétricos de Apoio.</li> <li>• Palestra de profissional de manutenção em equipamentos biomédicos.</li> <li>• Projeto integrador.</li> <li>• Visitas Técnicas</li> </ul>	
---	--	--

**Bibliografia básica**

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Gema - *Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da*

*Manutenção*. 2002. 720p

SANTOS FILHO, SADY A, SALLES, GIANCARLO. *Apostila de Instrumentação Biomédica – Gráfica do CEFET-MG*

**Bibliografia complementar:**

ASTON, R. *Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement*, Merril Publishin Company, 1990, 558p.

CARR, J.J.; BROWN, J.M. *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice Hall, 2001, 743p.

WEBSTER, J.G. *Medical Instrumentation: Application and Design*, Houghton Mifflin, 2001, 700p.

**NORMAS ABNT:**

- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos
- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares ara segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento elétromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a

- segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna
- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
  - ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
  - ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
  - ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
  - ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
  - ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para segurança de eletromiógrafos e equipamento de potencial evocado
  - ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
  - ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
  - ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
  - ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiógrafos gravador e analisador monocanal e multicanal.
  - ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
  - ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
  - ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
  - ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
  - ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..
  - ABNT NBR ISO 7785-1:1999 Peças de mão odontológicas - Parte 1: Turbinas de ar de alta rotação.
  - ABNT NBR ISO 7785-2:2004 Peças de mão odontológicas - Parte 2: Peças de mão retas e angulares.
  - ABNT NBR ISO 9918:1999 Capnógrafos para uso em seres humanos - Requisitos
  - ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
  - ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
  - ABNT NBR ISO 9680:2001 Aparelho de iluminação bucal
  - ABNT NBR ISO 6875:1998 Equipamento odontológico - Cadeira odontológica de paciente.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Descrever o funcionamento, as características e a função dos blocos de um computador.</li> <li>• Descrever os aspectos de hardware e software.</li> <li>• Analisar e projetar sistemas com microprocessadores, microcontroladores e sistemas de entrada e saída.</li> <li>• Programar sistemas microprocessados.</li> <li>• Analisar e condicionar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arquitetura Geral do Microprocessador</li> <li>• Memórias</li> <li>• Estrutura Básica de Um Microprocessador Hipotético</li> <li>• Microprocessadores</li> <li>• Algoritmos do Microprocessador</li> <li>• Assembly do Microprocessador</li> <li>• Arquitetura do Arduino UNO</li> <li>• Unidade de Processamento Central –</li> </ul>	<p><b>MICROPROCESSADORES E SINAIS BIOLÓGICOS</b></p>

<p>circuitos de memória em protobord e aplicativos eletronicos,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver medições para aquisição de dados eletronicos;</li> <li>• Interpretar os condicionamentos dos sinais biologicos;</li> <li>• Conhecer os sistemas que utilizam sensores e atuadores de sinais;</li> <li>• Interpretar os diversos tipos de sensores conhecendo suas características especificidade aplicada aos equipamentos biomedicos;</li> <li>• Desenvolver aplicações em processamento de sinais biomedicos.</li> </ul>	<p>CPU</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema de Reset, Interrupção e Modo de Operação;</li> <li>• Configuração dos I/Os Digitais;</li> <li>• Sensores e transdutores industriais;</li> <li>• Atuadores industriais</li> <li>• Condicionamento de sinais</li> <li>• Conversão A/D e D/A;</li> <li>• Amplificadores de Instrumentação</li> <li>• Filtros digitais</li> <li>• Aquisição e processamento de sinais Biológicos;</li> <li>• Aquisição de dados e medição controlada por computador;</li> <li>• Matlab para engenharia</li> </ul>	
---	---	--

**Bibliografia básica:**

MCROBERTS, Michael, Arduino Basico-Editora Novatec, 2011, São Paulo.

TANENBAUM, ANDREW S. *Organização Estruturada de Computadores*. Prentice-Hall. 1992.

HELFRICK,A. e COOPER W., *Instrumentação Eletrônica Moderna e Técnicas de Medição*, Rio de janeiro: Pretince Hall do Brasil. 1994;

BALBINOT, Alexandre. *Instrumentação e Fundamentos de Medidas - V. 1. 1ª ed.* São Paulo: LTC - Livros Técnicos e Científicos, 2006.

ALBUQUERQUE, Pedro Urbano Braga de, *Sensore Industriais: Fundamentos e Aplicações*, 1 ed. São Paulo: Érica, 2005

**Bibliografia complementar:**

ASTON, R. *Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement*, Merril Publishin Company, 1990, 558p.

CARR, J.J.; BROWN, J.M. *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice Hall, 2001, 743p.

MATLAB 6, *Curso Completo*/Duane Hanselman, Bruce Littlefield; Editora Prentice Hall, 2003.

MONTEIRO, MÁRIO A. *Introdução à Organização de Computadores*. LTC. 3a Edição. 1996. São Paulo.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. *Amplificadores Operacionais e Filtros ativos*. 5ª ed. McGraw-Hill.

SEDRA/SMITH, Microeletrônica- quarta Edição, Editora Makron Books.

WEBSTER, J.G. *Medical Instrumentation: Application and Design*, Houghton Mifflin, 2001, 700p.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar características dos componentes eletrônicos,</li> <li>• Compreender o funcionamento de diversos componentes eletrônicos, como: Resistor, Capacitor, Indutor, diodos, transistores, reguladores de tensão, memórias e amplificadores operacionais.</li> <li>• Analisar circuitos eletrônicos através de placas de circuitos impresso.</li> <li>• Elaborar circuitos com os componentes eletrônicos através de Software Spice.</li> <li>• Realizar experimentos em laboratório visando à utilização de instrumentos e equipamentos de medição.</li> <li>• Elaborar relatórios técnicos, com base nos experimentos em laboratório.</li> <li>• Identificar especificações em tabelas, manuais e catálogos de fabricantes dos componentes semicondutores.</li> <li>• Relacionar componentes eletrônicos através dos seus símbolos e aspectos físicos.</li> <li>• Utilizar e testar os componentes semicondutores de acordo com as especificações técnicas.</li> <li>• Utilizar componentes CI's Lineares/Digitais no desenvolvimento de aplicações praticas em laboratório.</li> <li>• Elaborar esboços, desenhos de circuitos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analise de Circuitos em CC.</li> <li>• Analise de circuitos em CA.</li> <li>• Amplificador de pequenos sinais.</li> <li>• Amplificadores Operacionais.</li> <li>• Análise de Malha com Circuitos Operacionais</li> <li>• Diferenciadores, Integradores e Controladores,</li> <li>• Proteção e Análise de falhas em Circuitos com AOP'S.</li> <li>• Amplificadores de Instrumentação.</li> <li>• Circuitos discretos Analogicos.</li> <li>• Amplificadores Operacionais.</li> <li>• Circuitos Digitais MOS</li> <li>• Filtros Ativos.</li> <li>• Dispositivos PnPn</li> <li>• Spice para eletrônica</li> <li>• Projetos Orientados</li> <li>• Osciloscópios e outros Instrumentos de Medida.</li> </ul>	<p><b>ANÁLISE DE CIRCUITOS ELETRÔNICOS</b></p>

<p>eletrônicos básicos retificadores com e sem filtro capacitivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar componentes danificados e fazer reparos em placas de circuitos eletricos.</li> <li>• Fazer levantamento de circuitos de placas de equipamentos eletronicos.</li> <li>• Aplicar dispositivos PnP nos projetos de eletrônica.</li> <li>• Utilizar os conhecimentos tecnicos para conserto de placas e equipamentos Biomedicos de baixa e médica complexidade</li> </ul>		
--	--	--

**Bibliografia básica:**  
BOYLESTAD, Robert & Nashelski. Louis. Dispositivos eletrônicos e teoria de circuitos- 5ª ed., Prentice-Hall do Brasil Ltda.

MALVINO, Albert Paul. Eletrônica - Volumes 1 e 2 . - 5ª ed. –McGraw-Hill.

PERTENCE JÚNIOR, Antônio. Amplificadores Operacionais e Filtros ativos. 5ª ed. McGraw-Hill.

**Bibliografia complementar:**  
ALMEIDA, José Luís Antunes. Eletrônica Industrial. 4ª ed. Érica.

SEDRA/SMITH, Microeletrônica- quatra Edição, Editora Makron Books.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver uma compreensão referente à Gestão de Negócios, proporcionando-lhe, conhecimentos teóricos importantes e fundamentais para a gestão adequada de negócios de qualquer porte.</li> <li>• Desenvolver habilidades técnicas importantes para a Gestão de Negócios.</li> <li>• Estimular a reflexão, debates e aplicação dos conteúdos ministrados na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organização</li> <li>• Planejamento Estratégico</li> <li>• Perfil Profissional</li> <li>• Comunicação Empresarial</li> <li>• Processos Administrativos</li> <li>• Marketing e Vendas.</li> <li>• Identidade profissional e socialização.</li> <li>• Empreendedorismo</li> <li>• Etapas da Elaboração do Plano de Negócios;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>GESTÃO DE NEGÓCIOS E EMPREENDEDORES</b></p>



solução de problemas, situações e estudos de caso referentes ao meio empresarial/empreendedor. • Criar/Elaborar diferenciais competitivos para a Gestão de Negócios	• Visão Estratégica e Fatores Críticos para o Sucesso; • Programa de Qualidade Total; • Organização e Métodos.	
--	--	--

**Bibliografia básica:**

ARAUJO, L. C. G. *Organização, sistemas e métodos*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BECKER, G. *Direitos de Autor: Lei Direito Autoral, Informática e Audio Visual*. São Paulo: Brasilia Jurídica, 1998.

CHIAVENATO, I. *Introdução à teoria geral da administração: uma visão abrangente da moderna administração das organizações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 7ª. Edição, 2003.

CODA, R. *Estudo sobre clima organizacional traz contribuição para aperfeiçoamento de pesquisa na área de RH*. In: Boletim Administração em Pauta, suplemento da Revista de Administração, São Paulo. IA-USP, n. 75, dez., 1993.

COLETO, A.C., ALBANO, C.J. *Legislação e organização empresarial*. Curitiba: Editora do Livro Técnico, 2010.

MAXIMIANO, A.C.A. *Introdução a administração*. 5ª. Edição. São Paulo: Atlas, 2000.

OLIVEIRA, D. P. R. *Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial*. 14.ed. São Paulo: Atlas, 2004.

PIRES, José Calixto de Souza, MACÊDO, Kátia Barbosa. *Cultura Organizacional em organizações públicas no Brasil*. Rio de Janeiro 40 (1): 81-105, Jan./Fev. 2006.

SOUZA, Edela Lanzer Pereira de. *Diagnóstico de clima organizacional*. Revista de Administração Pública, Vol. 11, nº 2, 1977.

**Bibliografia complementar:**

SANTOS, A. M. *Cultura organizacional e motivação para o poder: um estudo comparativo entre o setor bancário oficial e privado de Belo Horizonte*. Belo Horizonte, 1990. Dissertação (Mestrado em Administração) - Centro de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, Universidade Federal de Minas Gerais.

SOUZA, Edela Lanzer Pereira de. *Diagnóstico de clima organizacional*. Revista de Administração Pública, Vol. 11, nº 2, 1977.

<b>MÓDULO IV</b>	<b>Carga horária: 400 horas/aula</b>
<b>Eixo Tecnológico:</b> Ambiente e Saúde	
<b>Título da Habilitação:</b> Técnico em Equipamentos Biomédicos	
<b>Perfil do Egresso:</b> Realizam manutenção, testes e ensaios e instalam equipamentos e instrumentos médico-hospitalares. Elaboram documentação técnica. Treinam equipe técnica e usuários e prestam atendimento a clientes. Trabalham em conformidade com normas técnicas, de qualidade, de segurança e higiene.	

<b>Habilidades</b>	<b>Bases Tecnológicas</b>	<b>Componente Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e interpretar as normas de segurança aplicáveis a manutenção de equipamentos biomédicos.</li> <li>• Conhecer e interpretar as normas aplicáveis de infecção hospitalar.</li> <li>• Relacionar as normas de segurança a fim de prevenir os acidentes no trabalho.</li> <li>• Relacionar os códigos e símbolos utilizados em saúde e segurança no trabalho.</li> <li>• Listar as medidas de proteção/prevenção a serem adotadas pelos profissionais.</li> <li>• Identificar grau, causas e prevenção de fadiga no trabalho.</li> <li>• Executar procedimentos de prevenção de acidentes.</li> <li>• Identificar os princípios ergonômicos nos ambientes de trabalho.</li> <li>• Identificar e utilizar os principais EPIs e EPCs.</li> <li>• Identificar situações de riscos ocupacionais.</li> <li>• Envolver-se na melhoria contínua da qualidade, produtividade, na introdução de novas tecnologias e no intercâmbio com outros setores, referente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segurança no ambiente hospitalar (incluindo normas técnicas aplicáveis)</li> <li>• Infecção hospitalar: Introdução; conceitos relacionados ao controle de infecção hospitalar; procedimentos de controle; normas técnicas aplicáveis.</li> <li>• Normas aplicáveis ao meio ambiente em ambiente hospitalar.</li> <li>• Sistema Único de Saúde (SUS);</li> <li>• Constituição Federal do Brasil;</li> <li>• Norma Operacional Básica (NOBs-SUS);</li> <li>• Norma Operacional da Assistência à Saúde (NOAS-SUS);</li> </ul>	<p><b>SEGURANÇA, REGULAÇÃO E INFECÇÃO HOSPITALAR</b></p>

<p>à segurança no trabalho.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e interpretar as normas aplicáveis de meio ambiente.</li> <li>• Conhecer e interpretar as Leis, Normas e Portarias aplicada ao SUS.</li> </ul>		
--	--	--

**Bibliografia básica**

SEGURANÇA APLICADA ÀS INSTALAÇÕES HOSPITALARES, Lúcio Flávio de Magalhães Brito, 5ª. Edição, 2011, São Paulo, Editora SENAC.

**Bibliografia complementar:**

[bvsms.saude.gov.br/bvs/legislacao/legislacao.php](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/legislacao/legislacao.php)

[bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/.../prt0095\\_26\\_01\\_2001.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/.../prt0095_26_01_2001.html)

[siops.datasus.gov.br/Documentacao/NOB%2096.pdf](http://siops.datasus.gov.br/Documentacao/NOB%2096.pdf)

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender o funcionamento de equipamentos médicos sua manutenção e Instalação.</li> <li>• Identificar as etapas de manutenção dos equipamentos médicos.</li> <li>• Conhecer e utilizar corretamente os processos de radioproteção.</li> <li>• Diagnosticar as principais falhas que ocorrem em equipamentos médicos hospitalar de média e alta complexidade.</li> <li>• Executar a gestão de risco aplicada ao equipamentos de imagiologia biomédica;</li> <li>• Realizar testes funcionais em equipamentos médicos</li> <li>• Compreender o principio de funcionamento dos equipamentos Biomédicos que utilizam radiação ionizantes.</li> <li>• Realizar Treinamento aos profissionais de saúde na operação correta dos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Físicas das partículas;</li> <li>• Segurança elétrica e compatibilidade eletromagnética;</li> <li>• Qualidade em imagiologia;</li> <li>• Aterramento;</li> <li>• Aparelhos de Diagnóstico por Imagem: - Aparelhos de Raios-X, Aparelhos de Mamografia; Tomógrafo Computadorizado (CT); Aparelho de Ultra-som (US); Arco cirúrgico;</li> <li>• Sistema de endoscopia;</li> <li>• Gama câmara;</li> <li>• Ressonância Nuclear Magnética (RNM);</li> <li>• Aplicações da Tecnologia Nuclear na Medicina: Tratamento e Diagnóstico:</li> <li>• Aceleradores Nucleares; Cintilografia;</li> <li>• Terapia por cobalto;</li> <li>• Desfibriladores e Cardioversores RNM</li> <li>• Bombas de Infusão de contraste RNM;</li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE MÉDIA E ALTA COMPLEXIDADE</b></p>

<p>equipamentos de imagenologia.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar as etapas de manutenção dos equipamentos médicos de acordo com manual do fabricante e Normas Técnicas vigente.</li> <li>• Diagnosticar as principais falhas que ocorrem em equipamentos médicos de imagem.</li> <li>• Realizar testes funcionais em equipamentos médicos;</li> <li>• Auxiliar no programa de controle de qualidade em serviços de saúde aplicada aos equipamentos biomedicos de imagem;</li> <li>• Organizar, documentar e armazenar dados relativos à manutenção de equipamentos biomédicos em setores voltados para este fim.</li> <li>• Classificar os equipamentos de acordo com suas especificidades de utilização.</li> <li>• Manipular de forma adequada os equipamentos: Osciloscópio, Multímetro, Gerador de funções, Fonte de Alimentação e ferramentas no suporte das atividades.</li> <li>• Efetuar diagnosticos de riscos em ambiente e equipamentos Médicos-Hospitalares.</li> <li>• Interpretar planos de Manutenção;</li> <li>• Correlacionar as técnicas de manutenção em função das características do processo e dos equipamentos;</li> <li>• Conhecer o processo sob intervenção;</li> <li>• Avaliar a capacidade e planejar a qualificação da equipe de trabalho;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oxímetro de pulso para RNM</li> <li>• Ventiladores Pulmonares RNM</li> <li>• Aparelhos de Ultra-Som</li> <li>• Monitor Multiparamétrico RNM</li> <li>• Aparelho de Anestesia para RNM</li> <li>• RNM Visitas Técnicas</li> </ul>	
---	---	--

- Realizar reparos em circuitos eletrônicos e/ou eletrônicos de baixa tensão,
- Elaborar o levantamento de layout de placas de circuitos impressos.
- Participar de visitas a hospitais, feiras, Congressos, laboratórios, empresas fabricantes e/ou Representantes.

### **Bibliografia básica**

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Gema - *Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção*. 2002. 720p

SANTOS FILHO, SADY A, SALLES, GIANCARLO. *Apostila de Instrumentação Biomédica – Gráfica do CEFET-MG*

### **Bibliografia complementar:**

ASTON, R. *Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement*, Merrill Publishing Company, 1990, 558p.

CARR, J.J.; BROWN, J.M. *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice Hall, 2001, 743p.

WEBSTER, J.G. *Medical Instrumentation: Application and Design*, Houghton Mifflin, 2001, 700p.

### **NORMAS ABNT:**

- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-28:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-28: Prescrições particulares para segurança aplicáveis aos conjuntos-fontes de radiação X e aos conjuntos-emissores de radiação X para diagnóstico médico
- ABNT NBR IEC 60601-2-32 (2001) Equipamento eletromédico - Parte 2-32: Prescrições particulares para segurança dos equipamentos associados aos equipamentos de raios X
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-43:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-43: Requisitos particulares para a segurança de equipamento de raios-X para procedimento intervencionistas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-45:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-45: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de raios-X mamográfico e dispositivos de estereotaxia mamográfica.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos

- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares para segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna
- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para segurança de eletromiógrafos e equipamento de potencial evocado
- ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
- ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiógrafos gravador e analisador monocanal e multicanal.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança -

Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.

- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer as radiações ionizantes.</li> <li>• Conhecer a legislação aplicada aos equipamentos de imagiologia em ambientes hospitalares;</li> <li>• Conhecer e utilizar corretamente os processos de radioproteção.</li> <li>• Conhecer os aparelhos convencionais de raios-X e mamografia.</li> <li>• Identificar os problemas que ocorrem com equipamentos de imagem.</li> <li>• Conhecer os problemas relacionados tecnologia de armazenamento de imagens através de processamento Dicom.</li> <li>• Conhecer os aparelhos digitais de diagnóstico por imagem(TC, RNM, Gama Câmara).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Radiações</li> <li>• Metrologia aplicada aos equipamentos de Imagem</li> <li>• Aparelhos de Diagnóstico por Imagem: - Aparelhos de Raios-X, Aparelhos de Mamografia; Tomógrafo Computadorizado (TC); Aparelho de Ultra-som (US); Arco cirúrgico; Sistema de endoscopia; Gama câmara; Ressonância Nuclear Magnética (RM);</li> <li>• Aplicações da Tecnologia Nuclear na Medicina:</li> <li>• Tratamento e Diagnóstico:</li> <li>• Aceleradores Nucleares;</li> <li>• Cintilografia;</li> <li>• Terapia por cobalto;</li> <li>• Aterramento.</li> <li>• Compatibilidade Eletromagnética;</li> <li>• Interferencia Eletromagnética.</li> <li>• Projeto Integrador</li> <li>• Visitas técnicas</li> </ul>	<p><b>EQUIPAMENTOS DE ALTA COMPLEXIDADE</b></p>

**Bibliografia básica:**

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Gema - Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção. 2002. 720p

**Bibliografia complementar:**

WEBSTER, J.G. Medical Instrumentation: Application and Design, Houghton Mifflin, 2001,700p.

**NORMAS ABNT:**

- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.

- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-28:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-28: Prescrições particulares para segurança aplicáveis aos conjuntos-fontes de radiação X e aos conjuntos-emissores de radiação X para diagnóstico médico
- ABNT NBR IEC 60601-2-32 (2001) Equipamento eletromédico - Parte 2-32: Prescrições particulares para segurança dos equipamentos associados aos equipamentos de raios X
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-43:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-43: Requisitos particulares para a segurança de equipamento de raios-X para procedimento intervencionistas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-45:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-45: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de raios-X mamográfico e dispositivos de estereotaxia manográfica.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos
- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares para a segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a



segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna

- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para segurança de eletromiógrafos e equipamento de potencial evocado
- ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
- ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiógrafos gravador e analisador monocanal e multicanal.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conhecer e utilizar corretamente os processos de radioproteção,</li> <li>• Conhecer e aplicar os conceitos de calibração de equipamentos médico-hospitalares.</li> <li>• Conhecer a legislação aplicada às práticas de laboratórios.</li> <li>• Aplicar a metrologia de forma concisa, evitando a duplicidade de dados.</li> <li>• Familiarizar o aluno, com aulas práticas, com alguns analisadores de equipamentos biomédicos, que possibilitam a verificação de sua adequação aos requisitos exigidos pelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metrologia: Medição, exatidão, erro, repetitividade, reprodutibilidade, desvio-padrão, incerteza, método de uma medição, padrão, Procedimento de medição, requisitos metrológicos, sistema de medição.</li> <li>• Equipamentos eletromédicos: conceito, tipos, classes e aplicação:</li> <li>• calibração de instrumentos; confiabilidade metrológica; parâmetros; periodicidade, local, perfil do profissional que executa calibração; repetições necessárias;</li> <li>• certificado de calibração, ensaio, relatório</li> </ul>	<p><b>CALIBRAÇÃO E METROLOGIA APLICADA</b></p>

<p>Normas Técnicas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Efetuar a calibração dos equipamentos Biomedicos utilizando os analisadores específicos.</li> <li>• Executar relatório de calibração e certificado de calibração para equipamentos analisados,</li> <li>• Interpretar planos de Manutenção;</li> <li>• Correlacionar as técnicas de manutenção em função das características do processo e dos equipamentos;</li> <li>• Conhecer o processo sob intervenção;</li> <li>• Avaliar a capacidade e planejar a qualificação da equipe de trabalho;</li> <li>• Familiarizar-se com gestão do controle de qualidade em serviços de saúde aplicado aos equipamentos biomedicos.</li> </ul>	<p>de ensaio, verificação, critério de aceitação para instrumentos de medição que integram equipamentos médico-hospitalares;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• certificação de equipamento médico-hospitalar; rastreabilidade de uma medição;</li> <li>• Organizações metroológicas nacionais.</li> <li>• Visitas técnicas</li> </ul>	
---	--	--

### **Bibliografia básica**

ALBERTAZZI, A. G. Jr.. Fundamentos de metrologia. Editora Manole.

BLANK, L.; TARQUIN, A. Engenharia Economica 6º Edição. Editora Mcgraw Hill;

BITTAR. O.J.N,V, Hospital Qualidade e Produtividade. São Paulo: Editora Savier, 1996,

CAMPOS, V.F, Gerenciamento da Rotina do Trabalho do dia-a-dia, Belo Horizonte, Editora DG, 1998,

CAMPOS, V.F, Controle da Qualidade Total, Editora Block, 1992, Rio de Janeiro.

GONÇALVES, E. Análise basico para inspetor de manutenção industrial. Editora Ciencia Moderna.

MEZONO, J.C, Gestão da Qualidade na Saúde, Editora Manole, são Paulo, 2001.

OLIVIA, F, A: Borba, V. R. BSC-Balanced Scorecard, Ferramenta Gerencial para Organizações Hospitalares, Editora látria, 2004, São Paulo.

PEREIRA, M. J. Engenharia de Manutenção: Teoria e Prática. Editora Ciencias Moderna.

### **Bibliografia complementar:**

WEBSTER, J.G. Medical Instrumentation: Application and Design, Houghton Mifflin, 2001,700p.

## NORMAS ABNT:

- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-28:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-28: Prescrições particulares para segurança aplicáveis aos conjuntos-fontes de radiação X e aos conjuntos-emissores de radiação X para diagnóstico médico
- ABNT NBR IEC 60601-2-32 (2001) Equipamento eletromédico - Parte 2-32: Prescrições particulares para segurança dos equipamentos associados aos equipamentos de raios X
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-43:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-43: Requisitos particulares para a segurança de equipamento de raios-X para procedimento intervencionistas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-45:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-45: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de raios-X mamográfico e dispositivos de estereotaxia manográfica.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos
- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares para a segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não

invasiva)

- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna
- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para segurança de eletromiografos e equipamento de potencial evocado
- ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
- ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiografos gravador e analisador monocanal e multicanal.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conhecer e aplicar estatística descritiva.</li><li>• Elaborar e aplicar planejamento estratégico relacionados ao parque de equipamentos medicos em EAS,</li><li>• Implementar a gestão estratégica da Manutenção,</li><li>• Executar Inventário, Compra, Manutenção Corretiva, Preventiva, terceirizada,</li><li>• Realizar treinamento ao profissionais de saude no manuseio correto de equipamentos medicos hospitalares,</li><li>• Implementar a politica</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estatística Descritiva.</li><li>• Gerenciamento de Equipamentos Biomédicos: Inventário, Compra, Manutenção Corretiva, Preventiva, terceirizada, Treinamento, Software de gerenciamento, Indicadores.</li><li>• Estimção de custos operacionais,</li><li>• Avaliação de tecnologia em Saúde,</li><li>• Gestão de Manutenção</li><li>• Qualidade em ambiente de saude,</li><li>• Boas praticas de fabricação aplicada aos equipamentos medicos hospitalares,</li><li>• Segurança e higiene em ambiente hospitalar,</li></ul>	<b>GERENCIAMENTO DE EQUIPAMENTOS</b>

<p>de segurança aplicada aos equipamentos médicos hospitalares,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar política de qualidade e atendimento aos clientes internos e usuários de tecnologia médica hospitalares.</li> <li>• Gerenciar tecnologia médica hospitalar através de software específicos.</li> <li>• Auxiliar na execução de projetos básicos de inclusão de tecnologia médica hospitalar.</li> <li>• Auxiliar na execução de termos de referência para comprar governamentais na área de saúde.</li> <li>• Avaliar empresas prestadoras de serviços médicos hospitalares.</li> <li>• Interpretar planos de Manutenção;</li> <li>• Correlacionar as técnicas de manutenção em função das características do processo e dos equipamentos;</li> <li>• Conhecer o processo sob intervenção;</li> <li>• Avaliar a capacidade e planejar a qualificação da equipe de trabalho;</li> <li>• Participar de visitas a hospitais, feiras, Congressos, laboratórios, empresas fabricantes e/ou Representantes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Visitas Técnicas</li> </ul>	
--	--	--

**Bibliografia básica**

MINISTÉRIO DA SAÚDE, Gema - *Equipamentos Médico-Hospitalares e o Gerenciamento da Manutenção*. 2002. 720p

SANTOS F.; SADY A.; SALLES, G.. *Apostila de Instrumentação Biomédica – Gráfica do CEFET-MG*.

**Bibliografia complementar:**

ASTON, R. *Principles of Biomedical Instrumentation and Measurement*, Merrill Publishing Company, 1990, 558p.

CARR, J.J.; BROWN, J.M. *Introduction to Biomedical Equipment Technology*, Prentice Hall,

2001, 743p.

WEBSTER, J.G. *Medical Instrumentation: Application and Design*, Houghton Mifflin, 2001, 700p.

#### NORMAS ABNT:

- ABNT NBR IEC 60601-2-2:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-2: Prescrições particulares de segurança de equipamento cirúrgico de alta frequência
- ABNT NBR IEC 60601-2-3:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-3: Prescrições particulares para a segurança de equipamento de terapia por ondas curtas
- ABNT NBR IEC 60601-2-4:2005 Equipamento eletromédico - Parte 2-4: Prescrições particulares para segurança de desfibriladores cardíacos
- ABNT NBR IEC 60601-2-5:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-5: Prescrições particulares para a segurança de equipamentos por ultra-som para terapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-6:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-6: Prescrições particulares para segurança de equipamento de terapia por microondas.
- ABNT NBR IEC 60601-2-10:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-10: Prescrições particulares para segurança de equipamento para estimulação neuromuscular
- ABNT NBR IEC 60601-2-12:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-12: Prescrições particulares para segurança de ventilador pulmonar - Ventiladores para cuidados críticos
- ABNT NBR IEC 60601-2-13:2004 Equipamento eletromédico - Parte 2-13: Prescrições particulares para segurança e desempenho essencial de sistemas de anestesia
- ABNT NBR IEC 60601-2-14:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-14: Prescrições particulares para segurança de equipamento para eletroconvulsoterapia
- ABNT NBR IEC 60601-2-16:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-16: Prescrições particulares para segurança de equipamentos de hemodiálise, hemodiafiltração e hemofiltração
- ABNT NBR IEC 60601-2-18:2002 Equipamento eletromédico - Parte 2-18: Prescrições particulares de segurança para equipamento de endoscopia
- ABNT NBR IEC 60601-2-19:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-19: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN)
- ABNT NBR IEC 60601-2-20:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-20: Prescrições particulares para segurança de incubadoras de transporte
- ABNT NBR IEC 60601-2-21:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-21: Prescrições particulares para a segurança de berços aquecidos para recém-nascidos
- ABNT NBR IEC 60601-2-22:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-22: Prescrições particulares para a segurança de equipamento terapêutico e de diagnóstico a laser
- ABNT NBR IEC 60601-2-24:1999 Equipamento eletromédico - Parte 2-24: Prescrições particulares para segurança de bombas e controladores de infusão
- ABNT NBR IEC 60601-2-25:2001 Equipamento eletromédico - Parte 2-25: Prescrições particulares para segurança de eletrocardiógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-26:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-26: Prescrições particulares para segurança de eletroencefalógrafos
- ABNT NBR IEC 60601-2-27:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-27: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização de eletrocardiograma
- ABNT NBR IEC 60601-2-30:1997 Equipamento eletromédico - Parte 2-30: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização automática e cíclica da pressão sanguínea indireta (não invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-31:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-31: Prescrições particulares para a segurança de marcapassos cardíacos externos com fonte de alimentação interna
- ABNT NBR IEC 60601-2-34 (1997) Equipamento eletromédico - Parte 2-34: Prescrições particulares para a segurança de equipamento para monitorização da pressão sanguínea direta (invasiva)
- ABNT NBR IEC 60601-2-35:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-35: Prescrições particulares para segurança no uso médico de cobertores, almofadas e colchões destinados para o aquecimento.
- ABNT NBR IEC 60601-2-36:2006 Equipamento eletromédico - Parte 2-36: Prescrições particulares para segurança de equipamento extracorpóreo para litotripsia induzida.
- ABNT NBR IEC 60601-2-37:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-37: Prescrições particulares para segurança de equipamento de diagnóstico e monitoramento médico por ultra-som.
- ABNT NBR IEC 60601-2-38:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-38: Prescrições particulares para segurança de camas hospitalares operadas eletricamente.
- ABNT NBR IEC 60601-2-40:1998 Equipamento eletromédico - Parte 2-40: Prescrições particulares para

segurança de eletromiógrafos e equipamento de potencial evocado

- ABNT NBR IEC 60601-2-46:2000 Equipamento eletromédico - Parte 2-46: Prescrições particulares para segurança de mesas cirúrgicas
- ABNT NBR IEC 60601-2-49:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-49: Prescrições particulares para segurança de equipamento para monitorização multiparamétrica de paciente
- ABNT NBR IEC 60601-2-50:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-50: Prescrições particulares para segurança de equipamento de fototerapia.
- ABNT NBR IEC 60601-2-51:2003 Equipamento eletromédico - Parte 2-51: Prescrições particulares para segurança, incluindo desempenho essencial, de eletrocardiógrafos gravador e analisador monocanal e multicanal.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-1:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-1: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Prescrições de segurança para sistemas eletromédicos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-2:2006 Equipamento eletromédico - Parte 1-2: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Compatibilidade eletromagnética - Prescrições e ensaios.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-3:2001 Equipamento eletromédico - Parte 1: Prescrições gerais de segurança - 3. Norma colateral: Prescrições gerais para proteção contra radiação de equipamentos de raios X para fins diagnósticos.
- ABNT NBR IEC 60601- 1-4:2004 Equipamento eletromédico - Parte 1-4: Prescrições gerais para segurança - Norma colateral: Sistemas eletromédicos programáveis.
- ABNT NBR IEC 1689:1998 Ultra-som - Sistemas de fisioterapia - Prescrições para desempenho e métodos de medição na faixa de frequências de 0,5 MHz a 5 MHz..
- ABNT NBR ISO 7785-1:1999 Peças de mão odontológicas - Parte 1: Turbinas de ar de alta rotação.
- ABNT NBR ISO 7785-2:2004 Peças de mão odontológicas - Parte 2: Peças de mão retas e angulares.
- ABNT NBR ISO 9918:1999 Capnógrafos para uso em seres humanos - Requisitos
- ABNT NBR ISO 9919:1997 Oxímetro de pulso para uso médico - Prescrições.
- ABNT NBR ISO 11195: 2000 Misturador de gases para uso medicinal - Misturador de gases independentes
- ABNT NBR ISO 9680:2001 Aparelho de iluminação bucal
- ABNT NBR ISO 6875:1998 Equipamento odontológico - Cadeira odontológica de paciente.

Habilidades	Bases Tecnológicas	Componente Curricular
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolver por escrito e de forma sucinta, clara e objetiva todas as seções pertinentes ao Plano de Negócios.</li> <li>• Proporcionar uma visão crítica, administrativa, comercial e financeira que permita entendimento e compreensão global de negócios.</li> <li>• Conceber, executar, avaliar resultados e aperfeiçoar projetos, considerando o mercado e a legislação a que estão subordinadas os negócios empreendedores.</li> <li>• Estimular à Oratória e Apresentação do Projeto elaborado e apresentado em Power Point: Destacando os pontos relevantes, tais como: Identificação da Necessidade</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Processo de elaboração do Plano de Negócios.</li> <li>• Modelo Plano de Negócios.</li> <li>• Sumário Executivo.</li> <li>• Análise de Mercado.</li> <li>• Análise de <i>Marketing</i>.</li> <li>• Plano Financeiro.</li> <li>• Indicadores de Viabilidade.</li> </ul>	<p><b>PROJETO PLANO DE NEGÓCIOS</b></p>

conforme demanda; Provar Vantagem Competitiva; Definição do foco; Riscos ao Projeto, Alternativas e Ajustes e Empreendedores em Potencial		
<p><b>Bibliografia básica:</b>  ARAÚJO, L. C. G. <i>Organização, sistemas e métodos</i>. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2005.</p> <p>OLIVEIRA, D. P. R. <i>Sistemas, organização e métodos: uma abordagem gerencial</i>. 14.ed. São Paulo: Atlas, 2004</p> <p><b>Bibliografia complementar:</b>  SOUZA, Edela Lanzer Pereira de. <i>Diagnóstico de clima organizacional</i>. Revista de Administração Pública, Vol. 11, nº 2, 1977.</p>		

## 7.6. Orientações Metodológicas

A metodologia proposta para desenvolver o currículo por competências deverá:

- Conduzir à aprendizagem significativa;
- Utilizar o trabalho como princípio educativo;
- Valorizar a diversidade;
- Levar à aprendizagem para o mundo do trabalho.

A escolha de planos de trabalho para desenvolver a aprendizagem, no currículo organizado por competências, tem o objetivo de favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares:

- Em relação ao tratamento da informação;
- Na interação dos diferentes conteúdos em torno de problemas ou hipóteses que facilitam a construção de conhecimentos;
- Na transformação das informações, oriundas dos diferentes saberes disciplinares, em conhecimento próprio.

A proposta de um projeto integrador, desenhado a partir do Módulo II, terá como objetivo o desenvolvimento de protótipo de um equipamento biomédico, que poderá ser selecionado a partir da realidade dos alunos, ou proposta pelos estudantes ou pelo professor, dependendo da escolha de sua relevância dentro do currículo.



Será estimulada também a participação do corpo discente em congressos, seminários e workshops, visitas técnicas, atividades em equipe, defesa e apresentação de seminários, além de desenvolvimento de projetos de pesquisa. As atividades de monitoria complementam o diálogo entre teoria e prática, e que garantem ao estudante uma formação associada ao mundo do trabalho.

## **7.7. Atividades Complementares**

### **7.7.1. Monitoria**

A Política de Assistência Estudantil (PAE) do IFB, está definida na Resolução nº14/2014, como um conjunto é um conjunto de princípios e diretrizes que norteiam a implantação de ações visando a promoção do acesso, da permanência e do êxito dos estudantes na perspectiva de inclusão social, produção de conhecimento, melhoria do desempenho escolar e da qualidade de vida.

Os programas implantados no IFB são: Programa Auxílio Permanência, Programa de Residência Estudantil, Programa Monitoria, Programa de Apoio ao Desenvolvimento Técnico e Científico. No início de cada período letivo será aplicado um questionário socioeconômico educacional, a fim de traçar o perfil dos estudantes e identificar a demanda, no ato da matrícula.

O exercício da monitoria é uma oportunidade para o estudante desenvolver habilidades inerentes à docência, aprofundar conhecimentos na área específica, e contribuir com o processo de ensino aprendizagem dos alunos monitorados, com supervisão direta do professor.

O Programa de Monitoria vinculado à PAE do IFB, que segundo a Resolução nº14/2014, tem como objetivos:

I - proporcionar reforço e atender aos estudantes que estejam com dificuldade de aprendizagem;

II – apoiar um maior envolvimento do estudante com o IFB;

III – estimular a participação dos estudantes no processo educacional e nas atividades relativas ao ensino, incentivando o interesse à docência;

IV – propiciar uma melhor formação acadêmica ao estudante.

## **7.8. Estágio Supervisionado**

De acordo com a Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, o estágio é uma atividade curricular de competência da instituição de ensino, que deve integrar a proposta pedagógica e

os instrumentos de planejamento curricular do curso, devendo ser planejado, executado e avaliado em conformidade com os objetivos propostos.

Para efeito da aquisição da habilitação profissional de Técnico em Equipamentos Biomédicos, o Estágio Supervisionado **não será obrigatório**.

Caso haja interesse do aluno pelo Estágio Supervisionado, este estágio terá como objetivo obter vivências de situações concretas de trabalho, e poderá ser realizado da seguinte forma:

1. Na própria escola, sob forma de planos amplos ou de etapas inerentes aos processos produtivos da área profissional;
2. Em empresas e em outras organizações;
3. Como atividade de pesquisa, extensão e monitoria mediante a participação dos estudantes em projetos/empreendimentos ou planos de interesse da comunidade, entre outros que possam colaborar com a formação profissional desde que devidamente autorizado pela Coordenação do curso por meio de colegiado de curso, com representação de 50% mais um.

Os estudantes trabalhadores, quando previamente inseridos em atividades produtivas relacionadas à área profissional do curso, no mundo do trabalho, poderá ocorrer após a conclusão do Módulo I, e pelo menos um dos módulos qualificados, ou ao final do curso, sob a supervisão de um docente da instituição poderão ter esta prática profissional reconhecida como carga horária do Estágio Supervisionado. Para tanto, deverá cumprir as exigências relativas ao registro do Estágio Supervisionado no IFB e, ao final, apresentará relatório de estágio, a ser avaliado pelo professor encarregado de sua supervisão.

O *Campus* organizará, para cada área, o Plano de Estágio Supervisionado, mantendo no mínimo os seguintes registros:

- Acompanhamento, controle e avaliação;
- Justificativa;
- Objetivos;
- Competências e habilidades;
- Responsabilidade pela supervisão de estágio;
- Tempo de duração, descrevendo a carga horária diária e a total;
- Relatório de atividades.

## 8. CRITÉRIOS E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM

### 8.1. Avaliação de Aprendizagem

A avaliação do processo de aprendizagem no IFB deve ser realizada de forma a garantir conformidade entre, por um lado, os processos, as técnicas e os instrumentos de avaliação e, por outro, a base tecnológica, as habilidades e as competências a serem desenvolvidas. Consistirá em um conjunto de ações desenvolvidas de forma sistemática, processual, integral, e primará pelos princípios da avaliação qualitativa, considerando as seguintes modalidades, conforme Regulamento do Ensino Técnico (RET) No. 010/2013/CS-IFB:

I. **Avaliação Diagnóstica:** realizada no início do processo de ensino-aprendizagem, devendo articular-se com ações pedagógicas para detectar eventuais dificuldades dos alunos, a fim de subsidiar encaminhamentos pedagógicos que contribuam para suprir suas lacunas de formação.

II. **Avaliação Formativa:** assume um caráter contínuo e sistemático, recorrendo a uma variedade de instrumentos de levantamento de informação adequados à diversidade de aprendizagens, a fim de, no decorrer do semestre letivo, verificar se os alunos estão alcançando os objetivos de aprendizagem requeridos.

III. **Avaliação Somativa:** ocorre no final de cada componente curricular no módulo durante o semestre letivo, ou ao final de cada ano letivo. Tem como finalidade informar ao aluno e ao seu Responsável o desenvolvimento das aprendizagens necessárias em cada componente curricular.

A Avaliação, de caráter essencialmente qualitativo, destina-se a:

- I. Obter evidências sobre o desenvolvimento das habilidades do aluno;
- II. Informar ao aluno sua progressão, as dificuldades e os resultados obtidos ao longo do processo de formação;
- III. Orientar as ações e os encaminhamentos do trabalho pedagógico;
- IV. Sustentar a tomada de decisão sobre a progressão do aluno para o módulo seguinte;
- V. Validar as competências adquiridas pelos alunos quando da conclusão do curso;
- VI. Contribuir com a melhoria da qualidade do curso.

Os critérios de avaliação deverão estabelecer o grau de apropriação das competências propostas no perfil de conclusão do curso, considerando o *saber fazer*, *saber ser*, *saber conviver e aprender a aprender*.

Na avaliação dos alunos com Necessidades Educacionais Específicas, o IFB oferecerá adaptações aos instrumentos avaliativos e os apoios necessários, previamente solicitados pelo aluno com Necessidades Educacionais Específicas, inclusive tempo adicional para realização de provas, conforme as características da deficiência ou outra necessidade específica.

## **8.2. Instrumentos de Avaliação**

Os instrumentos de avaliação deverão ser diversificados, estimulando o aluno à pesquisa, à reflexão, ao acionamento de outros conhecimentos e habilidades, evidenciando iniciativa, estimulando a criatividade para resolução de problemas e para o desenvolvimento de atividades laborais e da cidadania, a saber:

- I. Observação diária dos alunos pelos professores;
- II. Trabalhos de pesquisa individual ou em grupo;
- III. Testes escritos, com ou sem consulta;
- IV. Entrevistas e arguições;
- V. Resolução de exercícios;
- VI. Planejamento, execução de experimentos e projeto integrador;
- VII. Debates, jogos, simulações;
- VIII. Relatórios referentes aos trabalhos, experimentos, visitas, estágio;
- IX. Trabalhos práticos;
- X. Autoavaliação descritiva.

Estabelece-se, no mínimo, três instrumentos avaliativos de tipos diferentes, em cada módulo, ficando a critério do professor os instrumentos a serem utilizados. As questões a serem elaboradas nas respectivas avaliações deverão ser estabelecidas prioritariamente de forma contextualizada e se possível em articulação com os componentes curriculares que trabalham a mesma competência. O fechamento do processo de avaliação dar-se-á ao final do respectivo semestre letivo.

## **8.3. Projeto Integrador articulado com a forma de avaliação**

O Projeto Integrador (PI) constitui-se numa estratégia de ensino/aprendizagem que possui como objetivo proporcionar a interdisciplinaridade dos temas abordados nos módulos, caracterizando-se por ser um instrumento de integração entre o ensino, a pesquisa e a extensão. Por meio do PI, obtêm-se, também, subsídios para a avaliação e integração das competências relacionadas ao perfil profissional em cada módulo, aproximando os estudantes de situações reais do mundo do trabalho.

Ao início de cada módulo serão apresentados aos estudantes as orientações para elaboração do PI, que será desenvolvido efetivamente a partir do Módulo II.

O PI será executado pelos professores das disciplinas “Equipamentos de Baixa Complexidade” (Módulo II) e “Equipamentos de Média Complexidade” (Módulo III), as quais

estarão fornecendo conhecimentos sobre os princípios de funcionamento dos equipamentos biomédicos de diferentes complexidades, finalizando com a criação de protótipos de alguns desses equipamentos.

#### **8.4. Resultados da Avaliação**

De acordo com o RET, o resultado acadêmico deverá expressar o grau em que foram alcançados os objetivos de cada componente curricular, e de acordo com o art.79 do RET, será expresso em notas graduadas, onde o aluno:

I. Estará aprovado no componente curricular com nota final maior ou igual a 6,0;

II. Estará retido no componente curricular com nota final inferior a 6,0. Cabendo ao Conselho de Classe, em sua reunião final, decidir sobre casos específicos relativos a situação do aluno;

III. A frequência mínima para aprovação é de 75% da carga horária estabelecida para o período letivo;

Os alunos que tiverem mais de dois componentes curriculares com conceito final menor que 6,0, poderão ter sua situação final no módulo submetida às considerações do Conselho de classe conforme RET.

### **9. CRITÉRIOS DE APROVEITAMENTO E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS ANTERIORMENTE ADQUIRIDAS**

Conforme estabelece a Resolução 010/2013, através das Leis 9.394, de dezembro de 1996, e 11.741 de julho de 2008, poderá haver aproveitamento de estudos de componentes curriculares ou módulos cursados e concluídos, mediante requerimento indicando módulo ou componente que se deseja aproveitar, acompanhado dos seguintes documentos:

I – histórico escolar com os componentes curriculares cursados;

II – matriz curricular cursada;

III – planos de ensino dos componentes curriculares cursados com especificação de carga horária comprovada, conteúdos e conteúdo programático, se for o caso.

Os conhecimentos adquiridos anteriormente ao ingresso no curso, poderão ter sido cursados em diferentes instituições credenciadas pelos sistemas federal, estadual e municipal de ensino nos últimos cinco anos.

O requerimento de aproveitamento de estudos só poderá ser feito uma única vez durante o curso e será formalizado por meio de formulário próprio, no Registro Acadêmico do campus e será obrigatoriamente acompanhado pelos documentos listados anteriormente.

O Coordenador de Curso fará a análise de equivalência em conjunto com os professores responsáveis pelos componentes curriculares que se pretende aproveitar. Se forem aproveitados todos os componentes de um módulo, o Coordenador do Curso deverá indicar este aproveitamento, e resultado da análise será enviado ao Registro Acadêmico.

Será considerada uma equivalência mínima de pelo menos 75% da carga horária e conteúdos entre os componentes curriculares cursados e o do curso a ser aproveitado.

Em conformidade com as Leis 9.394/96 e 11.741/08 e o Parecer CNE/CEB 11/12, os conhecimentos adquiridos tanto na educação profissional e tecnológica, quanto na prática laboral, poderão ser objeto de avaliação, reconhecimento e certificação para prosseguimento ou conclusão de estudos mediante requerimento, observadas as seguintes premissas:

- ✓ a avaliação para esta verificação será realizada por Comissão nomeada pela Coordenação de Curso, constituída pela Coordenação Pedagógica responsável, e docentes das especialidades sob avaliação, a qual emitirá parecer sobre a possibilidade e formas convenientes de aproveitamento;
- ✓ o aluno deverá comprovar exercício profissional ou outro mecanismo não formal que tenha possibilitado a aquisição do(s) conhecimento(s) que se pretende reconhecer;
- ✓ deverá respeitar o mínimo de 75% de similaridade dos conhecimentos com os conteúdos do componente curricular do curso pretendido;
- ✓ não será concedido este aproveitamento para os cursos Técnicos Integrados, ressalvando-se conhecimentos e habilidades adquiridas através de meios informais por estudantes de cursos PROEJA.

A avaliação da correspondência de estudos recairá sobre o conteúdo dos programas apresentados e não sobre a denominação dos Componentes Curriculares.

A soma da carga horária adquirida em aproveitamento de estudos, certificação de competência e certificação de conhecimento e experiências anteriores não pode ultrapassar 50% do total da carga horária do curso.

Os cursos concluídos até cinco anos, ou cursos livres de educação profissional de nível básico (Formação Inicial e Continuada), cursados em escolas técnicas, instituições especializadas, ONGs, entidades sindicais e empresas, poderão ser aproveitados para fins de certificação, desde que coincidam com as habilidades desenvolvidas no(s) módulo(s) correspondente(s).

## 10. INFRAESTRUTURA - INSTALAÇÕES, EQUIPAMENTOS E BIBLIOTECA

A sede do *campus* Ceilândia contará com as instalações dispostas no quadro a seguir.

<b>Especificação</b>	<b>Quantidade (und)</b>	<b>Área (m<sup>2</sup>)</b>
Sala de Direção-Geral	01	14,57
Diretoria de Ensino	02	22,08
Sala de Professores	01	35,51
Assistencia Estudantil	01	14,57
Biblioteca	01	193,00
Diretoria Administrativa	01	52,07
Secretaria	01	43,50
Recepção	01	16,93
Almoxarifado	01	6,10
Sala de aula	14	848,42
Auditório fechado (168 lugares)	01	297
Bloco de serviços e vivência	01	509
Quadra poliesportiva	01	1056
Laboratório de Informática com com 20 (vinte) computadores	02	121,00
Copa	01	13,90
Instalações sanitárias	06	91,96
Instalações sanitárias - PNE	03	23,29
Laboratório de Informática	02	121,00
Laboratório de Química/Biologia	01	60,62
Laboratório de Física/Matemática	01	60,62
Laboratório de Equipamentos Biomédicos	01	82,34
Laboratório de Manutenção em Equipamentos Biomedicos	01	61,73
Laboratório de Eletrotécnica	01	82,34
Laboratório de Eletrônica Analógica	01	64,50
Laboratório de Eletrônica Digital	01	64,09
Laboratório de Controle, Automação e Pneumática	01	61,73

## **10.1. Ambientes detalhados**

### **10.1.1. Salas de aulas**

O campus conta com 14 ( ) salas de aula cada uma com projetor multimídia, tela de projeção e quadro-branco comportando, em média, 40 (quarenta) estudantes.

### **10.1.2. Laboratórios**

#### **10.1.2.1. Laboratório de Equipamentos Biomédicos**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 05 Mesas bancada para eletrônica medindo 1600X750X750, Tampo confeccionado em chapa de madeira aglomerada 25mm de espessura de alta densidade, revestida com filme melamínico texturizado, na cor argila e por efeito de prensagem a quente, formando um corpo único, borda com acabamento em ergosoft boleado, manta de borracha anti-impacto e com 5mm de espessura.
- 06 Microcomputadores
- 06 Maletas de ferramenta para eletroeletrônica composta de: (Multímetro digital, alicate de bico, alicate de bico chato, alicate universal, alicate decaptador, alicate de corte, jogo de chave de fenda, jogo de chave philips, jogo de chave allen, rolo de solda Tungstênio)
- 01 Manequim para simulação de sinais biológicos
- 01 Equipamento de compressão torácica
- 01 Estativa com suporte com prateleiras para equipamentos
- 20 Protoboards sem solda
- 06 Osciloscópios duplo traço 100Mhz
- 05 Fontes de alimentação 0v a 30v
- 05 Lupa com iluminação
- 05 Geradores de funções
- 06 Frequencímetros de bancada
- 06 Multímetros digitais de bancada
- 05 Estações digitais de retrabalho para SMD
- 03 Focos cirúrgicos auxiliares



- 01 Foco cirúrgico de teto
- 03 Fototerapias
- 01 Cama Fowler motorizada
- 05 Monitores multiparâmetros
- 05 Oxímetro de pulso
- 05 Eletrocardiógrafos 1 canal
- 05 Eletrocardiógrafos 3 canais
- 02 Eletroencefalógrafos digital
- 03 cardioversores
- 03 desfibriladores
- 02 Incubadoras de transporte
- 02 Incubadoras pra RN
- 02 Berços aquecidos de calor irradiante
- 03 Bombas de infusão peristáltica
- 03 Bombas de infusão de seringa
- 05 Aspiradores cirúrgico
- 05 centrífugas de bancada
- 05 Diatermias por Ondas curtas
- 05 Ultrasons para fisioterapia
- 05 Detectores fetais de mesa
- 03 Cardiotocógrafos
- 03 Equipamentos de Raio X Odontológico
- 05 Bisturis elétricos microprocessados
- 03 Estufas para esterilização de bancada
- 03 Sistemas de anestesia

- 03 Ventiladores pulmonares de transporte
- 01 Usina para Geração de O2 PSA
- 01 Sistema de tratamento de Ar medicinal
- 01 Compressor de Ar Odontológico

OBS: Os microcomputadores com software necessários para, eletrônica digital, eletrônica linear, circuitos impressos e software de manutenção de equipamentos biomédicos

#### **10.1.2.2. Laboratório de Manutenção de Equipamentos Biomédicos.**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 06 Mesas bancadas para eletrônica medindo 1600X750X750, Tampo confeccionado em chapa de madeira aglomerada 25mm de espessura de alta densidade, revestida com filme melamínico texturizado, na cor argila e por efeito de prensagem a quente, formando um corpo único, borda com acabamento em ergosoft boleado, manta de borracha anti-impacto e com 5mm de espessura.
- 06 Microcomputadores
- 06 Maletas de ferramenta para eletroeletrônica composta de: (Multímetro digital, alicate de bico, alicate de bico chato, alicate universal, alicate decaptador, alicate de corte, jogo de chave de fenda, jogo de chave philips, jogo de chave allen, rolo de solda Tungstênio)
- 01 Manequim para simulação de sinais biológicos
- 01 Analisador de segurança elétrica
- 01 Analisador de Desfibrilador e Marca-passo
- 01 Analisador de incubadoras
- 01 Simulador de sinais vitais
- 01 Analisador de unidades eletrocirúrgicas
- 01 Analisador de fluxo de Gás
- 01 Analisador de Spo2
- 01 Analisador de testes qualidade para Raio X
- 20 Protoboards sem solda
- 06 Osciloscópios duplo traço 100Mhz

- 06 Fontes de alimentação 0v a 30v
- 06 Lupas com iluminação
- 06 Geradores de funções
- 06 Frequencímetros de bancada
- 06 Multímetros digital de Bancada
- 06 Estações digitais de retrabalho para SMD
- 01 Varivolt's
- 01 Década resistiva
- 01 Reostato
- 01 Terrômetro
- 01 Foco cirúrgico auxiliar
- 01 Fototerapia
- 02 Monitores multiparâmetro
- 02 Equipamentos de Raio X Odontológico
- 02 Oxímetros de pulso
- 02 Eletrocardiógrafos 1 canal
- 02 Eletrocardiógrafos 3 canais
- 01 Eletroencefalógrafo digital
- 01 cardioversor
- 01 desfibrilador
- 01 Incubadora de transporte
- 01 Incubadora pra RN
- 01 Berço aquecido de calor irradiante
- 01 Bomba de infusão peristáltica
- 01 Bomba de infusão de seringa

- 02 Aspiradores cirúrgicos
- 01 centrífuga de bancada
- 02 Diatermias por Ondas curtas
- 02 Ultrasons para fisioterapia
- 02 Detectores fetais de mesa
- 01 Cardiotocógrafo
- 02 Bisturis elétricos microprocessados
- 01 Estufa para esterilização de bancada
- 01 Sistema de anestesia
- 02 Ventiladores pulmonares de transporte
- 01 Usina para Geração de O<sub>2</sub> PSA
- 01 Sistema de tratamento de Ar medicinal
- 01 Compressor de Ar Odontológico

OBS: Os microcomputadores estarão equipados com softwares necessários para, eletrônica digital, eletrônica analógica e softwares de manutenção de equipamentos biomedicos.

### **10.1.2.3. Laboratório de Eletrotécnica**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 06 Conjunto Didático para realização de experimentos sobre Instalações Elétricas Residenciais.
- 05 Armário para oficina. com 4 prateleiras 60x40x180cm
- 20 Cadeiras fixas, empilháveis em polipropileno.
- 02 Mesa bancada para eletroeletrônica
- 01 Cadeira giratória operacional com encosto
- 01 Mesa para professor – especificar
- 10 Quadro de distribuição bifásica e trifásica
- 10 Ferro para soldar

- 02 Furadeira industrial portátil 600W, mandril 13mm (1/2")
- 02 Morsa de bancada
- 11 Protoboard sem solda.
- 11 Multímetro Analógico de sensibilidade 20k/V e Bateria 9 V
- 11 Multímetro Digital com Bateria recarregável
- 11 Alicates amperímetro digital 3 3/4
- 11 Alicates wattímetro digital, com medição de potência aparente, ativa e reativa.
- 11 Fonte simétrica com modos de tensão e corrente constante.
- 11 Gerador de funções digital
- 11 Osciloscópio digital 60 MHz.

OBS: Os microcomputadores estarão equipados com softwares necessários para, eletrônica digital, eletrônica analógica e softwares de manutenção de equipamentos biomédicos.

#### **10.1.2.4. Laboratório de Eletrônica Digital**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 11 Bancadas Didáticas com Instrumentação Integrada para Ensino de Eletrônica Digital, microcontroladores e FPGA
- 10 Mesa bancada para eletroeletrônica, medindo: 1600 x 750 x 750, com tampo em chapa de madeira, Painéis em chapa de aço perfurada Ø de 6 mm
- 11 Notebook, Processador Intel Core i7, 8 GB de memória RAM, Disco Rígido com capacidade de 1 TB, com sistema operacional Windows 8
- 20 Cadeiras fixa, empilhável em polipropileno.
- 24 Carteiras escolares, com braço
- 01 Mesa para professor – especificar
- 01 Cadeira giratória operacional com encosto
- 11 Multímetro Analógico de sensibilidade 20k/V e Bateria 9 V
- 11 Multímetro Digital com Bateria recarregável

- 11 Lupa com iluminação
- 11 Protoboard sem solda.
- 11 Kit didático para microcontrolador PIC30F3012 / PIC18F4550
- 20 Microcontrolador PIC 16F872
- 11 Microcontrolador PIC 16C505 / PIC 16F84A / PIC 16F628 / PIC 12F675 / PIC 16F877 / PIC 12F629 / 16C54C / PIC16F877A (encapsulamento dip) ou similar PIC16F877
- 04 Armário para oficina. Construído em chapa de aço, 60x40x180cm

#### **10.1.2.5. Laboratório de Eletrônica Analógica**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 10 Mesa bancada para eletrônica, 1600 x 750 x 750, tampo em chapa de madeira aglomerada
- 11 Equipamento computador tipo notebook
- 05 Armário para oficina. construído em chapa de aço. 4 prateleiras 60x40x180cm
- 20 Cadeiras – cadeira fixa, empilhável em polipropileno.
- 24 Carteiras escolares, com braço
- 01 Mesa para professor
- 11 Fonte simétrica com modos de modos de tensão e corrente constante.
- 11 Gerador de funções digital
- 11 Kit para FPGA. kit didático FPGA
- 11 Lupa com iluminação.
- 11 Multímetro digital categoria de segurança III 600v. medida de tensão
- 11 Multímetro digital de bancada
- 11 Osciloscópio digital frequência de 100 khz a 300 mhz
- 11 Osciloscópio digital frequência máxima de operação de 60 mhz.
- 11 Capacímetro digital

- 11 Fonte regulável 30v/ 3 a dupla
- 11 Gerador de funções,
- 15 Protoboard. contato liga de prata e níquel.
- 11 Transformador de baixa tensão. primário de 110/220 volts, secundário de 12 volts e corrente de saída de 1 ampère
- 01 Cadeira giratória operacional com encosto

#### **10.1.2.6. Laboratório de Controle, Automação e Pneumática**

Sala climatizada que dispõe dos seguintes equipamentos:

- 06 Mesa bancada para eletrônica, 1600 x 750 x 750, tampo em chapa de madeira aglomerada
- 06 Bancada didática para pneumática
- 01 Fresa de bancada
- 01 Furadeira industrial de bancada
- 01 Esmeril
- 01 Prensa hidráulica
- 01 Morsa
- 01 Compressor de ar
- 06 Kit de ferramentas

#### **10.1.3. Biblioteca**

A biblioteca terá 2 (dois) pavimentos. O pavimento inferior será reservado para acervo bibliográfico e consultas online, e o superior para estudo em grupo, acervo inicial de 1970 (um mil novecentos e setenta), 193 m<sup>2</sup> .

## 11. CORPO DOCENTE

O quadro de docentes que estarão envolvidos no curso Técnico em Equipamentos Biomédicos do *campus* Ceilândia encontra-se detalhado abaixo:

ÁREA DE FORMAÇÃO	QTD	FORMAÇÃO	COMPONENTES CURRICULARES
Engenharia Elétrica/Eletrônica/Informática	07	Especialista em Engenharia Clínica e/ou Biomédica, Mestrado e/ou Doutorado em áreas fim	
Biologia	1	Graduação	
Inglês	1	Graduação	
Matemática	2	Graduação	
Português	2	Graduação	

## 12. CORPO TÉCNICO ADMINISTRATIVO

A estrutura organizacional administrativa do IFB *Campus* Ceilândia, será composta do seguinte:

ÁREA DE FORMAÇÃO	QTD
Administração	1
Auxiliar de Administração	2
Assistente de Administração	8
Técnico em Secretariado	2
Pedagogia	1
Técnico em Assuntos Educacionais	4
Assistente de aluno	3
Psicólogo	1
Assistente Social	2
Bibliotecário	2
Auxiliar de Biblioteca	2
Técnico de Laboratório	5
Técnico em TI	1
Assistente de TI	1
Técnico em Contabilidade	1
Tradutor/Interprete de Linguagem de sinais	4



### 13. CERTIFICADOS E DIPLOMAS

Aos concluintes dos quatro Módulos do curso será conferido diploma de **Técnico em Equipamentos Biomédicos**, acompanhado do respectivo histórico escolar.

A partir do Módulo II, o aluno poderá qualificar-se conforme descrição abaixo:

- ✓ Módulo II: qualificação intermediária **Operador de Equipamentos Biomédicos** – 400 h
- ✓ Módulo III: qualificação intermediária **Auxiliar de Equipamentos Biomédicos** – 400 h

Com a certificação final no Módulo IV: de **Técnico em Equipamentos Biomédicos** – 400 h, considerando que o itinerário formativo segue de forma sequencial e lógica, e que a sua conclusão prescinde que o discente tenha cursado os módulos I, II e III, conforme detalhado no Quadro 1 (Fluxograma) no item 7.4.

O diploma de técnico somente será expedido após a conclusão do curso. Todos os cursos técnicos subsequentes são cadastrados no Sistema Nacional de Informações da Educação Profissional e Tecnológica (SISTEC) implantado pela Secretaria de Educação Tecnológica (SETEC) do Ministério da Educação.

#### 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Produtos para a saúde. **Regulação**. Disponível em: <http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Inicio/Produtos+para+Saude>. Acesso em: 7 out. de 2013.
2. ABNT ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT Catálogo:2014**. Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br>>. Acesso em 27 jan. 2014.
3. BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Técnico**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/ceb016.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2013.
4. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. **Catálogo Nacional de Cursos Técnicos (CNCT)**. Disponível em <http://catalogonct.mec.gov.br>. Acesso em: 15 mai. 2013.
5. BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Técnico**. Resolução CNE/CEB nº 04/99. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf\\_legislacao/rede/legisla\\_rede\\_resol0499.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf_legislacao/rede/legisla_rede_resol0499.pdf). Acesso em: 15 mai. 2013.
6. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)**. Disponível em <http://www.mtecbo.gov.br/cbosite/pages/downloads.jsf>. Acesso em: 15 mai. 2013.
7. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Lei nº. 9.394/96. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Disponível em: < [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm) >. Acesso em: 15 mai. 2013.
8. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Lei de regulamentação do técnico industrial**. Lei no. 5524/68. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L5524.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5524.htm) . Acesso em: 15 mai. 2013.
9. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Decreto de regulamentação de técnico industrial**. Decreto 90922/85. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/Antigos/D90922.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D90922.htm). Acesso em: 15 mai. 2013.
10. BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. **Institui a Rede Federal de Educação Profissional**. Lei nº 11.892, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2008/lei/l11892.htm). Acesso em: 15 mai. 2013.
11. IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Cidades. Distrito Federal. 2013. Disponível em:<[http://www.ibge.gov.br/home/disseminacao/locaisdeatendimento/locais\\_atendimento.php](http://www.ibge.gov.br/home/disseminacao/locaisdeatendimento/locais_atendimento.php)>

uf=df>. Acesso em: 14 nov. 2013.

12. CEILANDIA.COM. Página sobre a cidade de Ceilândia. A cidade. Disponível em [http://www.ceilandia.com/?page\\_id=1847](http://www.ceilandia.com/?page_id=1847). Acesso em 29 abr. 2013.

13. ESCOLA POLITÉCNICA DE SAÚDE JOAQUIM VENÂNCIO. **Técnico de Equipamentos Biomédicos** (Manutenção de Equipamentos), disponível em <http://www.epsjv.fiocruz.br/index.php?Area=Profissao&Num=9&Destques=1>, Acesso em: 15 mai. de 2013.

14. GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. Administração Regional de Ceilândia RA IX. Companhia de Planejamento do Distrito Federal – **CODEPLAN**. 2014. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/noticias/noticias/item/2905-ceil%C3%A2ndia-det%C3%A9m-16-da-popula%C3%A7%C3%A3o-do-df.html>>. Acesso em 01 jan. 2014.

15. GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. *Companhia de Planejamento do Distrito Federal – CODEPLAN*. 2013. **Anuário Estatístico do DF**. Disponível em <http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/Pesquisas%20Socioecon%C3%B4micas/PDAD/2011/PDAD%20Ceil%C3%A2ndia-2010-2011.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2013.

16. GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. Companhia de Planejamento do Distrito Federal – CODEPLAN. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios**. 2013. Disponível em: <<http://www.codeplan.df.gov.br/images/CODEPLAN/PDF/Pesquisas%20Socioecon%C3%B4micas/PDAD/2013/Ceil%C3%A2ndia-PDAD%202013.pdf>>. Acesso em 16 mai. 2013.

17. GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Secretaria de Planejamento – SEPLAN**. 2011. Disponível em: <http://www.seplan.df.gov.br>. Acesso em: 30 abr. 2013.

18. GDF – GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Secretaria de Habitação, Regularização e Desenvolvimento Urbano – SEDHAB**. 2010. Disponível em: <<http://www.sedhab.df.gov.br/dossie-regioes-administrativas.html>>. Acesso em: 25 set. 2013

19. INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA. Pro-Reitoria de Ensino. Resolução No. 010-2013/CS – IFB. **Altera Regulamento do Ensino Técnico de Nível Médio do Instituto Federal de Brasília** – IFB. Disponível em:<[http://www.ifb.edu.br/attachments/4298\\_010\\_Altera%C3%A7%C3%A3o%20do%20RET\\_resolu%C3%A7%C3%A3o%20014\\_2012%20%282%29.pdf](http://www.ifb.edu.br/attachments/4298_010_Altera%C3%A7%C3%A3o%20do%20RET_resolu%C3%A7%C3%A3o%20014_2012%20%282%29.pdf)>. Acesso em: 04 nov. 2013.

20. ACHE TUDO E REGIÃO. Um mundo de informações em suas mãos. **Cidade Ceilândia**. Disponível em:< <http://www.achetudoeregiao.com.br/df/ceilandia/localizacao.htm>>. Acesso em: 08 de abr. 2013.

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

Brasília, fevereiro de 2014.