

TÉCNICO EM EQUIPAMENTOS MÉDICO-HOSPITALARES **Recursos Básicos para Implantação do Curso**

por

P. Nohama, H.R. Gamba, E.J. Netto, e P.A.C. Beltrão

RESUMO -- A falta de recursos humanos em manutenção de equipamentos médico-hospitalares levou o NEH do CEFET PR a propor a abertura de um curso técnico de 2^o. grau(1988). Com a aprovação do curso, pelo CFE (1989), surgiu a necessidade de orientar e disciplinar sua implantação na rede nacional de ensino. Este artigo apresenta critérios e recursos básicos que as instituições proponentes deverão satisfazer, objetivando uma implantação criteriosa, capaz de tornar o processo formativo mais eficaz, e vislumbrando o surgimento de uma classe de profissionais conscientes de sua função no ambiente da tecnologia aplicada aos serviços de saúde.

INTRODUÇÃO

A carência de recursos humanos na área de manutenção de equipamentos médico-hospitalares constitui um dos mais sérios problemas enfrentados pelas instituições de saúde do país, que apesar dos recursos investidos nas duas últimas décadas, não têm promovido uma melhoria significativa na saúde da população brasileira (SEPLAN/CNPq, 1982).

Este trabalho constitui mais um esforço que o Núcleo de Engenharia Hospitalar (NEH) do CEFET-PR vem fazendo, no sentido de solucionar o problema da manutenção de equipamentos médico- hospitalares no país. Em uma primeira etapa (NEH, 1988; Netto, 1989), foi proposta a criação de um curso técnico de segundo grau, cujo currículo já se encontra aprovado pelo CFE (par. n.0268, de 16/03/89).

Considerando a interdisciplinariedade e peculiaridade do curso, a escassez de recursos humanos e materiais e principalmente, seu caráter emergencial; o NEH, com apoio do MEC/OPS, procurando orientar e disciplinar a implantação do curso definiu critérios e recursos mínimos que as instituições proponentes deverão satisfazer. Este trabalho apresenta a metodologia empregada e os resultados mais significativos.

FUNDAMENTAÇÃO

A definição dos recursos básicos para a implantação do curso encontra-se integralmente balizada em componentes do currículo aprovado (CFE, 1989), cujos elementos serão, sinteticamente abordados.

O Técnico em Equipamentos Médico-hospitalares possui um forte embasamento na área de eletro-eletrônica (sustentação dos conteúdos de tecnologia biomédica) e conhecimentos básicos de mecânica (devido à diversidade de tecnologias existentes no ambiente hospitalar).

A estrutura curricular estende-se por oito períodos semestrais, englobando matérias de educação geral e de formação especial, num total de 3816 horas-aula, (2516 teóricas e 1300 práticas). A formação especial compõe-se de sete matérias (33 disciplinas), totalizando 2264 horas-aula (1284 teóricas e 980 práticas). Percentualmente, a contribuição de cada matéria, na carga horária total, pode ser assim discriminada: 36,55% em eletro-eletrônica (eletricidade e eletrônica); 32,41% em tecnologia biomédica; 15,80% em estágio; 8,38% em mecânica; 4,14% em desenho e 2,72% em organização e normas.

METODOLOGIA

A partir dos elementos apresentados, identifica-se uma participação relevante das áreas de eletro-eletrônica e tecnologia biomédica, as quais devem ser contempladas com recursos compatíveis, em atendimento ao processo formativo. Além delas, incorporou-se ao trabalho o estágio e a área de mecânica.

Elaborou-se, por disciplina, uma listagem dos equipamentos, materiais complementares e bibliografia indicada, acrescida de descrição dos ambientes específicos.

A característica institucional e os recursos humanos foram definidos a partir do trabalho conjunto do grupo, enriquecidos por orientações informais de profissionais do Centro de Engenharia Biomédica (CEB) da UNICAMP e do Setor de Tecnologia da Fundação Hospitalar do Distrito Federal.

Para a definição dos equipamentos materiais e bibliografia efetuou-se uma análise por disciplina, adotando-se o seguinte procedimento: (a) revisão e/ou reapresentação do ementário da disciplina (NEH, 1988), (b) definição do ambiente de trabalho (tipo de laboratório), (c) especificação do número de alunos por ambiente, (c) listagem de recursos (equipamentos e materiais complementares) considerando: (1) número de ordem, (2) especificação técnica, (3) quantidade (Qde), (4) classe (Cl): Cl. I - básico (imprescindível) e Cl. II - complementar, (d) retomada dos procedimentos anteriores para as demais disciplinas.

A bibliografia indicada para as disciplinas de tecnologia biomédica foram definidas

pela equipe do NEH e complementada por profissionais do CEB-UNICAMP. Já para as áreas de eletro-eletrônica e mecânica, vinculou-se sua elaboração aos cursos técnicos de eletrônica e mecânica do CEFET-PR.

Para os ambientes específicos procurou-se incrementar a interação entre teoria e prática, possibilitando ao professor desenvolver aulas teóricas, demonstrativas e práticas, de acordo com o conteúdo e metodologia preferidos. Para tanto, o ambiente conterá os recursos necessários para o desenvolvimento dessas disciplinas.

RESULTADOS

Característica Institucional e Recursos Humanos

Devido à singularidade dos equipamentos médico-hospitalares, é aconselhável que a Instituição de Ensino possua experiência prévia, há no mínimo 02 anos, na prestação de serviços em Engenharia Hospitalar, particularmente nas atividades de manutenção corretiva e/ou preventiva de equipamentos médico-hospitalares. Tal atividade vem atender ao processo formativo complementar dos docentes.

Entendendo a importância que o corpo docente em tecnologia biomédica representa para a sustentação do processo formador, indica-se a necessidade de pelo menos 02 engenheiros, com experiência comprovada de 02 anos em equipamentos médico-hospitalares, ou a existência de, no mínimo, 01 mestre em Engenharia Biomédica.

Tendo em vista que os conteúdos da área de eletro-eletrônica apresentam-se como núcleo elementar na formação de discentes em equipamentos médico-hospitalares, e prevendo a possibilidade de compartilhamento dos recursos disponíveis, é necessário que a Instituição de Ensino pretendente ofereça, regularmente, há pelo menos 5 anos, curso técnico em Eletrônica. Tal pré-requisito permite que o estudante egresso, já absorvido pelo mercado, desencadeie o mecanismo de realimentação do processo ensino-aprendizagem.

Sendo assim, presume-se, em tese, o atendimento ao núcleo elementar, a partir de um processo facilitado de transferência de uma estrutura já existente, para outra, em implantação. Tal procedimento permite concentrar esforços na incorporação dos recursos necessários para o atendimento à área de tecnologia biomédica.

Os recursos humanos para docência serão admitidos e treinados, quando da implantação, e/ou oriundos do curso técnico de eletrônica.

Equipamentos, Materiais Complementares e Bibliografia

Apresenta-se, neste artigo, apenas um quadro sinóptico dos recursos mínimos

necessários, quantificados e discriminados por grau de prioridade, na áreas de tecnologia biomédica, eletro-eletrônica e mecânica.

Vale ressaltar que, em eletro-eletrônica e em mecânica, cabe à cada Instituição de Ensino, promover a devida otimização dos recursos, tendo em vista variáveis como número de turmas, horários e compartilhamento de recursos já existentes.

Ambientes específicos

Para que o ensino se torne mais eficaz e eficiente, o número máximo de alunos em cada ambiente específico não deve ultrapassar a vinte. Na distribuição das bancadas (ou carteiras), deve-se considerar: (a) a facilidade visual, nas aulas teórico- demonstrativas; (b) o espaçamento entre elas, a fim de propiciar um melhor atendimento, no caso de aulas práticas.

Sala Ambiente de Equipamentos Médico-Hospitalares (SAM) -- A SAM configura um ambiente específico de tecnologia biomédica, sendo provida de recursos mínimos para a realização de aulas teórico-demonstrativas e práticas. É composta por: (1) dez bancadas energizadas e com fontes de alimentação CC e AC (ajustáveis) embutidas, (2) um balcão (0,5 x 4 m), para uso em aulas demonstrativas e que servirá de armário para guardar "kits" de componentes eletrônicos, pranchetas de montagem, equipamentos e recursos didático-demonstrativos, (3) armários, colocados nas laterais ou fundos da sala, para guardar equipamentos de maior porte e/ou de maior quantidade (caso não se utilize um almoxarifado).

Sala Ambiente de Equipamentos Radiológicos (SAR) -- Esta sala ambiente destina-se exclusivamente à disciplina de Equipamentos Radiológicos, em decorrência de sua especificidade e periculosidade inerentes. Deverão ser tomadas providências no sentido de assegurar proteção radiológica de alunos e professores.

Laboratório de circuitos eletrônicos (LCE) -- O LCE constitui outra modalidade de ambiente, indispensável para o desenvolvimento de disciplinas de biomédica e de eletrônica. Deve ter capacidade para vinte alunos, distribuídos, em dez bancadas, cada qual contendo fontes de alimentação CC e CA, cargas resistivas, alto-falante e medidores de corrente e tensão acoplados às fontes.

Sala Ambiente para Eletro-Eletrônica (SAE) -- À semelhança da SAM, a SAE deve fornecer os recursos de suporte ao desenvolvimento das disciplinas básicas de Eletricidade e Eletrônica .

Laboratório de informática (LI) --O LI é composto por 20 mesas, de uso individual, nas quais estão dispostos o microcomputador, monitor de vídeo e impressora.

Laboratório de Máquinas Operatrizes (LMO) -- O LMO é composto de máquinas operatrizes, 3 bancadas de aço (ajustagem manual), um armário de aço, uma bancada para demonstração, uma mesa para traçagem, instalações elétricas, hidráulica e pneumática para

alimentação e limpeza dos equipamentos. Recomenda-se o uso de ventiladores no teto, na proporção de 4 para cada 100 m², em locais de temperatura elevada. Há necessidade, ainda, de um almoxarifado de ferramentas, materiais e lubrificantes.

Laboratório de Hidráulica, Pneumática e Refrigeração (LHPR) -- O LHPR deve possuir 10 bancadas com tampo em fórmica, cada uma para dois alunos, mostruário de peças, um armário de aço e os equipamentos das disciplinas de Instalações Termo-hidráulicas, Pneumática e Equipamentos e Refrigeração e Ar Condicionado.

ESTÁGIO

A atividade de estágio supervisionado, caracterizada como disciplina obrigatória, pode ser viabilizada, em parte, através uma forte interação com uma instituição de saúde de referência ou classe 1 (conceituação do SUDS), denominado de hospital-escola. Além disto, tal intercâmbio possibilita a imprescindível complementação e atualização de conhecimentos para os docentes; a disponibilidade de equipamentos e aparelhos, principalmente de infra-estrutura hospitalar e os mais caros, para o desenvolvimento "in loco" de aulas demonstrativas (a exemplo das disciplinas de Equipamentos de Infra-estrutura Hospitalar e Máquinas de Hemodiálise), bem como a percepção, pelo educando, do seu futuro ambiente de trabalho.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

A orientação dos recursos básicos formulada tem como respaldo a grade curricular aprovada pelo CFE. A partir desta, e utilizando critérios mencionados, buscou-se delinear os recursos básicos por meio da definição dos equipamentos, materiais complementares e bibliografia de suporte à implantação e consolidação do curso.

Numa análise dos recursos básicos apresentados, detecta-se o papel fundamental que representam as áreas de tecnologia biomédica e eletro-eletrônica. A primeira, de caracter profissionalizante terminal, deve ser contemplada em sua plenitude como forma efetiva de formar os recursos humanos a que se propõe. A segunda, que pode ser vista como de base tecnológica, representam como apoio na estruturação do conhecimento a ser adquirido pelo educando.

Uma análise dirigida à área de tecnologia biomédica, e conhecendo os grupos atuantes no país, pode-se antever dificuldades na obtenção de recursos humanos qualificados para a atividade docente. Tal dificuldade, se não transposta, e o curso implantado, pode levar a formação de discentes com uma visão distorcida da realidade dos equipamentos médico-hospitalares, mesmo que apoiado por equipamentos, materiais e bibliografia adequados. Sendo assim, o mais importante dos recursos, sem dúvida, é o humano.

No que diz respeito a seleção dos equipamentos em classes I e II, cabe ressaltar que os de classe I apresentam-se fundamentais ao desenvolvimento do curso.

Nas áreas de eletro-eletrônica e mecânica, deve-se otimizar os recursos já disponíveis na rede nacional de ensino técnico, possibilitando, por extensão, o atendimento às disciplinas correspondentes no curso implantado.

Por fim, orienta-se por um direcionamento criterioso no processo de implantação, visando inicialmente a montagem do curso em instituições de ensino que reúnam recursos e experiência comprovadas. Tal procedimento, mesmo que lento, possibilita a consolidação efetiva do curso, por meio de uma absorção facilitada. Posteriormente, tais instituições polos poderão promover a difusão do curso às demais escolas do território nacional, através de treinamento e orientação adequados.

Quadro Sinóptico. Equipamentos e materiais complementares.

TECNOLOGIA BIOMÉDICA

N	Especificação Técnica	Qde.	Cl.
01	Marcapasso não implantável	02	I
02	Eletroencefalógrafo	02	I
03	Estimulador neuro-muscular	02	I
04	Radiômetro para fototerapia	02	I
05	Centrífuga	02	I
06	Aparelho para eletroforese e densitômetro (cuba, fonte de alimentação e acessórios)	02	I
07	pHmetro digital de mesa	02	I
08	Espectrofotômetro	02	I
09	Sistema ultra-sônico Doppler de onda contínua	02	I
10	Detector ultra-sônico de batimento cardíaco fetal	02	I
11	Equipamento de raios X de médio porte	01	I
12	Medidor de carga para equipamento de raios X	02	I
13	Densitômetro para equipamento de raios X	02	I
14	Sensitômetro de raios X	02	I
15	Medidor de radiação c/ câmara de ionização	02	I
16	Dosímetro de bolso	02	I
17	Kit para teste de kVp em equipamento de raios X	02	I
18	Kit para teste de ponto focal em equipamento de raios X	02	I
19	Kits para teste de contraste em equipamento de raios X	02	I
20	Kit para teste de alinhamento de feixe em equipamento de raios X	02	I

21	Kit para teste de contato tela-filme utilizado em equipamentos de raios	02	I
22	Analizador de respirador artificial	02	I
23	Medidor digital de pressão arterial	06	I
24	Medidor de continuidade elétrica	06	I
25	Medidor de potência ultrassônica	06	I
26	Analizador de segurança elétrica	06	I
27	Analizador de desfibrilador	06	I
28	Analizador de instrumento eletrocirúrgico	06	I
29	Esfigmomanômetro	11	I
30	Termômetro digital -20 a +150 °C	11	I
31	Simulador de parâmetros fisiológicos	11	I
32	Simulador de ritmos cardíacos	11	I
33	Estetoscópio	11	I
34	Bisturi eletrônico	11	I
35	Eletrocardiógrafo	11	I
36	Desfibrilador/Cardioversor	11	I
37	Monitor cardíaco	11	I
38	Marcapasso de demanda implantável	02	II
39	Atenuador (para teste de marcapasso)	02	II
40	Contador de célula	02	II
41	Sistema ultra-sônico de imagem	01	II
42	Cronômetro para teste de equipamento de raios X	02	II
43	Contador de célula	01	II
44	Kit de anatomia humana	02	II
45	Peças da anatomia humana	02	II
46	Cronômetro digital de acionamento manual	06	II
47	Medidor de corrente de fuga	06	II
48	Megômetro	06	II
49	Fonte de teste isolada	06	II

Materiais complementares

N.	Especificação Técnica	Qde.	Cl.
01	Simulador de braço (teste de esfigmomanômetro)	01	I
02	Kit de termistores NTC 150 a 20 k (em ohms)	11	I
03	Kit de termistores PTC 150 a 20 k (em ohms)	11	I
04	Kit de transdutores de pressão	11	I
05	Kit de transdutores de deslocamento (resistivos, indutivos e capacitivos)	11	I
06	Microfone	11	I

ELETRÔNICA

N.	Especificação Técnica	Qde.	Cl.
01	Analizador de estado lógico (16 canais)	02	I
02	Placa GPBI-IEEE, 488 (micro PC-X/AT)	02	I
03	Dispositivo de gravação de memórias EPROMs	02	I
04	Apagador de memórias EPROMs	02	I
05	Galvanômetro de zero central	11	I
06	Galvanômetro de 0 a 1 mA	11	I
07	Fonte de alimentação CC - 0 a 30 V / 1 A	11	I
08	Fonte de alimentação CA - 0 a 15 V / 1 A	11	I
09	Multímetro analógico	11	I
10	Gerador de funções (faixa de AF)	11	I
11	Osciloscópio mono traço	11	I
12	Ponte RLC	11	I
13	Multímetro digital 3 1/2 dígitos	11	I
14	Transistor Volt Meter (TVM)	11	I
15	Osciloscópio duplo traço	11	I
16	Wattímetro de bancada monofásico eletrodinâmico	11	I
17	Osciloscópio de memória digital	11	I
18	Frequencímetro digital	11	I
19	Microcomputador PC-XT/AT (e periféricos)	11	I
20	Wattímetro de bancada trifásico eletrodinâmico	02	II

Materiais Complementares

N.	Especificação Técnica	Qde.	Cl.
01	Kit demonstrativo: isopor, vidro, madeira, flanela, borracha, limalhas de ferro, dinamômetro, fios de diversas bitolas, imãs, bússula, solenóides, transformadores, motor e gerador elementar	01	I
02	Sistema de desenvolvimento: unidade central 128k de RAM, porta serial RS 232C, porta paralela, controlador de disco flexível, dois acionadores de disco, controlador e monitor de vídeo, fonte de alimentação e teclado. Emuladores para micro 8 e 16 bits. Softwares de comunicação entre UCP e emuladores.Gravador de EPROM e winchester 10M	02	I
03	Kit de resistores: de 10 a 1M (em ohms)	11	I
04	Kit de capacitores: de 0,1 a 1000 (em uF)	11	I
05	Kit de indutores: de 10 a 1000 (em mH)	11	I

06	Kit de soldagem:	11	I
07	Kit de ferramentas: alicates de corte e bico	11	I
08	Transformador (120 + 120/12 + 12 V - 500 mA)	11	I
09	Kit de semicondutores: 8 diodos tipo 1N 4004 e 8 transistores tipo BC 548	11	I
10	Protoboard - 3300 pontos - 4 bornes	11	I
11	Conjunto didático contendo equipamentos mecânico e elétrico para controle e acionamento de motores mono e trifásicos	11	I
12	Motores de corrente contínua e trifásicos	11	I
13	Kit de eletrônica digital, com LEDs indicadores, chaves bufferizadas, gerador de clock variável, fonte de alimentação 5V/1A e $\pm 15V/0,5A$, placa lógica e placa de montagem tipo protoboard	11	I
14	Kit de microprocessadores 8/16 bits com programa monitor para depuração de programa em memória EPROM, memória RAM, conector de expansão, teclado hexadecimal e display de 6 dígitos.	11	I

MECÂNICA

N.	Especificação Técnica	Qde.	Cl.
01	Kit contendo: compressor para 60 litros (motor mais chave elétrica) filtros de ar, pressostato, manômetros, válvulas (direcional, retenção, sequência e de alívio), tubulações para diâmetro de 1/4 de polegada, rotâmetro e turbina odontológica completa	01	I
02	Bomba de Vácuo com deslocamento de 500l/min e vácuo de 0,01mmHg de múltipla aplicação.	01	I
03	Kit contendo: caldeira elétrica de 200 litros com pressostato e quadro de comando elétrico, trocadores de calor com tanques para aquecimento, bomba hidráulica com motor de 1/2 HP e tubulações de 1/2 polegada (caixa d'água) interligando com os trocadores de calor.	01	I
04	Válvula de Pressão para 1/2 polegada.	01	I
05	Válvula de retenção para 1/2 polegada.	01	I
06	Válvula Reguladora para 1/2 polegada.	01	I
07	Válvula de alívio para 1/2 polegada.	01	I
08	Geladeira Desmontada	01	I
09	Compressor de Geladeira desmontado	01	I
10	Aparelho de Ar Condicionado de parede (10000 BTU/h)ciclo reverso desmontado.	01	I

11	Relógio comparador (0,001m/base magnética)	01	I
12	Nível de precisão	01	I
13	Traçador ajustável na altura	01	I
14	Fresa tipo caracol	01	I
15	Afiadora de fresa	01	I
16	Retíficas planas com curso longitudinal de 600 mm. e transversal lde 250 mm.	01	I
17	Serra de fita (área de corte > 200 mm)	01	I
18	Serra alternativa com curso do arco de 150 mm.	01	I
19	Estufa para eletrodos (capacidade para 15 kg)	01	I
20	Jogo de chaves de fenda de 1/8 a 11/32 de pol	01	I
21	Jogo de chaves de fenda (de 1,5 a 5 mm)	01	I
22	Jogo de chave estrela de 6 a 22 mm.	01	I
23	Jogo de chave estrela de 1/4 a 11/4 de polegada	01	I
24	Relógios comparadores (0,01 mm/base magnética)	02	I
25	Graminhos	02	I
26	Compassos metálicos até 200 mm	02	I
27	Trenas de até 3 metros	02	I
28	Pentes de rosca métrica 60? com 30 lâminas.	02	I
29	Pentes de rosca Whitworth 55? com 30 lâminas.	02	I
30	Fresadoras verticais com mesa de 400x1000 mm.	02	I
31	Furadeiras de coluna com capacidade de furação de aço com até 25 mm.	02	I
32	Alicate universal isolado	02	I
33	Lima triangular bastarda 8 polegadas	02	I
34	Lima triangular murça 8 polegadas	02	I
45	Lima meia cana bastarda 8 polegadas	02	I
46	Lima meia cana murça 8 polegadas	02	I
47	Lima quadrada bastarda 8 polegadas	02	I
48	Lima quadrada murça 8 polegadas	02	I
49	Lima chata bastarda 10 polegadas	02	I
50	Lima chata murça 10 polegadas	02	I
51	Fresadoras universais com mesa de 300x1300 mm.	03	I
52	Cabeçotes divisores	03	I
53	Plainas limadoras com curso do torpedo acima de 400 mm.	03	I
54	Geradores para solda elétrica e acessórios	03	I
55	Fresas módulos de 1 a 2,5	04	I
56	Martelo de bola com 500 g.	05	I
57	Morsas de bancada com mordente de 125 mm.	05	I
58	Maçaricos ôxi-acetilênicos com mangueiras e acessórios.	05	I
59	Contrapontas	05	I
60	Punção de bico com comprimento de 100 mm. e diâmetro da ponta de 4 mm.	05	I
61	Paquímetros 0,05	05	I
62	Paquímetros 0,02	05	I
63	Paquímetros milésimos	05	I

64	Micrômetros 0,01/0-25mm (interno e externo)	05	I
65	Micrômetros 0,01/25-50mm (interno e externo)	05	I
66	Escalas metálicas (até 12 polegadas)	05	I
67	Escalas metálicas (até 400 mm)	05	I
68	Moto-esmeris de coluna para dois rebolos com motor de 3 HP.	05	I
69	Tornos horizontais com barramento de 1,5 m e placa de 3 castanhas universa	05	I
70	Esquadros metálicos	10	I
71	Esquadros metálicos de precisão	10	I
72	Goniômetros com réguas móveis	10	I
73	Grampos de fixação do tipo "C" com abertura de 50 a 300 mm.	10	I
74	Fresas de diversos tipos	--	II
75	Aspirador Cirúrgico, 110/220V, motor de 1/8 de HP e regulagem de sucção de 0 a 25 polegadas	01	II
76	Nebulizador com motor elétrico	01	II
77	Respirador Mecânico com fole de capacidade 2000 ml. e regulável em cada 100 ml, com PEEP, CPAP, ventilação assistida e manual.	01	II
78	Respirador Eletrônico com regulagem de relação insp/exp. e de ciclos/min. com PEEP, PIP, CPAP ventilações assistida, mandatória e manual	01	II

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro de Engenharia Biomédica da UNICAMP e à Fundação Hospitalar do Distrito Federal pelas sugestões e apoio técnico.

REFERÊNCIAS

- CFE (1989). "Parecer n. 268 de 16/03/89: Proposta de Criação da Habilitação de Técnico em Equipamentos Médico-hospitalares, em Nível de 2. Grau".
- NEH/CEFET-PR (1988). "Técnico em Equipamentos Médico- hospitalares: Currículo Pleno".
- NEH/CEFET-PR (1990). "Técnico em Equipamentos Médico- hospitalares: Recursos Básicos para Implantação do Curso".
- NETTO, E.J. (1989), "Técnico em Equipamentos Médico - hospitalares", Revista Brasileira de Engenharia, Caderno de Engenharia Biomédica, volume 6, número 2, páginas 240-247.
- SEPLAN/CNPq (1985). "A Instrumentação Biomédica e o Problema da Engenharia de Manutenção nos Hospitais Brasileiros".

**MEDICAL HOSPITAL EQUIPMENTS - TECHNICIAN:
BASIC RESOURCES FOR COURSE OPENING**

ABSTRACT – The lack of technically trained human resources to deal with the maintenance of biomedical and hospital equipment led the Clinical Engineering Group of CEFET-PR to propose the creation of a new technical course at high school level (1988). With the agreement of CFE (1989) came the requirement of establishing the rules for the implantation in the national education network. This paper tends to shows basic resources and criteria that involved institutions would have to meet, in order to set up the general curriculum of the course in a way that makes the formation process more efficient, expecting the development of a professional category truly engaged and conscious of their attributions and obligations in the health care technology environment.