

Método para Avaliação de Propostas de Compra de Equipamentos Médicos

Method to Evaluate Proposals for the Purchase of Medical Equipment

Ernesto Fernando Ferreyra Ramírez^{*}; Osvaldo Jeronymo Neto^{**}; Jamil Jannani^{**}

Resumo: Neste trabalho é apresentada uma metodologia para avaliação de propostas de compra de equipamentos médicos que pondera diversos parâmetros envolvidos neste processo. Assim, obtém-se uma avaliação objetiva e transparente através da escolha dos pesos dos fatores custo, desempenho e ergonomia, permitindo que a compra seja direcionada para as necessidades e/ou possibilidades do usuário.

Palavras-chave: Engenharia Clínica, compra, equipamentos médicos.

Abstract: This paper presents a methodology to evaluate medical equipment purchasing proposals which take into account several factors involved in the process. An objective and clear evaluation of the purchasing proposals is achieved by considering cost, performance and ergonomics factors, in due weights as suited to the purchaser's needs and/or possibilities.

Key words: Clinical Engineering, purchase, medical equipment.

1 Introdução

A aquisição de equipamentos é classificada como uma área técnico-administrativa. No caso de equipamentos médicos, esse processo torna-se ainda mais complexo e delicado, visto a importância de sua finalidade (CALIL, 1994). Um equipamento ineficiente ou sem precisão pode induzir a uma interpretação errada por parte da equipe médica, podendo levar um paciente a óbito em alguns casos. Dentro dessa ótica, a falta de preparo dos profissionais e usuários (aqui entendemos por usuário o operador do equipamento) é um dos fatores responsáveis pelo baixo desempenho de um equipamento, gerando custos operacionais maiores. Em alguns casos, os fabricantes estão preocupados apenas com a comercialização de seus produtos, não fornecendo treinamento aos operadores tampouco a assessoria necessária, nem ao menos no período de instalação e adaptação ao novo equipamento. Essa relação torna-se desgastante, levando o comprador a onerar o custo de um equipamento parado. Tais transtornos poderiam ser evitados se, na aquisição, fossem analisados e ponderados todos os fatores envolvidos na transação entre o comprador e o fornecedor.

Neste trabalho, pretende-se apresentar um método de avaliação de equipamentos que sirva de base ao processo de aquisição, considerando os principais fatores envolvidos, de forma a:

- estabelecer critério de classificação/eliminação em propostas de venda;
- promover medidas de economia;
- padronizar materiais e equipamentos;
- gerenciar e analisar equipamentos.

Para isso, foi feito um levantamento bibliográfico na base de dados PubMed, de onde foram obtidos 186 referências afins, e após análise utilizaram 6 referências. Além disso, realizou-se o acompanhamento no Hospital Universitário Regional do Norte do Paraná da Universidade Estadual de Londrina (HURNP – UEL), hospital de grande porte com aproximadamente 300 leitos, efetuado junto aos profissionais de Engenharia Clínica, e os setores de enfermagem (UTI, Parecer Técnico e Materiais), onde foi colhida boa parte dos dados.

2 Um Processo Genérico de Compra de Equipamentos Médicos

O processo ilustrado na Figura 1 representa a aquisição de equipamentos médicos, que começa a partir da necessidade clínica. Essa demanda pode ser fruto de vários fatores como a ampliação no número de leitos, a substituição de um equipamento entre outros (CAPUANO, 1997). A necessidade é apresentada ao departamento administrativo, que fará uma

^{*} Graduado e Mestre em Engenharia Elétrica pela FEEC/UNICAMP. Especialista em Engenharia Clínica pelo CEB/UNICAMP. Docente do curso de Engenharia Elétrica do CTU/UUEL e Coordenador do Programa de Engenharia Clínica no Hospital Universitário de Londrina – HURNP/UUEL. Doutorando na FEEC/UNICAMP/pelo Depto. de Eng. Biomédica. Linhas de Pesquisa são Engenharia Clínica e Instrumentação Biomédica. e-mail: ernesto@uel.br

^{**} Alunos do 4 ano de Engenharia Elétrica / Centro de Tecnologia e Urbanismo / UEL.

análise preliminar para verificar a prioridade. Deverá ser feito, então, um levantamento dos equipamentos existentes no mercado, através de uma completa avaliação de mercado entre as empresas existentes (comparar os equipamentos, os fabricantes, a logística das empresas, as condições geográficas de fornecimento, a manutenção, os custos, tipos de aplicações, padrões, leis referentes à utilização, etc.). Essas informações deverão ser mantidas em um banco de dados para futuras avaliações e atualizações.

Realiza-se, então, a análise das opções de aquisição (o equipamento pode ser adquirido à vista, por empréstimo, a prazo, alugado, comodato, leasing, entre outras formas). Os equipamentos passarão então por uma classificação, um processo chamado por Stiefel e Riskalla (1995) de PE – *Product Evaluation*. É recomendado que esta fase do processo seja realizada por uma equipe multidisciplinar, composta por Médicos, Enfermeiras, Administradores

Hospitalares, Engenheiros Clínicos, Consultores Financeiros e Jurídicos (STIEFEL, 1988; GRAY & MORIN, 1989) que realizará a avaliação das informações, para apresentar um parecer ao Departamento Administrativo recomendando qual ou quais equipamentos é ou são os mais viáveis para aquisição. O procedimento de compra é então de fato iniciado. Em se tratando de instituições públicas, estarão sujeitas às leis nº 8.249/91, 8.666/93, 8.883/94, e suas leis subsequentes, bem como as emendas, decretos, instruções, portarias, resoluções e medidas provisórias complementares.

Após realizada a escolha do equipamento será elaborado um contrato de compra e venda. No recebimento deverão ser realizados os testes de aceitação, treinamento técnico e operacional da equipe. Caso não apresente problemas ou defeitos, o equipamento é aceito. A garantia deverá ser discutida e acertada previamente no contrato (NELSON *et al.*, 1992).

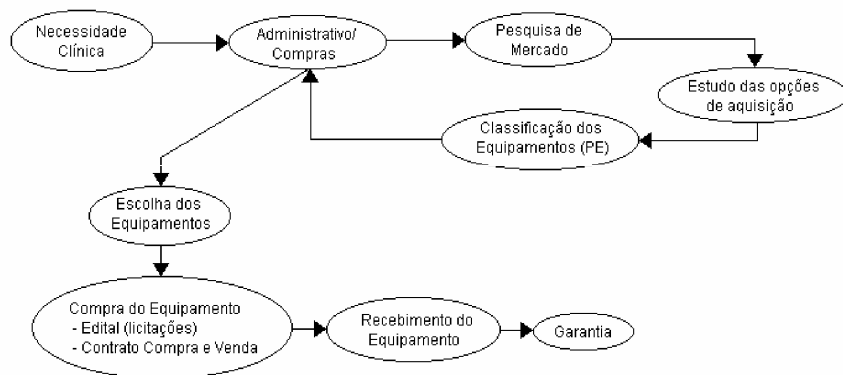


Figura 1 – Processo Genérico de Aquisição de Equipamentos Médicos.

3 Metodologia Proposta

O presente trabalho contempla apenas a parte que diz respeito à análise e à classificação dos equipamentos. Como forma de avaliação foi escolhido um equipamento para os levantamentos práticos. Trata-se de uma Bomba Infusora, indispensável em hospitais que possuam U.T.I. (unidade de terapia intensiva), C.T.I. (centro de terapia intensiva) e C.C. (centro cirúrgico). Esse equipamento requer alta precisão, pois controla a administração de drogas injetáveis via venosa, nutrição enteral e parenteral nos pacientes, permitindo ao usuário maior segurança em relação ao sistema convencional, cujo controle da velocidade da infusão é realizado manualmente.

Foram colhidos dados referentes a esses equipamentos junto ao HURNP, bem como informações dos manuais dos fabricantes, e discutidos junto aos profissionais do hospital. A coleta das informações técnicas e clínicas foi realizada com o foco voltado ao usuário e para a aplicação desejada, visto que um

equipamento pode ter mais de uma finalidade. Foi realizado também o teste em um equipamento fornecido pelo hospital, para familiarização com o produto.

Seguindo um critério de prioridades e requisitos mínimos, os parâmetros foram classificados em eliminatórios e de classificação. Os eliminatórios são aqueles que o equipamento deve obrigatoriamente possuir, caso contrário, o equipamento seria automaticamente eliminado. Os equipamentos aprovados passariam então a ser avaliados de forma classificatória, atribuindo-se notas de acordo com um critério estabelecido pela equipe, de forma a garantir a imparcialidade na avaliação. Porém, como a avaliação é apenas experimental, todos os equipamentos foram analisados nas duas fases, inclusive aqueles que não foram aprovados na primeira, sendo apresentada uma nota final, referente ao equipamento e apontando se foi aprovado ou eliminado.

Os parâmetros foram divididos em subgrupos de interesse, segurança/desempenho, custos e ergono-

mia. A cada um desses grupos foi atribuído um peso, estabelecido em discussão com a equipe que está avaliando o produto. É importante ressaltar que a simples mudança nos pesos poderá alterar a classificação dos equipamentos.

4 Simulação da Conduta do Processo de Avaliação

Consideram-se fundamentais os seguintes passos (CALIL, 1994; GRAY; MORIN, 1989; STIEFEL, 1988):

- Desenvolver uma lista com os parâmetros de um “equipamento ideal”. Estas especificações deverão ser submetidas aos fabricantes para que apresentem seus equipamentos, ou os que mais se aproximam do ideal. Na apresentação deverão ser solicitadas todas as informações e catálogos disponíveis, que sirvam como fonte inicial. A partir dessas informações será feita uma triagem comparando as especificações disponíveis, seguindo os parâmetros de eliminação estabelecidos pelo grupo multidisciplinar.
- Solicitar aos fabricantes que forneçam o equipamento por um período em que possam ser realizados todos os testes de interesse, analisando-se os desempenhos técnicos e clínicos, a segurança e todos os parâmetros que forem solicitados para compor a planilha de avaliação. Os testes servem também para verificar a autenticidade nas informações fornecidas pelos fabricantes.
- Solicitar ao fabricante que apresente uma lista de usuários que já tenham utilizado ou que utilizem o equipamento, possibilitando a verificação do grau de satisfação daqueles, as facilidades e dificuldades encontradas na utilização do equipamento e a assistência prestada pelo fabricante. Essa verificação muitas vezes não deve servir de parâmetro de avaliação pois leva em conta a opinião pessoal dos usuários. Mesmo assim poderá servir de referência na tomada de decisões.

Finalmente, os dados poderão ser preenchidos na planilha para classificação dos produtos. Como serão atribuídas notas, é importante estabelecer um critério imparcial, evitando-se a ocorrência de discussões e intrigas no relacionamento entre os fabricantes e o comprador. Em se tratando de licitações, esses critérios deverão ser apresentados na publicação do edital, respeitando as leis em vigência, a fim de se evitarem possíveis impugnações, recursos e processos.

Na aquisição de equipamentos médicos, alguns

critérios são considerados fundamentais e devem constar dentre os parâmetros de avaliação, para fazerem parte da planilha (STIEFEL; RISKALLA, 1995):

- 1) Segurança: segurança elétrica, mecânica, radiológica, química, etc.
- 2) Desempenho Técnico: características de operação, especificações do fabricante, recomendações e padrões;
- 3) Desempenho Clínico: utilização conforme a demanda e aplicação clínica, facilidade de operação, treinamento oferecido pelo fabricante;
- 4) Engenharia Humana: arquitetura do equipamento, características físicas (dimensões, peso, etc.), construção (utilidade e confiabilidade), operação, manuais de utilização, serviço de assistência técnica, garantia;
- 5) Experiência de Usuários: experiências em outras instituições;
- 6) Custos: custos de aquisição, custos de operação, custos de manutenção, custos de reposição de peças mais frequentemente trocadas (experiência de outros usuários), logística de reposição (às vezes peças importadas requerem um tempo maior para serem adquiridas do que as nacionais, e envolvem custos maiores);
- 7) Outros Fatores ou Fatores Locais: geralmente fatores de padronização e fatores segundo critérios locais de avaliação.

5 A Planilha e a Avaliação de Bombas de Infusão

Para as bombas de infusão, todos os parâmetros envolvidos na avaliação foram levantados e analisados juntamente ao departamento de enfermagem e à engenharia clínica do HURNP. Após essa discussão, os parâmetros encontrados foram agrupados, segundo os fatores Custos, Desempenho e Ergonomia, em parâmetros eliminatórios e classificatórios.

Foram atribuídos os seguintes pesos para os critérios de avaliação:

- | | | | |
|----|------------|---|---|
| 1. | Custos | = | 4 |
| 2. | Desempenho | = | 4 |
| 3. | Ergonomia | = | 2 |

A seguir, nas Tabelas 1 e 2 são apresentados os parâmetros escolhidos e os critérios para preenchimento da planilha.

Tabela 1 – Planilha para avaliação eliminatória de bombas infusoras no HURNP.

| Avaliação Eliminatória | | EMPRESA CONCORRENTE | |
|--|--|----------------------------|------|
| | | Avaliação | Nota |
| 1 | Custos | | |
| 1.1.1 | CUSTO MÁXIMO DE AQUISIÇÃO (R\$ 7.000,00) | SIM | 1,00 |
| Avaliação do item custo | | Classificado | 1,00 |
| Obs: A empresa concorrente só será classificada no item Custos se o resultado do item 1.1.1 for sim (1) | | | |
| 2 | Desempenho | | |
| 2.1.1 | Utiliza Equipo simples/ comum | Sim | 1,00 |
| 2.1.2 | Utiliza equipo macro/ micro | Sim | 1,00 |
| 2.1.3 | Uso em terapia intravenoso, intra-arterial, enteral e parenteral | Sim | 1,00 |
| 2.1.4 | Sistema Peristáltico linear | Não | 0,00 |
| 2.1.5 | Precisão Fluxo +/- 5% | Não | 0,00 |
| 2.1.6 | Display c/ volume infundido de 1 a 999 ml | Sim | 1,00 |
| 2.1.7 | Sistema KVO 3ml/h | Sim | 1,00 |
| 2.1.8 | Alimentação 110/220V | Sim | 1,00 |
| 2.1.9 | Frequência 60 Hz | Sim | 1,00 |
| 2.1.10 | Bateria Recarregável | Sim | 1,00 |
| 2.1.11 | Autonomia da Bateria de 2h a 100ml/h | Sim | 1,00 |
| 2.1.12 | Painel c/ taxa de fluxo ml/h e gotas/min | Sim | 1,00 |
| 2.1.13 | Painel c/ Ajuste de volume infundido | Sim | 1,00 |
| 2.1.14 | Detetor de gotas | Sim | 1,00 |
| 2.1.15 | Manual de Operação | Sim | 1,00 |
| 2.1.16 | Cabo elétrico | Sim | 1,00 |
| 2.1.17 | Painel Sensor de oclusão e alarmes | Sim | 1,00 |
| Avaliação do item desempenho | | Eliminado | 0,00 |
| Obs: A empresa concorrente só será classificada no item Desempenho se o resultado do produto do itens 2.1.1 a 2.1.17 for igual a 1. | | | |
| 3 | Ergonomia | | |
| 3.1.1 | Controle Eletrônico Microcomp. Program. | Sim | 1,00 |
| 3.1.2 | Peso máximo de até 5Kg | Sim | 1,00 |
| 3.1.3 | Inst. em mesa e suporte de soro | Sim | 1,00 |
| 3.1.4 | Alarme de Pausa | Sim | 1,00 |
| 3.1.5 | Alarme de ar na linha | Sim | 1,00 |
| 3.1.6 | Alarme de oclusão de linha | Sim | 1,00 |
| 3.1.7 | Alarme de bateria Fraca | Sim | 1,00 |
| 3.1.8 | Alarme de termino da infusão | Sim | 1,00 |
| 3.1.9 | Alarme de mau funcionamento | Sim | 1,00 |
| Avaliação do item Ergonomia | | Classificado | 1,00 |
| Obs: A empresa concorrente só será classificada no item Ergonomia se o resultado do produto do itens 3.1.1 a 3.1.9 for igual a 1 | | | |
| Resultado Final da Avaliação Eliminatória | | Eliminado | |
| Obs: A empresa concorrente só será classificada na licitação se o resultado do produto do itens Custos, Desempenho e Ergonomia for igual a 1 | | | |

Tabela 2 – Planilha para avaliação classificatória de bombas infusoras no HURNP.

| Avaliação Classificatória | | EMPRESA CONCORRENTE | |
|---|---|---|-------|
| | | Avaliação | Nota |
| 1 | Custos | | |
| 1.2.1 | Custo de aquisição (R\$) | 4150.00 | 4.07 |
| 1.2.2 | Custo de operação (R\$/mês) | 13.05 | 8.76 |
| Média Aritmética | | 6.41 | |
| <p>Obs: Para obter o nota do item 1.2.1 utilizou-se a fórmula</p> $Nota = \left(1 - \frac{C_1}{7001}\right) \times 10$ <p>onde: C₁= custo de aquisição do equipamento; (o valor 7001 é o valor máximo de aquisição)</p> | | <p>Obs: Para obter a avaliação do item 1.2.2 utilizou-se a fórmula:</p> $Avaliação = 10,97 \times 1,19$ <p>onde : 10,97 é o consumo de equipo/mês (este dado foi obtido de pesquisa do próprio hospital); 1,19 é o preço do equipo que o equipamento utiliza (o equipo da Empresa D tem um valor de R\$ 9,38)</p> <p>Para obter a nota utilizou-se a fórmula:</p> $Nota = \left(1 - \frac{C_o}{105}\right) \times 10$ <p>onde : C_o = (10,97) x (1,19) (o valor 105 é o maior custo obtido)</p> | |
| 2 | Desempenho | | |
| 2.2.1 | Tipo da Bateria | Eletrólito sólido | 5.00 |
| 2.2.2 | Autonomia | 250 | 6.00 |
| 2.2.3 | Painel Operação c/ conversão p/ equipo Macro e microgotas | Sim | 10.00 |
| 2.2.4 | Painel c/ Calibração | Sim | 10.00 |
| Média Aritmética | | 7.75 | |
| <p>Obs: Para obter o nota do item 2.2.1 utilizou-se a lógica SE bateria for do tipo Ácido/Selada ENTÃO 10 SENÃO 5</p> <p>Obs: Para obter a avaliação do item 2.2.2 utilizou-se a fórmula abaixo:</p> $Nota = \left(1 - \frac{100}{A_1}\right) \times 10$ <p>onde : A₁= (qtd. de hora de autonomia) x (qtd. infundida no em ml/h) 200 = (2 horas de autonomia) x (100 ml/h), este é o critério mínimo</p> <p>Obs: Para obter as notas dos itens 2.2.3 e 2.2.4 utilizou-se a lógica SE sim ENTÃO 10 SENÃO 0</p> | | | |
| 3 | Ergonomia | | |
| 3.2.1 | Alarme de ajuste de som | Sim | 10.00 |
| 3.2.2 | Alarme de início da infusão | Sim | 10.00 |
| 3.2.3 | Alarme de porta aberta | Não | 0.00 |
| 3.2.4 | Alarme de seleção incorreta de equipo | Não | 0.00 |
| 3.2.5 | Avaliação do peso do equipamento | 2.40 | 5.21 |
| Média Aritmética | | 5.04 | |
| <p>Obs: Para obter as notas dos itens 3.2.1, 3.2.2, 3.2.3 e 3.2.4 utilizou-se a lógica SE sim ENTÃO 10 SENÃO 0</p> <p>Obs: Para obter o nota do item 3.2.5 utilizou-se a fórmula abaixo:</p> $Nota = \left(1 - \frac{P_1}{5.01}\right) \times 10$ <p>onde : P₁= é o peso do equipamento 5,01= é o peso máximo</p> | | | |

6 Resultado da Avaliação das Bombas Infusoras

Através dos resultados encontrados, constatou-se que os critérios estabelecidos foram muito rigorosos, e dentre os modelos avaliados, nenhum apresentou todos os parâmetros necessários na avaliação eliminatória. Isto implicaria uma nova classificação do item de menor relevância, de forma a levar um equipamento a ser aprovado. Caso isto não seja possível, uma nova pesquisa de mercado deverá ser realizada, com o intuito de achar um equipamento que atenda todos os requisitos. No caso apresentado,

o critério com maior probabilidade de ser alterado seria o 3.1.4) *Alarme de Pausa*, dos parâmetros de ergonomia, que passaria a ser um item classificatório. Essa alteração necessitaria de ampla discussão entre os profissionais envolvidos na avaliação. A planilha utilizada na avaliação encontra-se em anexo.

A planilha mostrou também que a mudança nos pesos pode alterar de forma significativa o resultado da avaliação, apontando outro equipamento como primeiro colocado, como se verifica na Tabela 3. Nesta tabela, os nomes das empresas avaliadas foram omitidos por questões de sigilo comercial.

Tabela 3 – Resultado da simulação com a variação dos pesos

| PARÂMETROS | | PESOS | | | |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| <i>Custos</i> | 4 | 2 | 4 | 6 | 2 |
| <i>Desempenho</i> | 4 | 4 | 2 | 2 | 6 |
| <i>Ergonomia</i> | 2 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| EMPRESAS | | NOTAS | | | |
| A | 6,67 | 6,40 | 6,13 | 6,41 | 6,94 |
| B | 4,56 | 4,09 | 4,18 | 4,65 | 4,47 |
| C | 6,73 | 7,64 | 6,99 | 6,08 | 7,37 |
| D | 3,43 | 3,46 | 3,75 | 3,72 | 3,13 |
| E | 5,74 | 5,53 | 5,29 | 5,49 | 5,98 |

Para os critérios estabelecidos pela equipe de avaliação, na qual foram priorizados os parâmetros Custos e Desempenho com peso 4 cada um e Ergonomia com peso 2, a empresa mais bem pontuada foi a *Empresa C* com a pontuação 6,73; em segundo a *Empresa A* com 6,73 e em terceiro a *Empresa E* com 5,74. Se os pesos forem alterados para 2,4,4 respectivamente para Custos, Desempenho e Ergonomia, a ordem seria a mesma porém com pontuação 7,64 para a *Empresa C*, 6,40 para a *Empresa A* e 5,53 para a *Empresa E*. Em outra simulação priorizando Custos e Ergonomia com peso 4 e Desempenho com peso 2, o resultado foi *Empresa C* com 6,99, *Empresa A* com 6,13 e *Empresa E* com 5,49.

Em outra etapa da simulação foi priorizado apenas um item com peso 6, e os demais com peso 2. Priorizando o item Custos, a ordem seria alterada, apresentando a *Empresa A* em primeiro lugar com pontuação 6,41, em segundo a *Empresa C* com 6,08 e em terceiro a *Empresa E* com 5,49. Por último, priorizando o item Desempenho, a ordem seria novamente *Empresa C* com 7,37 pontos, a *Empresa A* com 6,94 e em último a *Empresa E* com 5,98.

Dessa forma constatou-se que os pesos são fundamentais para o resultado final. O ideal é que os

itens sejam avaliados conforme a necessidade da instituição pois, se a avaliação levar em conta apenas o item custo, corre-se o risco de recomendar um equipamento com preço baixo, mas com parâmetros duvidosos em relação à utilização.

7 Conclusão e Comentários Finais

O processo de avaliação de equipamentos, apesar de envolver a decisão humana, pode tornar-se um método científico e independente da opinião individual dos avaliadores. O método proposto auxilia nesta tarefa, tornando a avaliação precisa, transparente e confiável.

Algumas instituições visam apenas à aquisição pelo menor custo, motivadas pela escassez dos recursos disponíveis. Em função disso, acabam muitas vezes oferecendo serviços deficitários e com baixa confiabilidade. Pode ocorrer que equipamentos com custo de aquisição mais baixo apresentem elevados custos de operação e manutenção e, na curva ao longo do tempo, este equipamento apresentaria um custo maior em relação a outro, que pode até possuir um custo maior de aquisição.

O método provou ser uma ferramenta de auxílio na

elaboração de propostas, análise e classificação, além de se tornar um eficiente método de redução de custos e dinamização do processo global de aquisição, fornecendo ao seu usuário uma confiança maior na tomada de decisões. O critério do preço deixa de ser o requisito fundamental e passa a ser, juntamente com outros fatores, como ergonomia e desempenho, um critério ponderado.

A participação e contribuição dos fatores discutidos neste trabalho são fundamentais para a redução dos custos, incrementando a qualidade dos serviços hospitalares e do ciclo de vida dos equipamentos médicos. Atualmente os consumidores têm à disposição tecnologias fantásticas que podem melhorar a qualidade de vida, porém de relação custo/benefício ainda duvidosa. Será que a população está pronta a pagar o alto preço da tecnologia disponível, inclusive em questões de vida ou morte?

Referências

CALIL, S. J. The Medical Equipment Acquisition Problems in Brazil and Most Of Latin American Countries. *Medical Progress Through Technology*. v.20, n.1-2, p.111-114, 1994.

CAPUANO, M. Technology Acquisition Strategies for Clinical Engineering. *Biomedical Instrumentation & Technology*, v.31, n.4, p.335-357, 1997.

GRAY, J. E.; MORIN, R. L. Purchasing Medical Imaging Equipment, *Radiology*, v.171, n.1, p.9-16, 1989.

NELSON, R.E. et al. Acceptance Testing of Radiologic Systems: Experience in Testing 129 Imaging Systems at Two Major Medical Facilities. *Radiology*, v.183, n.2, p.563-567, 1992.

STIEFEL, R. H.; RIZKALLA, E. The Elements of a Complete Product Evaluation, *Biomedical Instrumentation & Technology*, v.29, n.06, p.482-488, 1995.

STIEFEL, R. H. Equipment Acquisition. In: J.G. Webster - *Encyclopedia of Medical Devices and Instrumentation*. New York: John Wiley & Sons, 1988. v. 2, p.1215-1219.

Anexo – Planilha Desenvolvida Neste Trabalho

Avaliação Eliminatória de Bombas Infusoras

| | Empresa A | | Empresa B | | Empresa C | | Empresa D | | Empresa E | |
|--|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|------------|
| | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota |
| 1) Custos | | | | | | | | | | |
| 1.1.1.Custo máximo de aquisição ≤ R\$ 7000,00? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| Avaliação do item custo | Classif. | 1,0 | Classif. | 1,0 | Classif. | 1,0 | Classif. | 1,0 | Classif. | 1,0 |
| 2) Desempenho | | | | | | | | | | |
| 2.1.1.Utiliza equipo simples? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.2.Utiliza equipo macro/micro? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.3.Uso enteral e parenteral? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.4.Sist. Peristáltico linear? | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.5.Precisão fluxo +/- 5%? | 10% | 0,0 | 5% | 1,0 | 10% | 0,0 | 5% | 1,0 | 5% | 1,0 |
| 2.1.6.Display com volume infundido de 1 a 999ml? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.7.Sistema KVO de 3ml/h? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.8.Alimentação 110/220V? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.9.Frequência de 60Hz? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.10.Bateria recarregável? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.11.Autonomia de bateria de 2 horas a 100 ml/h? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.12.Fluxo em ml/h e gotas/min? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.13.Ajusta volume infundido? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.14.Detector de gotas? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.15.Manual de operação? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.16.Cabo elétrico? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 2.1.17.Sensor de oclusão e alarmes? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| Avaliação do item desempenho | Elimin. | 0,0 | Classif. | 1,0 | Elimin. | 0,0 | Elimin. | 0,0 | Classif. | 1,0 |
| 3) Ergonomia | | | | | | | | | | |
| 3.1.1.Controle eletrônico microprocessado programável? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.2.Peso máximo de 5 Kg? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.3.Possui suporte de soro? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.4.Alarme de pausa? | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 |
| 3.1.5.Alarme de ar na linha? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.6.Alarme de oclusão de linha? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | NÃO | 0,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.7.Alarme de bateria fraca? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.8.Alarme de final de infusão? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| 3.1.9.Alarme de mau desempenho? | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 | SIM | 1,0 |
| Avaliação do item ergonomia | Classif. | 1,0 | Elimin. | 0,0 | Classif. | 1,0 | Elimin. | 0,0 | Elimin. | 0,0 |
| Resultado Final da Avaliação Eliminatória | Eliminado | | Eliminado | | Eliminado | | Eliminado | | Eliminado | |

| | Empresa A | | Empresa B | | Empresa C | | Empresa D | | Empresa E | |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota | Avaliação | Nota |
| 1) Custos | | | | | | | | | | |
| 1.2.1. Custo de Aquisição (R\$) | 4.150,00 | 4,07 | 5.850,00 | 1,64 | 6.799,00 | 0,29 | 1.550,00 | 7,79 | 5.500,00 | 2,14 |
| 1.1.1 Custo de Operação (R\$/mês) | 13,05 | 8,78 | 13,05 | 8,78 | 13,05 | 8,78 | 102,90 | 0,2 | 13,05 | 8,78 |
| Média Aritmética do item custo | | 6,41 | | 5,20 | | 4,52 | | 3,99 | | 5,45 |
| 2) Desempenho | | | | | | | | | | |
| 2.2.1 Tipo da bateria | Eletról. sol | 5,00 | Ácid sel. | 10,00 | Eletról. sol | 5,00 | Gel selada | 5,00 | Ácid sel. | 10,00 |
| 2.2.2. Autonomia | 250 | 6,00 | 1000 | 9,00 | 250 | 6,00 | 200 | 5,00 | 300 | 6,67 |
| 2.2.3. Equipos macro e microgotas? | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | NÃO | 0,00 |
| 2.2.4. Painel com calibração? | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 |
| Média Aritmética do desempenho | | 7,75 | | 4,75 | | 7,75 | | 2,50 | | 6,67 |
| 3) Ergonomia | | | | | | | | | | |
| 3.2.1. Alarme de ajuste de som? | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | NÃO | 0,00 |
| 3.2.2. Alarme de início de infusão? | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 |
| 3.2.3. Alarme de porta aberta? | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | SIM | 10,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 |
| 3.2.4. Alarme de equipo incorreto? | NÃO | 0,00 | NÃO | 0,00 | SIM | 10,00 | SIM | 10,00 | SIM | 10,00 |
| 3.2.5. Avaliação do peso? | 2,40 Kg | 5,21 | 2,80 Kg | 4,41 | 2,30 Kg | 5,41 | 4,65 Kg | 0,72 | 3,90 Kg | 2,22 |
| Média Aritmética da ergonomia | | 5,04 | | 2,88 | | 9,08 | | 4,14 | | 4,44 |
| Resultado Final da Avaliação Classificatória | 6,67 | | 4,56 | | 6,73 | | 3,43 | | 5,74 | |