# GUIA DE ADMINISTRAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE

FELIX AIDAR

1ª Edição

Editora ALUZ

# GUIA DE ADMINISTRAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE

FELIX AIDAR

1ª Edição

Editora

SÃO PAULO
2022

**RCMOS – REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR O SABER**

**CARO LEITOR,**
**Queremos saber sua opinião sobre nossos livros.**
**Após a leitura, siga-nos no Instagram @revistarcmos e visite-nos no site www.aluzeditora.com.br**

**Diretora**
**Barbara Alinne F. Assumpção**

**Produção Gráfica**
**Editora Aluz**

**Capa**
**Editora Aluz**

**Diagramação**
**Editora Aluz**

**Revisão Técnica**
**Karoline Assunção**

**Jornalista Grupo Editorial Aluz**
**Barbara Alinne F. Assumpção, MTB 0091284/SP**

**Bibliotecária Responsável**
**Sueli Costa, CRB-8/5213**

**Conselho Editorial**

**Dr. José Crisólogo de Sales Silva. São Paulo, Brasil.**
**Dr. Jorge Adrihan N. Moraes. Rio de Janeiro, Brasil.**
**Dr. Eduardo Gomes da Silva Filho. Roraima, Brasil.**
**Dra. Ivanise Nazaré Mendes. Rondônia, Brasil.**
**Dr. Ivanildo do Amaral. Assunção/PY.**
**Dr. Luiz Cláudio Gonçalves Júnior. São Paulo, Brasil.**
**Dr. Geisse Martins. Flórida EUA.**
**Dr. Cyro Masci. São Paulo, Brasil.**
**Dr. André Rosalem Signorelli. Espírito Santo, Brasil.**
**Me. Carlos Alberto S. Júnior. Ceará, Brasil.**
**Me. Michel Alves da Cruz. São Paulo – Brasil.**
**Me. Paulo Maia. Pará, Brasil.**
**Me. Hugo Silva Ferreira. Minas Gerais, Brasil.**
**Me. Walmir Fernandes Pereira. São Paulo, Brasil.**

**REVISORES**
**Guilherme Bonfim. São Paulo, Brasil.**
**Felipe Lazari. São Paulo, Brasil.**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

GUIA DE ADMINISTRAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE. 1. Ed – São Paulo: Aluz Editora, 2022. 143p.

ISBN: 978-65-994914-2-9

1. Administração 2. Tecnologia 3. Saúde I. Aidar, Felix II. Título
CDD-340

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.

[2022]
Todos os direitos desta edição reservados à Editora Aluz
Tv. Dona Paula, 13. Higienópolis.
01239-050 -São Paulo – SP
Telefone: (11) 94170-2995

# Índice


| | |
|---|---|
| **Apresentação** | **7** |
| **Currículo Resumido do Autor** | **9** |
| **Introdução** | **11** |
| **1.Diagnóstico** | **15** |
| **2 Inventário** | **34** |
| **3 Busca Mercadológica** | **44** |
| **4. Leis e Normas** | **45** |
| **5. Controle de Equipamentos** | **48** |
| **6. Controle de Custos e Despesas** | **50** |
| **7. Gestão por Processos** | **59** |
| **8. Gerenciamento de Riscos** | **76** |
| **9 Gerenciamento de Contratos** | **81** |
| **10 Gestão de Pessoas** | **83** |
| **11 Incorporação Tecnológica** | **93** |
| **12 Manutenção Preventiva e Corretiva** | **115** |
| **13. Segurança do Paciente** | **123** |
| **14. Planejamento Tecnológico** | **128** |
| **15. Treinamento** | **129** |
| **16. Qualidade** | **133** |

# Apresentação

Além da modernização, a industrialização trouxe consigo, o avanço tecnológico e a valorização da ciência em detrimento do homem e de suas necessidades. Na área da saúde, a introdução da informática e o aparecimento de aparelhos modernos e sofisticados trouxeram muitos benefícios e rapidez na luta contra as doenças. Essa tecnologia moderna tem contribuído em larga escala para a resolução de problemas antes insolúveis e pode ser revertida em melhores condições de vida e saúde para o paciente.

Contudo os dias atuais caracterizam-se por profundas e constantes mudanças, onde é crescente e cada vez mais acelerada a inovação tecnológica, colocando à disposição dos profissionais e usuários, os mais diversos tipos de tecnologia. De maneira conceitual entendem-se como tecnologias em saúde: medicamentos, equipamentos e procedimentos técnicos, sistemas organizacionais, educacionais, de informação e de suporte e os programas e protocolos assistenciais, por meio dos quais a atenção e os cuidados com a saúde são prestados à população.

Os Administradores Hospitalares têm como principal objetivo identificar as necessidades reais de saúde (epidemiologia), avaliar as tecnologias existentes (Technology assessment), eleger prioridades e organizar o acesso aos serviços prestados e os produtos oferecidos, sempre com a máxima efetividade aliada à segurança tanto para o paciente quanto para o operador.

O propósito deste documento é oferecer aos Administradores Hospitalares, possibilidades que os permitam fazer um melhor uso dos serviços de engenharia no que se refere à administração dos recursos de tecnológicos no que se refere aos equipamentos médicos- hospitalares e instalações hospitalares.

Neste sentido ele apresenta em 16 capítulos as principais

diretrizes sobre as abordagens dos profissionais que administram tecnologia no sentido de manter a segurança, os custos, sem perder a qualidade dos serviços prestados, tendo estes interesses de acordo com um plano de objetivos e metas preconcebidos e aprovados pela diretoria do hospital.
Ao final de cada capítulo é apresentada, uma série de exercícios que fortalecerá a visão que se pode ter de um parque tecnológico na área da saúde.
Esperamos que o conteúdo contribua para introduzir mudanças de curto e médio prazo no seu modelo de gestão.

# Currículo Resumido do Autor

FELIX AIDAR

Responsável pela Gestão de Infra Estrutura e Equipamentos Hospitalares de Recursos Próprios da Unimed de São José dos Campos, compreendida em 12 unidades distribuídas em nossa área de Atuação (SJCampos, Jacareí, Ubatuba e Caragua) e Atua a mais de 10 anos na área de saúde (cooperativa medica, passando pelas áreas custos e auditoria interna como coordenador), sendo 3,5 anos dedicados aos Santos Dumont Hospital, participando de sua concepção (projeto) e execução (gerenciamento e acompanhamento de obra ) e implantando a gestão de ADTS (Administração de Tecnologia Hospitalar (Infra e Equipamentos)) no SDH e também nos recursos próprios.

# Introdução

Os estabelecimentos de Assistência à Saúde trabalham para oferecer instalações seguras e funcionais para pacientes, familiares, profissionais e visitantes. Para isso as instalações físicas, equipamentos e pessoas devem ser gerenciados efetivamente. Em particular, este gerenciamento deve:

- Reduzir riscos e situações perigosas
- Prevenir acidentes e lesões
- Manter as condições seguras

O gerenciamento efetivo inclui planejamento, educação e monitorização.

- A liderança planeja o espaço, equipamentos, e recursos necessários para proporcionar de maneira efetiva serviços clínicos seguros.
- Todos profissionais são educados acerca das instalações sobre como reduzir riscos e como monitorar e relatar situações de risco.
- Critérios de desempenho são utilizados para monitorar sistemas importantes e identificar melhorias necessárias.

O planejamento deve considerar as sete áreas seguintes desde que apropriadas às instalações e atividades da organização.

**Segurança:** construções, terreno, equipamentos e sistemas não apresentam riscos aos ocupantes.

**Segurança patrimonial:** propriedade e ocupantes são protegidos contra perdas e danos.

**Materiais perigosos:** manuseio, armazenamento e uso de materiais radioativos e outros materiais são controlados, e resíduos perigosos são descartados de maneira segura.
**Emergências:** as respostas a epidemias, desastres e emergências são planejadas e efetivas.

**Segurança contra incêndio:** tanto a propriedade quanto ocupantes são protegidos contra fogo e fumaça.

**Equipamento médico:** equipamento médico é selecionado, mantido e utilizado de maneira a reduzir riscos.
**Utilidades:** eletricidade, água e outros sistemas de utilidades são mantidos de maneira a minimizar riscos e falhas operacionais.
Deste modo este documento tem por objetivo descrever através de 16 programas de trabalho, como o serviço de Engenharia do Santos Dumont Hospital cumpre os objetivos mencionados anteriormente.
Para tanto, consideramos os seguintes conceitos e definições acerca dos serviços de engenharia clínica e engenharia hospitalar do SDH.
Quando nos referimos a engenharia clínica e engenharia hospitalar trata-se de recursos tecnológicos organizacionais com o objetivo de aplicar conhecimentos teóricos e práticos de engenharia e conhecimentos administrativos e econômicos para melhoria e desenvolvimento dos cuidados dispensados ao paciente.
Este estudo em acordo com RDC 02 de 25/01/2010 envolve as seguintes áreas do conhecimento.
Engenharia clínica: Mantém em estado de operação segura os equipamentos de aplicação médico-assistencial e apoio técnico ao serviço de engenharia hospitalar nos assuntos requeridos. De maneira geral equipamentos de terapia e diagnóstico de doenças. São exemplos de equipamentos gerenciados pela engenharia clínica: Fotômetro de chama, Monitores (ECG, T, SPO2, ETCO2, PI, PNI, Débito C, ...), desfibriladores, eletroterapia, gasometria arterial, raios-x, ultrasom, reveladoras, balão intra-aórtico, mesa cirúrgica,

bisturi a argônio, bisturi elétrico, RNM , foco cirúrgico, TC, bomba de infusão, ventilação mecânica, mesas e macas especiais, anestesia respiratória, etc.

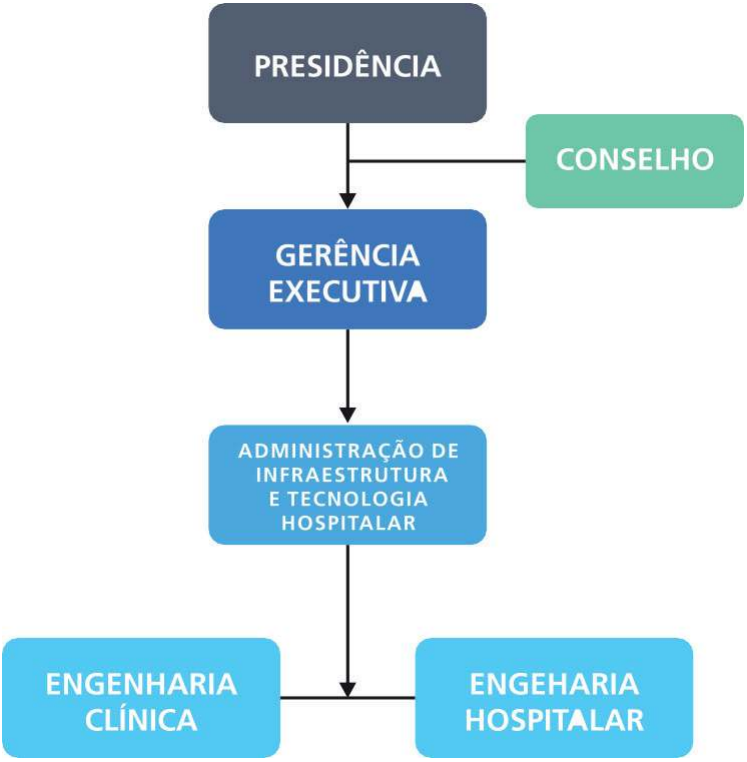
Engenharia hospitalar: Mantém em estado de operação segura os equipamentos de apoio, equipamentos de infra-estrutura e equipamentos gerais. Também mantém apoio ao serviço de engenharia clínica quando requerido. São exemplos de equipamentos gerenciados pela engenharia hospitalar: ar comprimido medicinal, oxigênio, óxido nitroso e suas redes, tanque de oxigênio criogênico, gerador de energia elétrica auxiliar, sistema de comunicação paciente-enfermeira, instalações elétricas, telefonia, gases combustíveis, vácuo clínico, instalação de combate a incêndio, tubo pneumático, ventilação e exaustão, climatização do ar, lavanderia, cozinha, água quente, vapor, mobiliário, equipamentos de escritório, etc..

Em relação à estrutura organizacional sugerimos o organograma apresentado a seguir, abaixo embora possa ser alterado para refletir os interesses da organização.

Outras formas de estrutura organizacional podem ser consideradas uma vez que é o planejamento estratégico do Hospital que definirá o plano estratégico tecnológico que impacta sobre a engenharia. Deste modo debe se prever outras interfaces entre o serviço de engenharia e outras superintendências.

Os serviços de engenharia clínica e engenharia hospitalar são recursos tecnológicos que requerem orçamento próprio e planejamento adequado para sua efetiva operacionalização.

É importante ressaltar que o foco do serviço de engenharia, a exemplo de outros setores, levar benefícios que podem ser percebidos diretamente pelo paciente.




A seguir descrevemos um conjunto de orientações que levam o hospital a melhorar e a implantar sua sistemática de AdTS (Administração de Tecnologia em Saúde).

# 1.Diagnóstico

O diagnóstico é uma atividade rotineira que tem por objetivo, reconhecer, avaliar e propor medidas de diversas naturezas para reduzir, eliminar ou controlar riscos. Entre as medidas de controle mencionamos as de natureza técnica, administrativa e financeira que quando adotadas adequadamente reduzem o potencial de riscos em uma organização.
As ações de diagnóstico são realizadas tanto sobre equipamentos médicos como em instalações hospitalares. A seguir mencionamos, através de exemplos, situações que podem ser encontradas durante a realização de diagnósticos.

## PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO DA ENGENHARIA

O planejamento ajuda as pessoas que compõem a força de trabalho das organizações a se comprometerem com a cultura da excelência para executarem e gerenciarem adequadamente os processos, criando valor para os clientes e aperfeiçoando o relacionamento com os fornecedores. Neste sentido, é importante que no diagnóstico seja feita a busca de evidências de que o serviço de engenharia planeja e controla seus custos e os investimentos necessários à manutenção do estado da arte das tecnologias do hospital. A forma mais prática de buscar estas evidências é saber se o serviço de engenharia tem sua missão, visão e valores e seus objetivos e metas declarados e praticados.

### Missão

A missão é a razão de ser de uma organização, compreende as necessidades sociais a que ela atende e o seu foco

fundamental de atividades. Um exemplo de missão pode ser visto abaixo:

*Praticar atividades de engenharia clínica e hospitalar a custos aceitáveis atuando de maneira eficiente com melhor processo a menor custo.*

## Visão

É o estado que a organização deseja atingir no futuro. A explicitação da visão busca propiciar um direcionamento para a organização com vistas ao futuro.
Um exemplo de visão pode ser visto abaixo:

*Alcançar nível de excelência requerido pela organização de modo a contribuir de maneira eficiente com o planejamento estratégico, com o planejamento clínico e enfim com o planejamento operacional da engenharia.*

## Valores

Representam os princípios éticos que norteiam todas as ações de uma organização. Normalmente, os valores compõem-se de regras morais que simbolizam os atos de seus fundadores, administradores e colaboradores em geral.
Alguns exemplos de valores podem ser vistos abaixo:

1. *Solucionar problemas técnicos com menor custo possível;*

2. *Eliminar a burocracia, sempre que possível, mas atuar mediante processos;*

3. *Estimular ações inovadoras que eliminem ou controlem desperdícios;*

4. *O tempo de execução dos serviços prestados devem ser apontados e satisfatórios em relação à exigência dos clientes internos;*
5. *Valorizar o tempo um do outro;*

## Objetivos

Objetivos são resultados quantitativos e qualitativos que a empresa precisa alcançar, no contexto de seu ambiente, para cumprir sua Missão.
Exemplos de objetivos de médio prazo de engenharia:

- *Participar do processo de aquisição de uma autoclave, um equipamento de ressonância nuclear magnética e um equipamento de hemodinâmica. Incluir as seguintes atividades: especificação de cada um dos equipamentos em uma tabela que permita comparar os produtos entre si; busca ao mercado pelos dados técnicos e comerciais dos equipamentos; estudo de viabilidade do mesmo pela demanda projetada; análise de clientes já atendidos; parecer final da engenharia; recebimento; instalação; operação e manutenção dos equipamentos incorporados.*
- *Implantar um departamento de engenharia clínica com recursos próprios.*

## Metas

Referem-se aos níveis de desempenho pretendidos pela organização para determinado período de tempo.
São exemplos de metas para um serviço de engenharia os que seguem:

***Meta para todos os casos acima é de 12 meses.***

*Ao longo deste manual, muitas oportunidades de identificação de pontos a serem verificados no diagnóstico permanente serão encontradas e sua verificação poderá ser praticada de maneira sistemática.*

## EXERCÍCIO

1. Verifique com o serviço de engenharia se existe um planejamento estratégico para o mesmo. Caso não tenha, solicite a este serviço que estabeleça sua missão, visão e valores e seus objetivos e metas.

## MANUAIS TÉCNICOS E INFORMAÇÕES

Não é muito comum encontrarmos nos hospitais farta documentação técnica. O que se encontra normalmente são documentos de natureza operacional destinados aos usuários finais, sendo que aqueles destinados à engenharia do hospital raramente são encontrados em pleno uso e de maneira organizada e produtiva.
Quando esta documentação técnica não é aproveitada é comum encontrarmos rotinas de manutenção preventiva que não estão alinhadas com aquelas descritas pelos fabricantes dos equipamentos. Não é raro encontrarmos tais documentações técnicas fechadas na caixa em que vieram, apontando para falta de uso das mesmas. A razão para este acontecimento se dá devido a falta de equipe técnica, equipe técnica pouco capacitada, equipe técnica pouco interessada, etc. Assim é recomendável verificar no diagnóstico o quão bem o hospital mantém sua documentação técnica em dia e em uso pleno.

Veja abaixo como pode ser estruturado este conjunto de informações.
Um dos pilares para compor o inventário dos equipamentos médicos são as informações de natureza técnica (manuais de listas de peças, instalação, operação e manutenção), que instruem segundo os fabricantes, sobre os aspectos que devem ser levados em conta quando da estruturação de programa de manutenção preventiva e corretiva. Um desses pilares é a biblioteca técnica onde os manuais dos equipamentos sob responsabilidade do Depto. de Engenharia Clínica são armazenados e estejam de fácil acesso aos potenciais usuários dessas tecnologias. A seguir a tabela representativa do Inventário dos manuais dos equipamentos médicos do Depto. de Engenharia Clínica do Santos Dumont Hospital.

**Legenda: PL (Lista de peças), I (Instalação), O (Operação), M (Manutenção)**

| Item | Equipamento | Fabricante | Fornecedor | Modelo | PL | I | O M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Aparelho Anestesia | GE | Medicalway | Aespire 7100 | | | 1 |
| 2 | Arco Cirúrgico | Siemens | Siemens | Arcadis Avantic | 1 | | 1 |
| 3 | Arco Cirúrgico | Siemens | Siemens | Siremobil Compact L | 1 | | 1 |
| 4 | Aspirador Cirúrgico | KTK | KTK | 17200 | | 1 | 1 |
| 5 | Autoclave | Cisa Brasile | Cisa Brasile | 6464H/1P/EV/TS/SV | 1 | | 1<br>1 |

Igualmente a documentação técnica da área de engenharia hospitalar deve estar organizada e atualizada, pois, intervenções futuras nas instalações serão feitas fundamentadas na documentação existente.

## GRUPO GERADOR DE ENERGIA ELÉTRICA

Todo hospital faz uso de gerador de energia elétrica para situações de emergência. Este gerador normalmente funciona com um motor que necessita de diesel para funcionar e, por esta razão deve dispor de um reservatório que comumente atinge o volume de 200 a 500 litros.
Como o diesel é uma substância inflamável, é preciso prever que o mesmo poderá vazar de seu reservatório e, como é líquido, em caso de espalhamento poderá ser levado a outros locais, correndo o risco de incêndio.
Para evitar estas situações normalmente os hospitais constroem bacias de contenção que se destinam a armazenar o diesel em um só local no caso de vazamentos. Por isso no diagnóstico é importante verificar se esta bacia de contenção existe e, se existir, verificar se é lacrada e permite que todo o diesel do reservatório caiba dentro dela. Caso esta situação se confirme, o risco de espalhamento fica reduzido a zero, restando para isto, verificar somente se há extintores adequados e em quantidade suficiente para dar combate em uma eventualidade de incêndio.



**A figura acima mostra uma bacia de contenção para o reservatório de diesel do grupo gerador**

Ainda em relação ao grupo gerador é necessário verificar a autonomia que a reserva de diesel dá ao hospital em caso de ausência de energia elétrica. Em situação de falta de energia elétrica, até mesmo postos de combustível são afetados, ficando estes impossibilitados de fornecer combustível caso não tenham geradores de energia para suas bombas. Portanto é importante saber quanto tempo a reserva de diesel do hospital pode alimentar o gerador. É uma informação simples de se obter consultando o manual do equipamento ou diretamente ao fabricante.

**EXERCÍCIOS:**

1. Verifique no seu hospital com taxa de ocupação elevada, qual a autonomia do reservatório de combustível do seu gerador?
2. Verifique se o posto de gasolina onde seu hospital abastece, tem tambémum grupo gerador de energia. Caso não tenha você pode ficar sem combustível.

## ATERRAMENTO

Equipamentos eletromédicos podem apresentar diversos tipos de falhas. Entre elas mencionamos a existência de tensão elétrica na sua carcaça. Quando esta diferença de potencial existe na carcaça, o ato de colocar as mãos em dois equipamentos diferentes pode levar a existência de choque elétrico. Uma prática normalizada é empregar o aterramento equipotencial que liga todos os equipamentos eletromédicos entre si, eliminando assim a diferença de potencial entre eles. Uma maneira fácil de verificar se esta prática é realizada é procurar no equipamento médico por um símbolo como mostrado na figura abaixo, ou seja, um triângulo equilátero com um círculo no seu interior. Verifique se todos os equipamentos que possuem este símbolo

estão ligados entre si por um fio especialmente oferecido para este fim, em geral na cor verde e amarela.



**A figura acima mostra o ponto de aterramento equipotencial**

Além dos equipamentos eletromédicos há outros que também impõem risco de acidente principalmente a colaboradores. Ambientes como cozinha, lavanderia e serviço de higiene também estão sujeitos a riscos elétricos. Sua segurança em conjunto com o SESMT deve ser garantida através de ações técnicas e administrativas.
Outras instalações como pára-raios estão incluídas no sistema de aterramento e devem ter tratamento similar.

## EXERCÍCIO

1. Apresente os laudos de qualidade de aterramento elétrico do seu sistema de para raios dos últimos 3 anos. Anexe a correspondente ART do CREA.

## ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Hospitais de maneira geral fazem uso de grande quantidade de água e de diversas naturezas. O monitoramento do consumo de água da edificação é importante na medida em que permite a avaliação das possibilidades de reduzir seu consumo. Atividades como medir o índice de consumo de água dos hospitais, monitorar vazamentos, instalar tecnologias economizadoras e/ou pela sensibilização dos usuários para a conservação de água são atividades de administração de tecnologia que podem ser aplicadas em hospitais.
Outro aspecto a ser monitorado na água dentro de um hospital são as características físico-químicas que ela deve atender, como: turbidez, cor, cloro, flúor, coliformes totais e coliformes termotolerantes.

### EXERCÍCIO

1. Os consumos de água do seu hospital são registrados mensalmente em m3? Existe algum tipo de correlação entre este consumo e a taxa de ocupação do hospital?

## ASPECTOS DA RDC 02 DE 25 DE JANEIRO DE 2010 – ANVISA

Esta resolução solicita a elaboração do Programa de Gerenciamento de Tecnologias em Saúde. Entre eles são incluso o seguinte grupo de equipamentos tratado neste documento: equipamentos de saúde.
Para verificação do programa procure evidenciar a existência dos seguintes documentos em sua organização.
Para melhor definição de termos, verifique que as definições de equipamentos.

- equipamento de proteção individual: dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaça a segurança e a saúde no trabalho;
- equipamento de saúde: conjunto de aparelhos e máquinas, suas partes e acessórios utilizados por um estabelecimento de saúde onde são desenvolvidas ações de diagnose, terapia e monitoramento. São considerados equipamentos de saúde os equipamentos de apoio, de infraestrutura, os gerais e os médico-assistenciais;
- equipamento de apoio: equipamento ou sistema, inclusive acessório e periférico que compõe uma unidade funcional, com características de apoio à área assistencial. São considerados equipamentos de apoio: cabine de segurança biológica, destilador, deionizador, liquidificador, batedeira, banho-maria, balanças, refrigerador, autoclave, dentre outros;
- equipamento de infraestrutura: equipamento ou sistema, inclusive acessório e periférico que compõe as instalações elétrica, eletrônica, hidráulica, fluido-mecânica ou de climatização, de circulação vertical destinadas a dar suporte ao funcionamento adequado das unidades assistenciais e aos setores de apoio;
- equipamentos gerais: conjunto de móveis e utensílios com características de uso geral e não específico da área hospitalar. São considerados equipamentos gerais: mobiliário, máquinas de escritório, sistema de processamento de dados, sistema de telefonia, sistema de prevenção contra incêndio, dentre outros;

- equipamento médico-assistencial: equipamento ou sistema, inclusive seus acessórios e partes, de uso ou aplicação médica, odontológica ou laboratorial, utilizado direta ou indiretamente para diagnóstico, terapia e monitoração na assistência à saúde da população, e que não utiliza meio farmacológico, imunológico ou metabólico para realizar sua principal função em seres humanos, podendo, entretanto

ser auxiliado em suas funções por tais meios;

### Dados gerais do estabelecimento

É um conjunto de informações que permite caracterizar o estabelecimento. Recomenda- se que faça parte do programa de gerenciamento.
Entre estas informações mencionamos razão social, nome fantasia, CNPJ, endereço, etc.

### Componentes da equipe de elaboração do programa de gerenciamento de equipamentos

Informa o conjunto de responsáveis pela elaboração do Programa de Gerenciamento de equipamentos. No caso de empresas terceirizadas e dos profissionais é importante relacionar o vínculo mantido com o Conselho de Classe a que pertencem.
No caso de haver envolvimento de outra pessoa jurídica no Programa de Gerenciamento incluir seus dados específicos como: razão social, responsável técnico, etc.

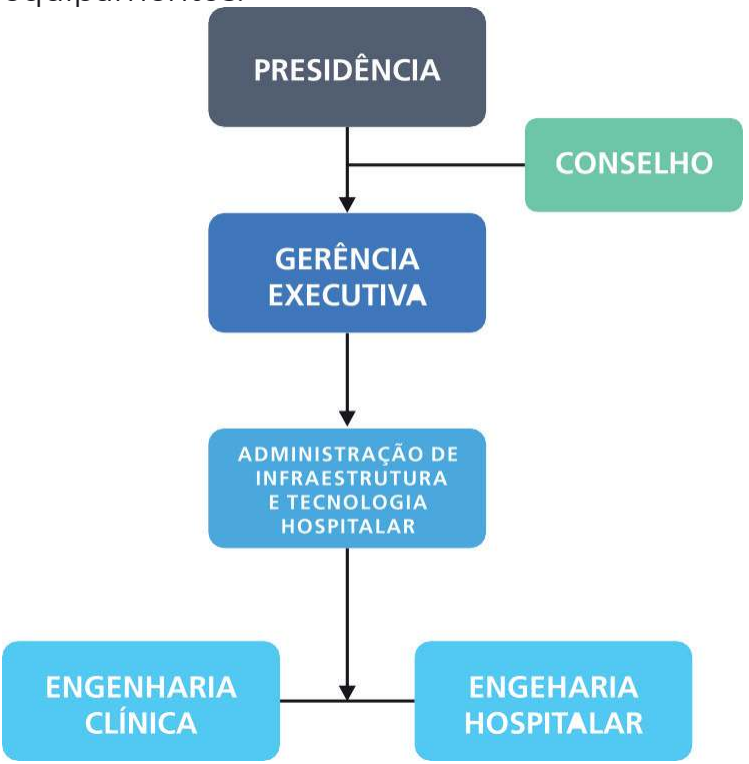
### Caracterização do estabelecimento

A caracterização do estabelecimento permite dar uma visão geral das especificidades do programa de gerenciamento e o seu alinhamento com a estrutura do hospital. Dados como os mencionados a seguir devem ser levados em consideração: área total construída, alvará sanitário, estrutura física, tipo de serviço terceirizado, licença ambiental, etc.

### Organograma do estabelecimento

Informa onde o programa de gerenciamento de equipa-

mentos está inserido. Preferencialmente deve-se incluir o departamento que é responsável pelo gerenciamento dos equipamentos.




**Nomeação dos responsáveis pelos equipamentos de saúde por departamento/ unidade**

Informa os responsáveis pelos equipamentos dentro de cada departamento ou unidade funcional. Todas as tratativas que se referem aos equipamentos deverão ser levadas a conhecimento e avaliadas em conjunto com o responsável. Identifique o nome, o cargo e a que departamento ou unidade pertence.

### Formulário de planejamento e seleção

Trata-se de um conjunto de considerações a serem feitas antes da compra de equipamentos e que deve ser preenchida pelos proponentes fazendo parte da documentação de compra. Vejas as principais recomendações a serem consideradas: segurança elétrica, fornecimento de treinamento operacional e técnico, qualidade da documentação técnica, período de aceitação, garantia, etc.

### Formulário de recebimento de equipamentos

O recebimento de equipamentos novos passa pelo preenchimento de um formulário que não deve se limitar aos seguintes itens: estado do equipamento, relação de manuais existentes, partes e peças de reuso do equipamento, manuais e outros materiais técnicos em língua portuguesa, etc.

### Formulário de inventário de equipamentos

Conjunto de informações pertinentes em todos os equipamentos que fazem parte do plano de gerenciamento. Entre outras informações devemos incluir o código, nome, fabricante, modelo, etc.. Quanto maior for o número de informações armazenadas sobre o equipamento maior será a facilidade durante sua vida útil. É relevante lembrar a importância das informações contábeis e tecnológicas associadas ao equipamento inventariado.

### Registro histórico do equipamento

Conjunto de dados que permite conhecer os principais dados que compõe o histórico do equipamento. Informações históricas de natureza técnicas são importantes

para escolher um adequado programa de manutenção preventiva.
Sistemas informatizados de controle de equipamentos podem demonstrar este histórico fornecendo informações como tipos de erros que aconteceram com o equipamento, peças trocadas, custo das atividades de manutenção, etc.

### Código de identificação individual de equipamentos




O hospital deve produzir uma etiqueta para ser fixada no equipamento garantindo uma referência para identificação dos dados de natureza técnica e administrativa durante a vida do equipamento na instituição.

### Formulário de registro de armazenamento de equipamentos

Presta-se a apontar os equipamentos que estão armazenados e sem uso até o momento do envio para uso. É recomendável que conste neste formulário algumas

informações como: descritivo do material ou equipamento, data de entrada, data de saída, etc.

### Formulário de transferência de equipamentos

É comum dentro dos hospitais a circulação dos equipamentos médicos entre as unidades assistenciais devido à intercorrências e demandas não previstas, fazendo com que os equipamentos não se encontrem no seu local de registro inicialmente cadastrado. Diante destas circunstâncias o departamento responsável por esses equipamentos devem lançar mão de procedimento de controle. Este formulário presta-se a identificar a transferência de um equipamento de uma unidade para outra e é recomendável que no mesmo conste informações mínimas como: equipamento, modelo, número do patrimônio, responsáveis pela entrega e recebimento, relação de acessórios quando aplicável, etc.

### Formulário de registro de instalação de equipamentos

Este formulário tem significativa importância, uma vez que se comporta como registro de nascimento do equipamento na unidade assistencial à saúde. Ele pode ser desmembrado em 3 partes, são elas:

**- Recebimento** é a chegada do equipamento. É nesse momento que uma conferência deve ser realizada em relação a itens como: conferencia dos dados de nota fiscal com o equipamento efetivamente recebido, confirmação de regularidade do equipamento junto ao órgão sanitário competente, relação das informações técnicas (manuais, esquemas, etc.), relação de acessórios, partes e peças que acompanham o equipamento.

- **Distribuição** refere-se ao momento em que o equipamento é destinado, encaminhado à unidade assistencial

que fará uso do mesmo. Para garantir um maior controle e gerenciamento desses processos de recebimento, distribuição e instalação do item é importante que nesse formulário conste informações mínimas como: nome do equipamento, modelo, marca e fabricante, número de série, setor de destino, responsável pelo setor, responsável pela entrega e etc.

- A **instalação** não é menos importante que as etapas antecedentes, porém é de natureza mais técnica onde verifica-se as condições do setor de destino em receber e possibilitar a operacionalização básica e recomendada pelo fabricante. Assim temos como informações a constar nesse formulário: tensão de alimentação, potência do equipamento, existência de bateria ou não, se para seu funcionamento é necessário fluído, gases em geral, realização de testes operacionais, instrução e treinamento dos usuários em relação à operação do equipamento, e por fim aprovação ou não do mesmo.

### Formulário de verificação antes do uso

É importante que todo equipamento seja testado antes de seu uso e operação efetivos. Neste sentido algumas verificações devem ser realizadas, preferencialmente por pessoal técnico qualificado. É recomendável que neste formulário constem as seguintes informações: data da verificação, responsável pelas verificações, equipamento verificado, condição da estrutura física do equipamento, estado das conexões e acessórios, funcionamento de displays, alarmes, indicadores e parâmetros, estado de higiene do equipamento, presença de ruídos atípicos, calibração do equipamento em dia, funcionamento da bateria quando aplicável, etc.

## Formulário de ordem de serviço

Hoje em dia é comum observar em hospitais sistemas que facilitam o gerenciamento das tecnologias através de softwares, ferramentas digitais que permitem aos setores assistenciais (internos) solicitarem aos responsáveis pela manutenção e gerenciamento dos equipamentos, serviços diversos de natureza preventiva e corretiva além daquelas atividades previamente programadas. Essas solicitações são comumente chamadas de solicitações de serviços ou ordem de serviço. Uma vez que esse sistema é bem acompanhado pelas partes interessadas e tem seu preenchimento o mais completo possível, permite-se a extração de informações imprescindíveis para o planejamento, custos e identificação de necessidades que recaem sobre o parque tecnológico gerenciado. Tais sistemas permitem também a criação e desenvolvimento de indicadores de natureza técnica e administrativa. É recomendável que uma ficha de solicitação de serviços conste no mínimo as seguintes informações:

- Equipamento: nome, modelo, fabricante, nº de série, etc.
- Dados do solicitante: nome, departamento, classificação da solicitação, data e hora do chamado.
- Dados da manutenção: se foi realizada interna ou externamente ao estabelecimento, material utilizado, quantidade de material, hora de início e término da intervenção, tipo de efeito encontrado, etc.

## Cronograma de manutenção preventiva e corretiva

O cronograma de manutenção executado é uma das melhores evidências que os departamentos administradores de tecnologia podem utilizar para mostrar que o parque tecnológico gerenciado é seguro. A execução de atividades de manutenção preventiva favorece a queda significativa

no percentual de manutenções corretivas que geralmente apresentam custos e prioridades maiores.
Nesse sentido é importante que um cronograma de manutenção seja desenvolvido baseado em critérios, como por exemplo, histórico de manutenção, requisitos de manutenção, frequência de utilização, grau de risco, etc. Inclusive recomenda-se que o mesmo seja desenvolvido em conjunto com a equipe assistencial, que é quem opera os equipamentos e instalações. De modo geral é recomendável que no cronograma conste as seguintes informações: nome equipamento, modelo, nº de série, os meses em que o mesmo será submetido à manutenção.

### Formulário de responsabilidades e qualificações dos funcionários

Este formulário relaciona as descrições de cargos resumidas dos funcionários envolvidos no programa de gerenciamento de equipamentos. Contudo as responsabilidades e qualificações que poderão ser sugeridas serão tratadas mais detalhadamente no capítulo de Gestão de Pessoas.

### Formulário de registro de treinamento

Para muitas pessoas, o treinamento ainda é visto como uma tarefa desnecessária na rotina do trabalho. Mais do que necessário acreditamos ser o treinamento fundamental para a sobrevivência dos hospitais.
Qualquer instrução de trabalho é considerada um treinamento e inclusive é importantíssimo que passemos a efetuar essas instruções de maneira habitual. As pessoas com o passar do tempo em qualquer atividade que exerçam, tornam-se acomodadas e adquirem vícios em nome da pressão que sofrem no trabalho, do estresse que sentem e também por não saberem executar suas atividades de

outras formas além das que aprenderam em outros empregos. Por isso, é preciso que muitas vezes informalmente os líderes ajustem comportamentos e atitudes que considerem divergentes às recomendáveis em suas empresas.
Verificar periodicamente se os profissionais estão atuando com ética, com respeito às normas estabelecidas, de maneira coerente e com eficiência é uma tarefa que deve ser executada pelos gestores ou responsáveis. A partir disso, devem-se estabelecer planos de ação para moldar e melhorar a produtividade.
O treinamento deve servir para isso, para melhorar a produtividade das pessoas, para que elas realizem seus trabalhos e que estejam preparadas para o novo, para a criatividade e a eficiência em suas atividades. Treinar com consciência é tarefa de muito valor e ótimos resultados.
Assim, é recomendável que no formulário para evidenciar os treinamentos realizados conste as seguintes informações: tipo de treinamento, data, carga horária, conteúdo, objetivo geral, objetivo específico, nome do profissional treinado, assinatura e resultado das avaliações.

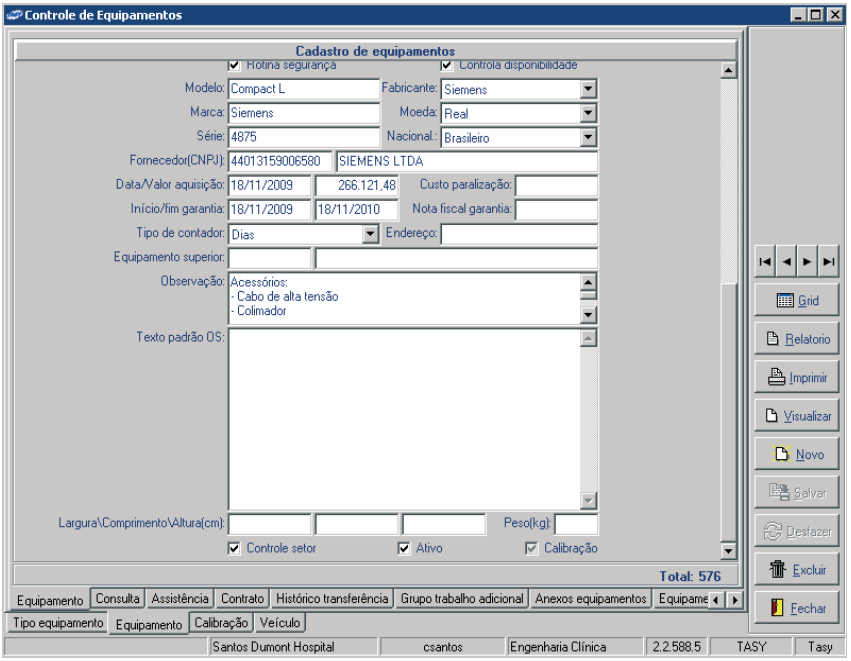
### Formulário de registro de EPI e EPC

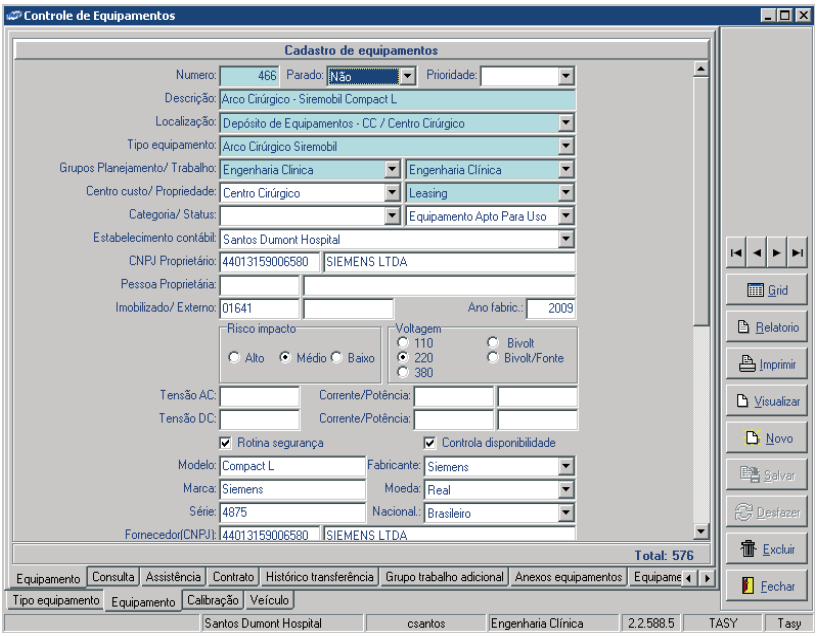
Estes formulários são desenvolvidos pelo SESMT do hospital e são utilizados em trabalhos específicos que requeiram uso de equipamentos de proteção individual ou coletiva.
O hospital dever criar evidências de que o EPI foi entregue ao colaborador e que este esteja capacitado a utilizá-lo de maneira correta.

# 2 Inventário

O inventário é o ponto de partida para definir o parque tecnológico que será mantido por um programa de gerenciamento de equipamentos médicos e instalações hospitalares.
Ele permite definir o programa de manutenção preventiva, calibrações, rastreabilidade entre outros como o grau de obsolescência do parque tecnológico inventariado.
O programa de inventário, atualizado a cada nova aquisição e/ou obsolescência de equipamentos é mantido em sistema informatizado que permite, entre outras atividades: controlar serviços e processos, estabelecer critérios de inclusão de equipamentos em programas de manutenção preventiva e corretiva, controlar estoques de peças de reposição, histórico do equipamento, etc.
Além desta prática de atualização, o inventário deve ser atualizado anualmente.
Deste modo tanto o inventário que relaciona os recursos tecnológicos disponíveis quanto o inventário para fins contábeis, estará disponível e atualizado para diversos fins e aplicações, como a decisão de novos investimentos ou a avaliação da obsolescência de equipamentos.

Apresentamos abaixo a tela do inventário de equipamentos médicos e instalações do Santos Dumont Hospital.




**Tela do software contendo os campos do inventário**

Apresentamos abaixo alguns dados técnico-administrativos que podem ser obtidos a partir do inventário de equipamentos médicos e instalações hospitalares do SDH.
Número total de itens que compõem o inventário; Número total de equipamentos médicos;
Número/Percentual de itens que possuem contrato de manutenção; Relação de itens por centro de custos;
Valor do parque tecnológico gerenciado; Idade média do parque tecnológico, etc.
Os hospitais devem, através do seu programa de inventário, declarar que estão aptos a apresentar de forma digital ou impressa, a relação de inventário que compõe o seu parque tecnológico a qualquer momento que seja solicitado.
Assim recomendamos a adotar as seguintes informações mínimas para compor o inventário de equipamentos:

- Nome técnico do equipamento;
- Nome e modelo comercial do equipamento;
- Fabricante do equipamento;
- Importador (quando aplicável);
- Nome do detentor do registro no Brasil;
- Número de série do equipamento;
- Código de identificação individual do equipamento, criado pelo Estabelecimento de Saúde;
- Partes e acessórios do equipamento;
- Dados de regularização do equipamento de saúde junto ao órgão sanitário competente;
- Identificação do departamento/unidade ao qual pertence o equipamento dentro do Estabelecimento de Saúde e o profissional responsável pelo departamento/unidade.

## EXERCÍCIO

1. O inventário do seu parque tecnológico está atualizado? Você é capaz de precisar um percentual dos itens inventariados? Há ausência de informações técnicas importantes para tomada de decisão?

## METODOLOGIA DO INVENTÁRIO ITENS E SUAS PARTES – MANUAL TASY

Muitos equipamentos que fazem parte do inventário são compostos de várias partes como é o caso dos monitores multiparamétricos que podem possuir módulos intercambiáveis entre vários equipamentos e cabos como, por exemplo: ECG, temperatura, SpO2, EtCO2, etc.
Outros equipamentos como aparelhos de raios-x também possuem várias partes como, por exemplo: mesa de comando, gerador de raios-x, mesa, ampola, buck mural e estativa. Estes, entretanto, não são intercambiáveis.
Os primeiros, além de serem intercambiáveis podem possuir maior taxa de quebra pela movimentação entre os diversos setores e equipamentos, requerendo por isso, uma necessidade maior de rastreabilidade com finalidade de: monitorar recalls; verificar taxa de quebra; impedir que se percam ou que não façam parte de um programa de manutenção preventiva.
De maneira geral sugerimos a seguinte metodologia para o inventário: quando um item precisa ser rastreado ele é considerado como um item independente e, em caso contrário, ele é vinculado a um item principal sobre o qual será exercido controle.

## INVENTÁRIO CONTÁBIL E DE ENGENHARIA

No SDH há dois inventários que são feitos com propósitos

complementares. Um deles é o inventário contábil que tem por finalidade o controle do patrimônio da organização e de seus ativos. O outro, de engenharia, tem por finalidade controlar o parque tecnológico de equipamentos e instalações oferecendo maior segurança para pacientes, trabalhadores, visitantes e ao patrimônio da organização.

## INVENTÁRIO DE EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO

Os equipamentos de detecção e de combate a incêndio fazem parte da estrutura hospitalar e devem ser gerenciados em acordo com o histórico dos mesmos na organização e orientações do fabricante e instalador.
Em hospitais onde o parque tecnológico ainda não se encontra inventariado há oportunidade de planejamento do mesmo. Ele deverá ser inventariado e seu gestor será definido entre o serviço de engenharia hospitalar ou SESMT (Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho) uma vez que no caso de incêndios há envolvimento de riscos ao trabalhador.
Especificação do equipamento
Nome do equipamento:
Fabricante:
Instalador:
Responsável técnico:
Mantenedor:
Valor da Instalação:



**Central de bombas de combate a incêndio**




**Central de monitorização dos sensores de incêndio**

## MEDIDORES DE CONSUMO DE ÁGUA E OUTROS

Os medidores de consumo de água são úteis para elaboração do rateio de despesas pelos diversos centros de custos do hospital.
Uma vez que fazem parte do inventário, ordens de serviço poderão ser abertas para controle do consumo diário de água e verificação de sua correlação com a taxa de ocupação do hospital.
Uma planilha pode ser montada para esta finalidade com os seguintes campos: leitura no medidor feita sempre no mesmo horário do dia, cálculo do volume de água consumido, taxa de ocupação do hospital e correlação obtida entre os valores de consumo e a taxa de ocupação. Veja a tabela abaixo.

| | | CONSUMO | TAXA DE | |
|---|---|---|---|---|
| | | (M3) | OCUPAÇÃO (%) | |
| 12/abr | 88897 | 96 | 85 | 0,88 |
| 13/abr | 88993 | 94 | 80 | |
| 14/abr | 89087 | 96 | 84 | |
| 15/abr | 89183 | 99 | 86 | |
| 16/abr | 89282 | | | |

Sendo a correlação próxima do valor 1 podemos afirmar que o padrão de consumo reflete a ocupação do hospital. Em caso contrário, correlação próxima de zero, podemos suspeitar que haja algo errado no abastecimento e consumo de água.

Para outros medidores como gás medicinal e gás combustível padrão é semelhante. É possível que no caso do gás combustível a correlação tenha que ser buscada considerando o número de refeições produzidas no hospital e no caso de gases medicinais o número de procedimentos como de anestesia respiratória ou taxa de ocupação da UTI.

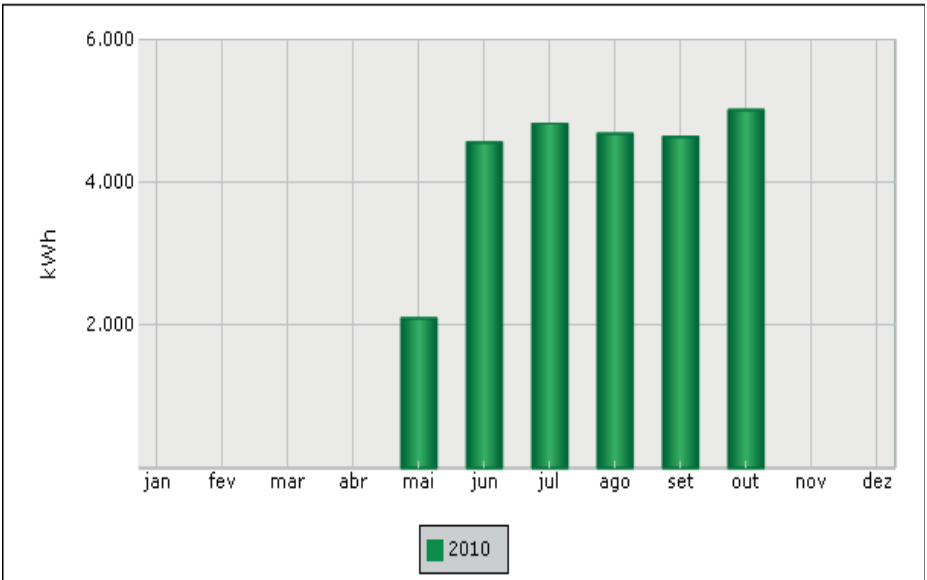
A idéia principal é utilizar os diversos medidores do hospital para gerar informações para uso administrativo como contribuição no rateio das despesas do hospital com estes insumos.

Feito o sistema de medição do consumo de água, pode-se desejar fazer seu rateio entre os centros de custos dos hospitais onde a contribuição com o consumo de água de cada setor é expressa pelo peso relativo de cada peça sanitária (torneira comum, torneira com misturador, torneira com economizador, etc. instalada no centro de custos. Outra possibilidade é fazer o rateio de água pelo número de ocupantes e processos) de trabalho (hemodiálise, esterilização, nutrição existentes em cada centro de custos).

## MEDIDORES DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

O SDH dispõe de um sofisticado sistema de medição de energia elétrica feita em tempo real. Vários centros de custos ou principais cargas são monitorizados por ele. A seguir mencionamos as principais características do sistema.
O software de aquisição de sinais transforma em tempo real, sinais de corrente e tensão elétrica e tempo em informações de potência consumida e energia elétrica consumida em cada centro de custo. Apresenta e calcula o valor da conta de energia elétrica para um período escolhido, permitindo acompanhar e gerenciar o contrato de fornecimento de energia elétrica e fazer o rateio das despesas do meio mais adequado. Veja a figura a seguir.

**UNIMED - Hosp. Santos Dumont-Auto Clave**




| | 2010 |
|---|---|
| ⊞ UNIMED - Hosp. Santos Dumont-Auto Clave | 25.831 |
| **Total (kWh)** | **25.831** |

# 3 Busca Mercadológica

Os serviços de engenharia dos hospitais têm sempre a necessidade de estar em condições de ir ao mercado e buscar soluções para resolver problemas de natureza técnica e administrativa. Sendo assim, devem possuir uma boa base de fornecedores de produtos e serviços hospitalares. Neste sentido a existência de um bom software de cadastro e fontes de informação como aquelas obtidas em feiras, pela participação de grupos de discussão técnica entre outros como assinaturas de revistas especializadas podem servir como referência para formar a base de dados para consultas futuras.
Entre as informações úteis a serem armazenadas sobre os fornecedores para facilitar a implantação de um programa de busca mercadológica são:

- Razão social
- Nome fantasia
- CNPJ
- Email
- Website
- Produtos e serviços que comercializa
- Nome para contato
- Número de telefone de contato

O sistema pode oferecer vantagens se for possível buscar fornecedores cadastrados por tipo de produto ou serviço que comercializam.

### EXERCÍCIO

1. No seu hospital há um cronograma de visitas em feiras e eventos na área de Saúde e Tecnologia para acompanhamento de novidades e tendências dos mercados e produtos? Os diversos departamentos estão contemplados no mesmo?

# 4. Leis e Normas

Os hospitais são afetados por inúmeros regulamentos, normas, leis, portarias, etc devendo estar capacitados a atender a cada uma delas. Abaixo mencionamos uma pequena relação das mesmas e alguns comentários.
Organizações como Ministério da Saúde, ANVISA, Vigilância Sanitária Estadual, Vigilância Sanitária Municipal, Associação Brasileira de Normas Técnicas, etc, são fontes de informações sobre aspectos legais e normativos.

## RDC 02 de 25 de Janeiro de 2010

Este regulamento possui o objetivo de estabelecer os critérios mínimos a serem seguidos pelos estabelecimentos de saúde para o gerenciamento de tecnologias utilizadas na prestação de serviços de saúde para a garantir a sua rastreabilidade, qualidade, eficácia, efetividade e segurança e, no que couber, desempenho, desde a entrada no estabelecimento de saúde até seu destino final, incluindo o planejamento dos recursos físicos, materiais e humanos, bem como, da capacitação dos profissionais envolvidos no processo destes.

## PORTARIA 3523 de 28 de Agosto de 1998

Esta portaria foi criada com o objetivo de aprovar um Regulamento Técnico contendo medidas básicas referentes aos procedimentos de verificação visual do estado de limpeza, remoção de sujidades por métodos físicos e manutenção do estado de integridade e eficiência de todos os componentes dos sistemas de climatização, para garantir a Qualidade do Ar de Interiores e prevenção de riscos à saúde dos ocupantes de ambientes climatizados.

Um dos pontos emblemáticos desta Portaria é a determinação de que os ambientes devem ser alimentados com ar novo do exterior, a uma taxa de 27 m3/h por ocupante de cada ambiente, garantindo assim a renovação do ar interior.

## RE NÚMERO 9 de 16 de Janeiro de 2003

Foi elaborada com objetivo de determinar a publicação de Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor, sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior, em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.
Esta resolução define, entre outros, os seguintes pontos:

- Periodicidade de limpeza de elementos de sistemas de ventilação e condicionamento de ar.
- As fontes de poluentes biológicos e medidas de correção.
- As fontes de poluentes químicos e as principais medidas de correção.
- A estratégia de amostragem de pontos de ar em relação a área de ambientes interiores.

## PORTARIA 453 de 1 de Junho de 1998

Esta Portaria aprova o Regulamento Técnico que estabelece as diretrizes básicas de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico e dispõe sobre o uso dos raios-x diagnósticos em todo território nacional e dá outras providências.
Esta Portaria tem os seguintes objetivos:

- Baixar diretrizes para a proteção da população dos possíveis efeitos indevidos inerentes à utilização dos raios-x diagnósticos, visando minimizar os riscos e maximizar os benefícios desta prática.
- Estabelecer parâmetros e regulamentar ações para o controle das exposições médicas, das exposições ocupacionais e das exposições do público, decorrentes das práticas com raios-x diagnósticos.
- Estabelecer requisitos para o licenciamento e a fiscalização dos serviços que realizam procedimentos radiológicos médicos e odontológicos.

## EXERCÍCIO

1. O seu hospital está sujeito a um signficativo número de legislações. Você é capaz de elencar as principais e ou maioria das quais são inerentes ao departamento de Engenharia?

# 5. Controle de Equipamentos

O programa de controle de equipamentos tem seu conteúdo totalmente dependente e ligado às informações qualitativas e quantitativas de outros programas, e ele demonstra o controle que os Administradores de Tecnologia detêm sobre os equipamentos gerenciados pelo departamento de Engenharia.
Geralmente este programa se mostra atendido quando, as ferramentas de gerenciamento, comumente os softwares estão disponíveis para trabalho de coleta de dados. Nesse sentido os administradores e gerenciadores de tecnologia possuem uma massa de dados de natureza técnica, administrativa e financeira. Como exemplo citamos a seguir as informações básicas e necessárias para o atendimento ao programa de controle de equipamentos:

- Inventário: Informação por centro de custos, por fabricantes, conhecimento do ciclo de vida dos equipamentos inventariados, etc.
- Manutenção Preventiva e Corretiva: Relação dos serviços realizados pelos profissionais de equipe interna, relação de horas por atividades desenvolvidas, custos das atividades de manutenção por número de solicitações de serviços.
- Outras informações: Relação dos produtos em estoque no almoxarifado, permitindo identificar os produtos, peças e acessórios cujo valor de estoque está abaixo do mínimo, etc.

O programa de controle de equipamentos deve seguir os requisitos da RDC número 2 de 25 de janeiro de 2010 descritos de maneira resumida no item um (Diagnóstico) deste documento.

## EXERCÍCIO

1.Atualmente no seu hospital existe um controle de entrada e saída de equipamentos utilizados por terceiros? Em caso positivo, ele está alinhado com diretrizes de qualidade e homologado dentro da instituição?

# 6. Controle de Custos e Despesas

São várias oportunidades de controle de custos e adequação de despesas dentro do ambiente hospitalar. Abaixo mencionamos algumas delas.

## UFER NA CONTA DE ENERGIA ELÉTRICA

Informa que o circuito de hospital está com um tipo de carga excessivamente indutivo gerando penalização por parte da concessionária. Quando este valor está acima do limite, significa que o hospital está pagando multa pela manutenção de um fator de potência baixo.
No SDH existem dois transformadores, sendo um deles para tensões de 220/127 volts e outro para tensões de 380 volts. Abaixo mencionamos o relatório de comportamento de cada um dos transformadores e suas principais conclusões.

EXERCÍCIO:
Calcule o desvio padrão da média dos últimos 12 meses do seu consumo de energia elétrica. Desenvolva ações para reduzir os valores calculados.

### Transformador de 300KVA - 220/127V

Relatório de Análise de Grandezas Elétricas Fator de Potência

Durante o período analisado, o Fator de Potencia mostrou-se dentro dos limites estabelecidos de 0,92 indutivo a 0,92 capacitivo em 100% das amostras, não necessitando de correção do Fator de Potência através da instalação de Bancos de Capacitores.
Todas as grandezas analisadas apresentaram níveis excelentes, estando todas dentro dos padrões estabelecidos.

Praticamente todas as amostras de tensão apresentaram-se dentro da faixa satisfatória estabelecida pela Resolução 505 da ANEEL, que é entre 116 e 133V, níveis que garantem a vida útil e maior durabilidade de equipamentos eletroeletrônicos. As 4 amostras fora da faixa adequada não podem ser consideradas como uma anomalia do sistema.
As proteções e cabeamentos/barramentos principais estão totalmente dentro dos padrões de dimensionamento com base na potencia máxima do TRAFO que é de 300kVA e sua tensão 220/127V e corrente de 787A.
As correntes apresentaram variações na faixa dos 5% entre fases, mostrando-se balanceadas.

## Transformador de 300KVA - 380/220V

Relatório de Análise de Grandezas Elétricas Fator de Potência

Mostrou-se fora dos limites estabelecidos de 0,92 indutivo a 0,92 capacitivo em 100% das amostras, necessitando de correção do Fator de Potência através da instalação de 60Kvar/380V, sugerimos que o Banco de Capacitores seja automático de 6 estágios de 10Kvar/cada.
Com exceção do Fator de Potencia, todas as demais grandezas (tensão, corrente, demanda ativa) apresentaram níveis excelentes.
Todas as amostras de tensão apresentaram-se dentro da faixa satisfatória estabelecida pela Resolução 505 da ANEEL, que é entre 201 e 231V, níveis que garantem a vida útil e maior durabilidade de equipamentos eletroeletrônicos.
As proteções e cabeamentos/barramentos principais estão totalmente dentro dos padrões de dimensionamento com base na potencia máxima do TRAFO que é de 300kVA e tensão de 380/220V e consequentemente corrente de 454A.
As correntes apresentaram variações na faixa dos 5% entre fases, mostrando-se balanceadas.
Pelo disposto acima, notamos a possibilidade de redução

de despesas com consumo de energia reativa por parte do hospital com o transformador de 380 volts que pode ser corrigido com a instalação de um banco de capacitores.

## TARIFA DE ULTRAPASSAGEM

Todo hospital deve contratar da concessionária de energia elétrica um valor conhecido como demanda contratada que é medida em KW (quilowatts). Este valor não pode ser ultrapassado em 10%. Caso a demanda do hospital ultrapasse em 10% o valor contratado será penalizado. A penalização neste caso se dá pelo acréscimo do preço unitário da demanda contratada em 300%. Ou seja, o excedente ao valor contratado terá seu preço unitário multiplicado por três. Por esta razão o hospital deve fazer a leitura mensal da conta de energia elétrica e além da UFER, deve procurar pela existência do valor correspondente a TARIFA DE ULTRAPASSAGEM que é o valor pago em forma de multa. O hospital nestes casos deve alterar o valor da demanda contratada para um valor que reflita seu consumo atual, evitando assim o pagamento desta multa.

## ABASTECIMENTO DO TANQUE CRIOGENICO DE O2

Abastecimento de oxigênio líquido no hospital deve levar em conta os seguintes fatores:

- capacidade de saber calcular o volume de gás que existe no tanque criogênico a partir do conhecimento da pressão estática de gás liquefeito dentro do tanque
- conhecimento do consumo horário do hospital (m3/h)
- definição da política de abastecimento

É importante que o hospital faça um abastecimento de gás que se dê dentro do período contábil. Deste modo, o abastecimento do tanque no final de um mês, deve ser

justo de maneira que o gás abastecido seja consumido dentro do período restante para se fechar as contas do mês. Deste modo, quando o caminhão tanque chega no hospital, deve-se verificar o volume de gás que existe e fazer cálculos para determinar se a quantidade existente é suficiente para abastecer o hospital até a data de fechamento contábil do mês. Isto pode ser feito considerando o consumo médio horário de gás por parte do hospital.
Caso haja oxigênio suficiente para a virada do mês, o tanque não deverá ser reabastecido e, em caso contrário, o responsável pelo abastecimento deve determinar qual a quantidade necessária para fazer com que o oxigênio seja suficiente para o período faltante do mês. Deste modo, teremos o consumo de oxigênio mais preciso, evitando que certa quantidade seja faturada em dado mês e consumido em outro, gerando desbalanceamento entre o consumo físico do gás e o consumo contábil do mesmo.
Esta técnica requer do gestor do abastecimento de gases, um profundo conhecimento das tecnologias envolvidas no abastecimento e na medição do consumo. Tal conhecimento é imperativo para um bom controle do abastecimento de oxigênio líquido no hospital.

## SISTEMAS DE ESTERILIZAÇÃO

Os hospitais precisam basicamente de dois sistemas de esterilização. Um deles deve ser capaz de reduzir a carga microbiana dos artigos hospitalares em baixa temperatura e o outro em alta temperatura (normalmente o vapor).
É relevante possuir um serviço de engenharia que seja capaz de gerenciar todos os aspectos destes equipamentos referente à garantia da qualidade do processo de validação da esterilização até aspectos técnicos mais específicos sobre cada processo como aqueles relacionados à manutenção preventiva.

## STERRAD

Este método de esterilização é utilizado como alternativa para artigos sensíveis a altas temperaturas (termo-sensíveis) e à umidade. Sua característica ecológica tem se mostrado viável, pois é um sistema de esterilização atóxico, com processo ambiental saudável.
Este processo pode ser aplicado em materiais como alumínio, bronze, látex, PVC, silicone, aço inoxidável, teflon, borracha, fibras ópticas e materiais elétricos.
Este processo tem como vantagem o fato de realizar a reação química com as unidades celulares muito rapidamente, viabilizando o processo de esterilização em curto espaço de tempo, o fato da ativação do gás de peróxido se dar por alguns minutos e depois voltar ao estado normal sem deixar resíduos e, no final do processo, ter como produtos de degradação o oxigênio e a água, não necessitando de período de aeração. Além disso, o processo não requer equipe específica, nem controle exaustivo de monitorização.
Por ser informatizado é capaz de gerar inúmeras informações históricas acerca do desempenho do equipamento. Tais informações devem ser analisadas periodicamente para garantir a qualidade e repetibilidade dos processos.



**Esterilizadora a peróxido de hidrogênio**

## ESTERILIZAÇÃO A VAPOR

O processo de esterilização pelo vapor saturado sob pressão é o método mais utilizado e o que oferece mais segurança oferece ao meio hospitalar.
O vapor pode ser obtido em vários estados físicos, sendo as mais comuns:

- Vapor saturado: é a camada mais próxima da superfície líquida, encontra-se no limiar do estado líquido e gasoso, podendo apresentar-se seca ou úmida.
- Vapor úmido: é normalmente formado quando o vapor carrega a água que fica nas tubulações.
- Vapor super aquecido: vapor saturado submetido à temperaturas mais elevadas.

Para a esterilização o tipo de vapor utilizado é o saturado seco, uma vez que o vapor úmido tem um excesso de água que torna úmidos os materiais dentro da esterilizadora, já o vapor super aquecido é deficiente de umidade necessária para a esterilização. O vapor saturado seco é capaz de circular por convecção permitindo sua penetração em materiais porosos.
A produção do vapor utilizada na esterilização requer alguns cuidados como a água utilizada que deve estar livre de contaminantes em concentração que possa interferir no processo de esterilização ou danificar o aparelho ou os produtos a serem esterilizados.
Os equipamentos com este método de esterilização são as autoclaves. Estas constituem- se basicamente de uma câmara em aço inox, com uma ou duas portas, possui válvula de segurança, manômetros de pressão e um indicador de temperatura.
Os mecanismos de redução da carga microbiana pode ser descrito através do efeito letal decorrente da ação conjugada da temperatura e umidade sobre os microorganismos. O vapor, em contato com uma superfície mais fria, umedece,

libera calor, penetra nos materiais porosos e possibilita a coagulação das proteínas dos microrganismos.
O ciclo de esterilização a vapor compreende:

- Remoção do ar: para que a esterilização seja eficaz é necessário que o vapor entre em contato com todos os artigos da câmara, para que ocorra a penetração do vapor em toda a câmara e no interior dos pacotes. Por isso é preciso que o ar seja removido. A remoção do ar pode ser por gravidade ou por utilização de vácuo antes da entrada do vapor.
- Admissão do vapor: é também o período de exposição. Este é iniciado pela entrada do vapor, substituindo o ar no interior da câmara. O tempo de exposição começa a ser marcado quando a temperatura de esterilização é atingida. O tempo de exposição pode ser dividido em três partes: tempo de penetração do vapor, tempo de esterilização e intervalo de confiança.
- Exaustão do vapor: é realizada por uma válvula ou condensador. A exaustão pode ser rápida para artigos de superfície ou espessura. Para líquidos a exaustão deve ser o mais lenta possível para se evitar a ebulição, extravazamento ou rompimento do recipiente.
- Secagem dos artigos: é obtida pelo calor das paredes da câmara em atmosfera rarefeita (vácuo). Nas autoclaves de exaustão por gravidade, o tempo de secagem varia de 15 a 45 minutos, nas autoclaves de alto vácuo o tempo é de 5 minutos. Este tempo pode ser ajustado dependendo do tipo de carga que se está esterilizando.

Contudo por se tratar de um equipamento que oferece riscos ocupacionais é importante se atentar para o manuseio das autoclaves, que embora existam diferentes modelos e cada um deles possua seu próprio manual de instrução, alguns cuidados são fundamentais para a prevenção de acidentes:

- Manter as válvulas de segurança em boas condições

de uso;
  - Não abrir a porta da autoclave enquanto a pressão da câmara não se igualar à pressão externa. Ao abrir a porta da autoclave proteger o rosto para evitar queimaduras, explosões ou implosões dos frascos de vidro;
- Utilizar luvas de amianto para a retirada dos artigos metálicos da câmara (EPI com registro no Ministério do Trabalho);
- Verificar periodicamente o funcionamento de termostatos, pressostatos, purgadores e válvulas de segurança;
- Não forçar a porta para abrir quando esta emperrar;



-

**Vista frontal de uma autoclave a vapor saturado**

A porta da autoclave deve possuir uma trava de segurança para que esta não abra enquanto houver pressão no interior da câmara.



**Vista da parte técnica de uma instalação de esterilização a vapor saturado.**

## EXERCÍCIO

1. Você conhece os custos de produção e custos operacionais dos prinicipais sistemas que seu hospital faz uso? Eles são números componentes dos valores a serem faturados pelo hosital no que se refere aos serviços prestados?

# 7. Gestão por Processos

Vários processos são empregados pelo serviço de engenharia e estão relacionados à administração de tecnologia em saúde. Entre eles mencionamos os seguintes:

## MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS SEM REMESSA PARA SERVIÇOS EXTERNOS

Trata-se de atividades de manutenção que são realizadas pela equipe interna de engenharia do hospital sem necessidade de envio de equipamentos para fora do hospital.

## MANUTENÇÃO DE EQUIPAMENTOS COM REMESSA PARA SERVIÇOS EXTERNOS

Trata-se de atividades de manutenção em que há necessidade de envio de equipamentos para fora do hospital. Portanto, há necessidade de elaboração de uma carta de remessa de equipamentos para que fique melhor controlado a saída de equipamentos do hospital.

## MANUTENÇÃO COM CONSUMO DE MATERIAIS

Trata-se de atividades de manutenção realizadas com consumo de materiais. Estes consumos devem ser repassados para os centros de custos solicitantes de serviços.
O software utilizado pelo SDH dispõe da possibilidade de realizar este controle. Seu uso efetivo ainda está em planejamento. Neste caso, além do consumo de horas trabalhadas há o consumo de materiais.

## MANUTENÇÃO SEM CONSUMO DE MATERIAIS

Trata-se de atividades de manutenção realizadas sem consumo de materiais. Nestas o rateio de despesas por centros de custos se dará somente por parte da mão de obra do hospital.

## MANUTENÇÃO COM ORDEM DE SERVIÇO DO SESMT

Algumas atividades de manutenção pelo risco que apresentam, necessitam de cuidados especiais na segurança. Algumas delas precisam de uma autorização de serviços por parte do SESMT do hospital que deve definir as condições técnicas para que o trabalho seja feito de maneira segura, tanto pelo uso de EPI como pelo uso de equipamentos de proteção coletiva (EPC).

## PROCESSO PARA MEDIÇÃO, REGISTRO E CRIAÇÃO DE INDICADORES

Alguns insumos hospitalares como água, gases medicinais, gases combustíveis, energia elétrica, ar comprimido e vácuo clínico devem ter seu consumo conhecido para que as despesas possam ser rateadas pelos centros de custos.

### Água

No caso da água seus principais consumidores são as pessoas e equipamentos como lavadoras de pratos, aparelhos de hemodiálise, autoclaves, lavadoras de roupa, etc.
Uma das formas de estabelecer o rateio das despesas é distribuí-las em número de torneiras que cada centro de custo apresenta instalada e ponderar o consumo dos equipamentos que fazem uso de água.

A NBR 5626 de 1998 apresenta o procedimento para dimensionamento de tubulações de uma rede predial de distribuição. Ela utiliza para cada tipo de peça (torneira, misturador, etc.) um peso relativo à sua contribuição no consumo. Estes pesos relativos podem ser utilizados para fazer o rateio do consumo de água pelo hospital a partir do número de peças de utilização por centro de custo.

## Gases Medicinais

De maneira similar ao caso da água a NBR 12188 de 2003, estabelece fatores de simultaneidade para cada ponto consumidor de gases.
Entende-se fator de simultaneidade como o percentual médio em relação à quantidade total de postos em um determinado local. Este fator de simultaneidade pode ser utilizado para ponderar o número de pontos existente em determinado centro de custo para o rateio de despesas a partir da quantidade final de cada um. Veja um exemplo na tabela a seguir.

| CCUSTO | SERVIÇO | PONTOS O2 | FATOR SIMULTANEIDADE % | PONTOSTOTAIS | | VALOR DORATEIO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 61311 | CC | | 1 | 24 | 0,339943 | R$ 16.317,28 |
| 0 | RPA | | 0,7 | 14,7 | 0,208215 | R$ 9.994,33 |
| 61315 | CME | | 0 | 0 | 0 | R$ 0,00 |
| 61320 | UTI | | 0,8 | 16 | 0,226629 | R$ 10.878,19 |
| 61311 | EXPURGO | | 0,2 | 0 | 0 | R$ 0,00 |
| 61331 | 2AND | | 0,15 | 6 | 0,084986 | R$ 4.079,32 |
| 61332 | 3AND | | 0,15 | 6 | 0,084986 | R$ 4.079,32 |
| 61410 | SPREP | | 0,8 | 0,8 | 0,011331 | R$ 543,91 |
| 61411 | ENDO | | 0,8 | 2,4 | 0,033994 | R$ 1.631,73 |
| 61412 | RX | | 0,1 | 0,1 | 0,001416 | R$ 67,99 |
| 61413 | TOMO | | 0,6 | 0,6 | 0,008499 | R$ 407,93 |
| 61471 | ENGCLIN | | 0,8 | 0,8 | 0,011331 | R$ 543,91 |
| 70,6 | 1 | | | | | R$ 48.000,00 |

| VALOR A SER RATEADO (R$) | R$ 48.000,00 |
|---|---|

## Eletricidade (potência e energia)

O rateio da demanda de energia elétrica e seu consumo não é tarefa fácil, pois estes consumos dependem da quantidade de equipamentos elétricos instalados em cada centro de custo e do tempo que ficam ligados.
Alguns hospitais como o SDH tem optado por utilizar medidores que informam de maneira contínua estes consumos. Tanto demanda em KW como o consumo em KWh são medidos contínuamente.
Assim, uma das formas de se fazer o rateio é estimar a

potência instalada em cada centro de custo.
Estimando o tempo de utilização dos aparelhos, pode-se calcular o KWh de cada centro de custo e a partir daí ratear também o consumo de energia elétrica.
Veja a tabela abaixo o exemplo de rateio destas despesas.

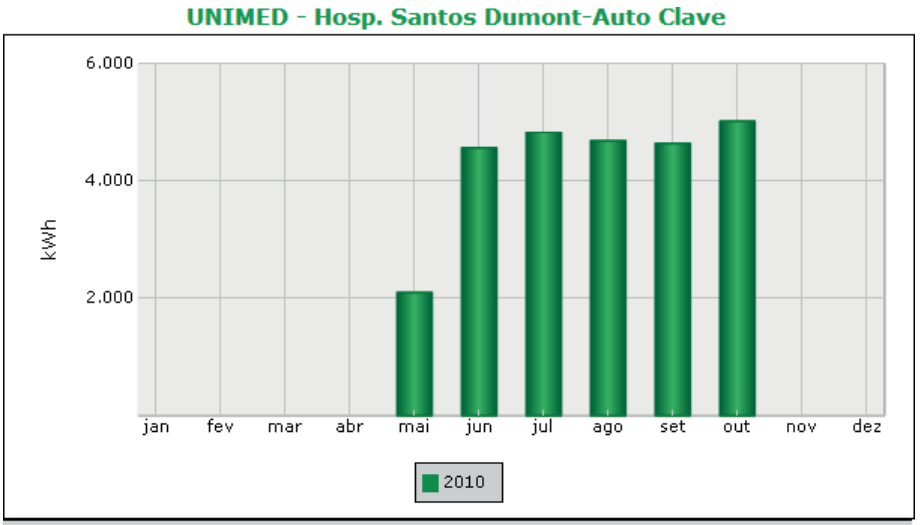
**Pontos de Medição**

Unimed - Hospital Santos Dumont

| Pontos de Medição | Horário | Últimos Valores | | Alarmes |
|---|---|---|---|---|
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Auto Clave | 16 horas | 6,6 kW | 1,00 | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Bandeirantes | 16 horas | 283,9 kW | 0,90 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Centro Cirurgico QD 2 | 16 horas | 0,3 kW | 1,00 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Centro Cirurgico QD 3 | 16 horas | 0,6 kW | 0,99 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Centro Cirurgico QD 4 | 16 horas | 0,3 kW | 0,57 Cap | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Centro Cirurgico QD 5 | 16 horas | 0,5 kW | 0,87 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Centro Cirurgico QD 6 | 16 horas | 0,7 kW | 0,68 Cap | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Chiller 1 | 16 horas | 88,0 kW | 0,93 Cap | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Chiller 2 | 16 horas | 0,2 kW | 0,82 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Cozinha | 16 horas | 3,2 kW | 0,98 Cap | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Cozinha/Lanchonete | 16 horas | 9,5 kW | 0,98 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Santos Dumont Hospital | 16 horas | 4,3 kW | 13,23 MWh | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Tomógrafo | 16 horas | 12,6 kW | 1,00 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Unimed (Área não medida) | 16 horas | 156,2 kW | 0,67 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - Unimed (Soma Setoriais) | 16 horas | 127,7 kW | 0,96 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - UTI QD 1 | 16 horas | 0,6 kW | 0,97 Ind | |
| UNIMED - Hosp. Santos Dumont - UTI QD 2 | 16 horas | 0,4 kW | 1,00 Ind | |

**Exemplo de rateio da demanda de energia elétrica (KW)**

Abaixo vemos a distribuição do consumo de energia (kWh) da autoclave ao longo dos meses. Este consumo deve ser proporcional ao número de ciclos de esterilização.




| | 2010 |
|---|---|
| ⊞ UNIMED - Hosp. Santos Dumont-Auto Clave | 25.831 |
| **Total (kWh)** | **25.831** |

**Exemplo de rateio do consumo de energia elétrica (KWh)**

## Gás combustível

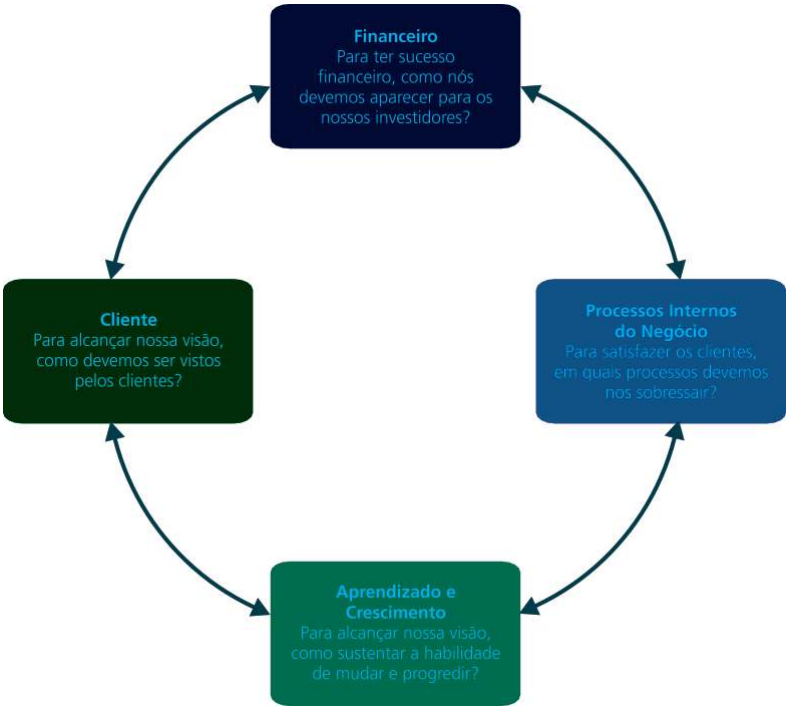
O rateio de gás combustível no hospital é mais fácil de calcular, seja pelo baixo número de consumidores como pela disponibilidade de medidores de consumo de gases que se pode instalar na rede, antes de cada ponto consumidor. Este rateio torna-se um pouco mais difícil quando se utiliza o gás para alimentar caldeiras geradoras de vapor que será consumido no serviço de nutrição e dietética, central de esterilização, aquecimento de ar em sistemas de climatização, etc.
No caso da instalação de medidores, uma coleta mensal de dados pode nos dar a informação necessária para o rateio adequado das despesas com este insumo.

### Taxas de ocupação do hospital

Os rateios de despesas dos insumos mencionados acima podem também ser ponderados com as taxas de ocupação dos diversos centros de custos hospitalares.

## BSC (BALANCED SCORECARD)

BSC (Balanced Scorecard) é uma sigla que pode ser traduzida para Indicadores Balanceados de Desempenho, ou ainda, Cenário Balanceado. O termo “Indicadores Balanceados” se dá ao fato da escolha dos indicadores de uma organização não se restringirem unicamente no foco econômico-financeiro. As organizações utilizam indicadores focados em ativos intangíveis como: desempenho de mercado junto a clientes, desempenhos dos processos internos e pessoas, inovação e tecnologia. Isto porque a somatória destes fatores alavancará o desempenho desejado pelas organizações, consequentemente criando valor futuro
A partir destes conceitos criamos para o serviço de engenharia um protótipo de BSC para ela. Os indicadores apresentados poderão ser ampliados para outros mais adequados ao interesse da alta liderança da organização.




## VISÃO DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CLÍNICA HOSPITALAR (DECH)

Ser um serviço de engenharia de referência para outras unidades Unimed, pela agregação de conhecimentos e informações de natureza administrativa e tecnológica voltadas para o negócio da instituição.

## ESTRATÉGIA PARA O DECH

1. Desenvolver um DECH próprio iniciando com a contratação de empresa especializada e posterior diagnóstico situacional das áreas de Engenharia Clínica e Engenharia Hospitalar.

2. Recrutar, selecionar e contratar profissional experiente na área tecnológica para liderar as transformações no atual departamento de Engenharia Clínica que é terceirizado.
3. Contratar apoio técnico de nível médio para compor o quadro do serviço de Engenharia Clínica.
4. Implantar metodologia de trabalho com vistas à Administração de Tecnologia em Saúde (AdTS) apoiada nos 16 programas listados a seguir:

a. Diagnóstico/Inventário
b. Busca Mercadológica
c. Leis e Normas/Controle de Equipamentos
d. Controle de Custos e Despesas
e. Gestão por Processos
f. Gestão de Pessoas
g. Gerenciamento de Riscos
h. Gerenciamento de Contratos
i. Incorporação Tecnológica
j. Manutenção Preventiva e Corretiva
k. Segurança do Paciente
l. Planejamento Tecnológico
m. Treinamento
n. Qualidade

5. Instituir programa de estágio permanente para formação de mão de obra em caráter contínuo.

## PERSPECTIVA FINANCEIRA

1. Despesas com EC em relação ao valor total do parque tecnológico gerenciado por ela.

**Conceituação:** É valor anual das despesas com DEC dividido pelo valor do
parque tecnológico instalado novo.

**Interpretação:** Verifica-se o percentual gasto para manter o parque tecnológico instalado e funcionando. Um bom indicador, adotado internacionalmente, varia de 3 a 8% do

valor do parque tecnológico.

**Usos**:
Definir estratégias de sustentabilidade
Comparar com outros hospitais
Subsidiar o desenvolvimento de ações para justificar investimentos
**Limitações:** Não se aplica
**Fonte:** Informações obtidas dos controles internos do DEC
**Método de Cálculo:**

DESPESAS COM EC / ANO x 100
VALOR DO PARQUE TECNOLÓGICO (NOVO)

**Periodicidade:** Mensal - Categoria de análise: Despesas com contratos
Despesas com pessoal
Despesas com manutenção

## PERSPECTIVA FINANCEIRA

Despesa mensal média com EC x Números de:
Internações
Cirurgias
Vidas do Plano Unimed

**Conceituação:** É valor médio mensal das despesas com EC dividido pelos números assistenciais (a, b, c).
**Interpretação:** Verifica-se como as despesas com o parque tecnológico se relacionam com as internações realizadas, com o número de cirurgias e com a quantidade de vidas do Plano Unimed. Quanto maiores forem os números assistenciais é tendencioso que haja um aumento nas despesas da EC para garantir o funcionamento do parque instalado.

**Usos:**
- Avaliar o impacto de procedimentos em números
- Subsidiar o desenvolvimento de ações de promoção da saúde

- Fazer comparações com outros hospitais

**Limitações:** A inexistência de informação
**Fonte:**
Controles internos do DEC; Informações gerenciais assistenciais

- Método de cálculo:

VALOR MÉDIO MENSAL DAS DESPESAS COM EC

NÚMEROS ASSISTENCIAIS (a, ou b, ou c)

- **Periodicidade:** Mensal

-Categoria de análise:

- Tipo de produto e/ou contrataçãspecialidade
- Procedimento



1. Tempo de resposta aos chamados feitos pelos clientes internos

**Conceituação:** É a diferença entre o tempo em que o chamado é aberto no sistema ou no departamento responsável e o tempo em que a primeira intervenção é realizada pelo técnico podendo este vir a corrigir ou não o problema mencionado.
**Interpretação:** Permite verificar a rapidez com que a equipe atende os clientes internos, e sua pró-atividade e efetividade dos responsáveis pelo parque tecnológico.
**Usos:**
Verificar tendências
Orientar esforços na operação
Identificar possibilidades de melhoria nos processos internos
**Limitações:** Suscetível à influência de episódios atípicos e suscetível a alteração na metodologia de registro das

informações.

**Fonte:** Sistema de Gerenciamento das tecnologias do DEC.

**Método de Cálculo:**

HORÁRIO ABERTURA DO CHAMADO –
HORÁRIO PRIMEIRA INTERVENÇÃO

P**eriodicidade:** Mensal

Categoria de análise:

Individual · Coletiva

## - PERSPECTIVA DO CLIENTE (INTERNO)

1. Grau de resolução dos serviços pelo próprio DEC

**Conceituação:** É a relação entre o número de ordens de serviços abertas e realizadas internamente versus o número de ordens de serviço que tiveram de ser executadas externamente à organização, ou seja diretamente com fabricantes, terceiros.

**Interpretação:** É possível verificar o quanto eficiente é o DEC e também o nível de complexidade que o DEC consegue atender e solucionar.

**Usos:**

Definir estratégias de crescimento
Verificar tendências
Orientar esforços na operação

**Limitações:** A existência de diferentes critérios nos níveis de manutenção.

**Fonte:** Sistema de Gerenciamento de tecnologias do DEC.

**Método de cálculo:** Não se aplica **Periodicidade:** Mensal

**Categoria de análise:** Equipamento · Fabricante

## PERSPECTIVA DO CLIENTE (INTERNO)

1. Tempo médio para execução de um serviço solicitado (Tempo médio de reparo)

- **Conceituação:** É resultado da diferença entre o tempo em que o chamado
- foi aberto para intervenção do DEC, e tempo em que o DEC entregou o equipamento operando novamente ou apresentou solução para o problema apresentado, assim para se calcular a

média deve-se buscar todos os tempos de intervenção e dividir pelo número de chamados.

- **Interpretação:** Demonstra o quão efetivo é DEC permitindo ao parque tecnológico operar o máximo de tempo possível.
- **Usos:**

• Orientar esforços na operação

- Desenvolver mecanismos que garantam a satisfação do cliente interno
- **Limitações:** Suscetível à influência de episódios atípicos e suscetível a alteração na metodologia de registro das informações.
- **Fonte:** Sistema de gerenciamento de tecnologias do DEC.
- **Método de cálculo:**
  HORÁRIO ABERTURA DO CHAMADO –
  HORÁRIO DEVOLUÇÃO EQUIP.

- **Periodicidade:** Mensal
- **Categoria de análise:**
  Principais clientes internos · Tipo de atividade

**PERSPECTIVA DO CLIENTE (INTERNO)**

Rateio das despesas de EC pelos centros de custos do Hospital.

- **Conceituação:** É valor total das despesas com Engenharia Clínica direcionada aos centros de custos que foram responsáveis pela geração de determinada despesa no DEC, através das OS abertas.
- **Interpretação:** Permite identificar quem são os maiores clientes do DEC e quais são os pontos críticos dos respectivos centros de custos.
- **Usos:**
  • Identificar os principais clientes
  • · Verificar tendências
- **Limitações:** Ausência de informações suficientes
- **Fonte:** Sistema de gerenciamento de tecnologia do DEC.
- **Método de Cálculo:**

SOMA DO Nº DE OS ABERTA PARA CADA CLIENTE INDIVIDUALMENTE

**Periodicidade:** Mensal

**Categoria de análise:** Tipo de atividade

**PERSPECTIVA DO APRENDIZADO E CRESCIMENTO**

Número de horas de treinamento recebido
**Conceituação:** É a somatória das horas de treinamento que a equipe do DEC recebeu, seja treinamento no fabricante, representante.
**Interpretação:** Fazer um acompanhamento aumento de conhecimento das equipes e também diagnosticar as ameaças e oportunidades no que se refere ao conhecimento do parque instalado.
**Usos:**
Subsidiar política de treinamento
Avaliar o investimento em treinamento em relação à prática de mercado
**Limitações:** Não considera a efetividade do treinamento realizado
**Fonte:** Relatório de treinamento realizados e registrados
**Método de cálculo:**

CARGA HORÁRIA DE TREINAMENTO APLICADO NO PERÍODO
TOTAL DE PESSOAS TREINADAS NO PERÍODO

**Periodicidade:** Semestral
**Categoria de análise:**
Por função ou cargo · Por área funcional

**PERSPECTIVA DO APRENDIZADO E CRESCIMENTO**

Número de horas de estágio oferecidas
**Conceituação:** É a somatória das horas disponibilizadas para estudantes egressos de seus respectivos cursos.
**Interpretação:** Verifica-se o quanto a organização apóia o DEC e aquece o mercado regional de trabalho.
**Usos:**
Subsidiar políticas de contratação
**Limitação:** Indisponibilidade de vagas
**Fonte:** Responsável pelo DEC
**Método de cálculo:**

CARGA HORÁRIA DE ESTÁGIO OFERTADO NO PERÍODO
TOTAL DE ESTAGIÁRIOS NO PERÍODO

**Periodicidade:** Semestral
**Categoria de análise:**
Por função ou cargo · Por área funcional

## PERSPECTIVA DO APRENDIZADO E CRESCIMENTO

Número de horas de treinamento oferecido internamente

- **Conceituação:** É a somatória das horas de treinamento que acontecem intraderpartamentos.
- **Interpretação:** Evidencia-se a sinergia entre os setores, a operação conciliada favorecendo o crescimento do conhecimento de modo uniforme na organização.
- **Usos:**
• Subsidiar política de treinamento
- **Limitações:** Não considera a efetividade do treinamento realizado
- **Fonte:** Relatório de treinamento realizados e registrados

- Método de cálculo:
CARGA HORÁRIA DE TREINAMENTO APLICADO NO PERÍODO
TOTAL DE PESSOAS TREINADAS NO PERÍODO

**Periodicidade:** Semestral
**Categoria de análise:**
• Por função ou cargo · Por área funcional
• Principais áreas treinadas · Principais áreas treinadoras

## PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS DO NEGÓCIO

Tempo médio de equipamento parado (indisponível para uso)

**Conceituação:** É o valor médio medido em situações que o equipamento é tido como inoperante, seja por motivo técnico, risco ocupacional, etc.

**Interpretação:** Permite avaliar o “tempo de baixa” do parque tecnológico, além custos que tal equipamento parado implica na operação.

**Usos:**
• Identificar a performance das tecnologias
• Identificar produção das tecnologias

**Limitações:** Ausência de informações suficientes
**Fonte:** Sistema de gerenciamento de tecnologia do DEC
**Método de cálculo:**

TOTAL DE HORAS OPERACIONAIS POTENCIAIS
TOTAL DE HORAS EQUIPAMENTO OU GRUPO PARADO

**Periodicidade:** Mensal
**Categoria de análise:**
- Por grupo de equipamentosr equipamento individual

**PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS DO NEGÓCIO**

Nível de intervenção (na correção de problemas) que o DEC é capaz de atingir
**Conceituação:** Uma vez estabelecidas os níveis de complexidade de manutenção em: Baixa, Média e Alta. Identificar nas OS abertas as complexidades apresentadas e quais delas foram executadas internamente, ou seja, sem que o equipamento tenha sido enviado para manutenção externa.
**Interpretação:** Permite identificar o nível de domínio que o DEC tem sobre as tecnologias por ele gerenciadas, demonstrando independência de fornecedores externos.
**Usos:**
Avaliar a performance do DEC
Orientar esforços na operação
Verificar tendências
**Limitações:** A existência de diferentes critérios para os níveis de manutenção
**Fonte:** Sistema de gerenciamento das tecnologias do DEC
**Método de cálculo:** Não se aplica
**Categoria de análise:**
Natureza de demanda

**PERSPECTIVA DOS PROCESSOS INTERNOS DO NEGÓCIO**

Capacidade de incorporar tecnologia com maior:
a. Eficiência b. Efetividade
**Conceituação:** Esses indicadores são melhores trabalhados uma vez que metas a serem batidas foram pré-estabelecidas, pois as informações que podem compor os indicadores de Efi-

ciência e Efetividade são variáveis em número e gênero.
**Interpretação:** Eficiência (a) demonstra a produtividade de cada tecnologia, e também o quão bem utilizada são as tecnologias incorporadas. Efetividade (b) Demonstra o desempenho de uma tecnologia em condições reais de uso, no cotidiano da organização, permitindo avaliar seus efeitos positives e negativos.
**Usos:**
Avaliar a performance do DEC
Subsidiar comissões de incorporação de tecnologias
Verificar tendências
**Limitações:** A existência de diferentes critérios para avaliação
**Fonte:** Sistema de gerenciamento das tecnologias do DEC
**Método de cálculo:** Não se aplica

## EXERCÍCIO

No seu hospital há algum processo abrangente (como o BSC comentado) que tem como finalidade nortear os processos particulares de cada departamento? Em caso afirmativo, ele amplamente difundido e de conhecimento de todos na organização?

# 8. Gerenciamento de Riscos

O efetivo gerenciamento de riscos pode ser feito em três etapas mencionadas a seguir.

O reconhecimento implica em saber apontar o risco. Identificar sua existência é a primeira etapa, pois é onde se evidencia a existência o mesmo.
A avaliação do risco é a segunda etapa, é a medição de sua magnitude, sua ordem de grandeza e posterior comparação com referências normativas.
O controle de riscos é a aplicação de medidas de natureza técnica, administrativa ou econômicas para reduzir, controlar ou eliminar o risco existente.
A ANVISA disponibiliza em seu site, um manual de segurança para o ambiente hospitalar que pode ser obtido no seguinte endereço: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/6b0afe00405ad1a5b669f7330f10004b/seguranca_hosp.pdf?MOD=AJPERES

De maneira mais específica comentaremos, em relação ao SDH, medidas gerais a serem implantadas para o gerenciamento de riscos.

## INCÊNDIO

É um risco que afeta pacientes, visitantes, colaboradores e o patrimônio da organização. Deve ser desenvolvido um programa para controle deste risco em conjunto com o SESMT da organização.
A formação de uma brigada contra incêndio é uma ferramenta útil para minimizar o risco no hospital. Caso o incêndio ocorra no hospital, deverá haver um grupo treinado capaz de tomar as medidas iniciais contra a propagação do fogo e orientar os demais colaboradores sobre o que fazer

nesta situação.
O uso de detectores de incêndio e manutenção deste sistema também complementa as medidas de segurança que podem ser adotadas no hospital.
Estabelecer contato com o corpo de bombeiros local para que o mesmo possa ter um relacionamento com a organização também vai ajudar a combater o incêndio.

## FALTA DE ÁGUA

O hospital deve ter um plano a seguir contra a falta de água. Normalmente o plano é a compra de água por meio de caminhões pipa. Neste caso, na construção do plano, o hospital deve obter todas as garantias sobre a procedência da água, os procedimentos de limpeza e desinfecção dos tanques de transporte como garantia de potabilidade da água.
O hospital também deverá estar apto a lidar com situações que envolvam alagamento de áreas e grandes vazamentos.

## FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA

No SDH o gerador de energia elétrica atende todo hospital, exceto o circuito de 380V que é destinado ao sistema de climatização, deste modo, o hospital está sujeito a ausência total de energia elétrica já que a falha do grupo gerador ou ausência parcial uma vez não atende ao circuito de climatização.
A estratégia a ser adotada pelo hospital é instalar um transformador elevador que elevará a tensão de 220V trifásico para 380V trifásico para que o próprio gerador possa alimentar o sistema todo.
Mesmo que isso seja feito, o hospital poderá ficar sem suprimento total de energia quando o gerador falhar. Por esta razão deve montar um plano para ausência total de energia

elétrica. Entre diversas ações a serem implantadas mencionamos: celebração de contrato de manutenção preventiva para o gerador de energia elétrica, instalação de baterias em equipamentos médicos de suporte a vida, distribuição de lanternas para uso pela enfermagem, etc.
Importante ressaltar que cada gerador possui seu manual técnico que deve ser conhecido e entendido pela equipe da engenharia que poderá seguir as orientações do fabricante quanto a procedimentos de menor complexidade que são realizados em frequência diária, semanal e mensal.

## FALTA DE GASES MEDICINAIS

Outra situação de risco nos hospitais se dá com a falta de gases medicinais como, por exemplo, oxigênio, óxido nitroso, ar comprimido e vácuo clínico.

### Falta de oxigênio

Na falta de oxigênio proveniente do tanque criogênico há no hospital uma bateria de reserva deste gás. Esta bateria deve ter conhecida sua autonomia para uma dada ocupação do hospital (salas cirúrgicas e UTI, por exemplo). De outro modo, o hospital deve ser capaz de responder quantas horas de autonomia a bateria atual suporta o hospital em caso de ausência de oxigênio líquido.
O conhecimento da autonomia do sistema (reserva, pressão de alarme, etc.) pode ser determinado através de testes com apoio do fornecedor ou de empresa especializada. Por exemplo, desliga-se o tanque criogênico e mede-se o consumo dos gases medicinais na reserva. Deste modo, quando atingirem a pressão mínima de trabalho, saberemos quanto tempo é a autonomia da central. A partir daí planos com o fornecedor de gases podem ser melhor definidos.

### Falta de ar comprimido medicinal

A falta de ar comprimido medicinal ocorrerá quando dois compressores, parte do sistema instalado, falharem simultaneamente. Nesta situação, a reserva de cilindros de ar comprimido deverá atuar e, do mesmo modo que no caso do oxigênio, deveremos ter conhecido a autonomia da bateria de cilindros de reserva. Para esta autonomia, um plano de emergência com o fornecedor de gases medicinais e com o responsável pela manutenção dos compressores de ar deve ser elaborado.

### Falta de vácuo clínico

O hospital possui um sistema duplex com dois geradores de vácuo clínico que operam de maneira alternada. Deste modo, sempre tem um sistema como reserva. No caso da falha dos dois sistemas o hospital ficará sem capacidade de aspirar secreções em procedimentos médicos, de enfermagem e fisioterapia respiratória.
Como não são comercializados cilindros de vácuo devido a sua baixa capacidade de armazenamento, a alternativa é o uso de unidades autônomas que venham a fazer o papel da central problemática.
É mais um plano a ser descrito e implantado para garantir o fornecimento de vácuo clínico de maneira ininterrupta.

### Falta de óxido nitroso

Este gás é utilizado em procedimentos anestésicos e em baixo consumo, sendo que dificilmente ocorre sua falta se há monitoramento contínuo da massa de gás armazenada. Isto pode ser feito pesando-se cilindros de gases para saber a quantidade total em reserva e em uso no hospital.

Planos para sua falta são normalmente feitos com o fornecedor do gás que deve ter uma boa logística de entrega em situação de emergência.

## SISTEMA DE CLIMATIZAÇÃO DE AR

Este sistema é responsável por manter controlado em cada ambiente as seguintes variáveis do ar:

- Temperatura
- Umidade relativa
- Pureza
- Número de recirculações
- Quantidade de ar externo (novo)
- Nível de pressão sonora (ruído)

Ele é objeto de várias normas e resoluções uma vez que pode contribuir com a disseminação de doenças no ambiente hospitalar. Veja o item de conformidade com leis e normas deste documento.
Em razão da magnitude do sistema, o SDH deve dispor de um PMOC (Plano de Manutenção, Operação e Controle) para manter o sistema operando dentro das condições satisfatórias de segurança.
É importante avaliar a qualidade do ar interior conforme recomenda a RE No. 9 quanto aos contaminantes químicos e biológicos.

### EXERCÍCIO

1. Há em seu hospital uma comissão de reconhecimento e investigação de riscos? Em caso afirmativo, ela desenvolve efetivas ações de avaliação e controle ou até mesmo eliminação dos riscos reconhecidos?

# 9 Gerenciamento de Contratos

O serviço de engenharia do SDH foi criado para dar suporte tanto às decisões de natureza técnica como aquelas relacionadas a aspectos econômicos e financeiros.
O papel deste serviço também tem se mostrado relevante para a melhoria da comunicação com os serviços de engenharia de seus fornecedores e parceiros, melhorando de maneira significativa vários aspectos desta atividade como, por exemplo: redução do tempo de parada dos equipamentos, redução do número de intervenções do fabricante em problemas de menor complexidade, etc.
No âmbito específico do Programa de Gerenciamento de Contratos, o papel deste serviço tem sido relevante não somente para decidir se há necessidade de contratos de serviços externos com também para definir de maneira objetiva quais serviços contratar, facilitando deste modo a gestão do parque tecnológico como um todo.
Sendo assim, atualmente o SDH mantém contratos de prestação de serviços com as seguintes empresas:

| EMPRESA | DATA INICIAL | DATA FINAL | SERVIÇO CONTRATADO | SITUAÇÃO ATUAL |
|---|---|---|---|---|
| Bandeirante | | | Fornecimento de energia elétrica | Contratado |
| Air Liquide | | | Fornecimento de gases medicinais para o SDH | Contratado |
| Linde | | | Fornecimento de gases medicinais para o Pronto atendimento Vilaça | Contratado |
| TMedical | | | Prestação de serviços de engenharia clínica para o SDH e PA's Vilaça e Jacareí. | Contratado |
| Fluxoline | | | Prestação de serviços de manutenção preventiva de central de ar comprimido medicinal e vácuo clínico | Contratado |
| Medicorp | | | Administração de tecnologia em saúde | Contratado |
| Outros 1 | | | | |
| Outros 2 | | | | |
| Outros 3 | | | | |

Os trabalhos desenvolvidos neste ano foram realizados no sentido de conhecer melhor os serviços prestados pelas empresas e explorar oportunidades de melhoria nos contratos atuais para buscar ganhos mútuos estabelecendo relações de parceria duradouras.

## EXERCÍCIO

1. A satisfação dos serviços/produtos realizados/realizados pelos fornecedores contratados é medida periodicamente através de pesquisa interna?

# 18 Gestão de Pessoas

As pessoas são a parte mais importante da organização, por isso o serviço de engenharia será tão forte quanto os conhecimentos das pessoas que o compõe. Neste sentido deve ser feito um trabalho para garantir que as pessoas se sintam estimuladas a ampliar seu conhecimento dentro das atividades que são responsáveis.
Um dos aspectos que o serviço de engenharia está desenvolvendo é a formação de um serviço de engenharia próprio, para isso está absorvendo de maneira planejada a mão de obra de empresas terceirizadas procurando obter um maior comprometimento dos colaboradores com os objetivos da organização e também melhorar os sistemas de contratação e trabalho.
Outro aspecto que está sendo levado em consideração é a obtenção de equipamentos e ferramentas necessárias para o pleno exercício das atividades de cada profissional. Assim os colaboradores estarão mais aptos a atingirem os objetivos e metas da organização. Neste sentido o estímulo aos profissionais para participação de feiras, assinaturas de revistas técnicas, promoção de treinamentos, etc. são atividades que apóiam a formação destes profissionais.
Além destes pontos resta ao serviço de engenharia realizar esforços para garantir qualidade de vida aos seus colaboradores.
Finalmente o serviço de engenharia deve ser capaz de avaliar os seus colaboradores antes da contratação para garantir que a força da equipe efetivamente aumente em cada admissão.

## DESCRIÇÃO DE CARGOS – PROFISSIONAIS DO SERVIÇO DE ENGENHARIA

Uma classificação adequada dos cargos necessários para

a execução dos trabalhos é imperativa quando se deseja sucesso a médio e longo prazos, principalmente em relação à operação e manutenção de equipamentos médicos e instalações hospitalares.
Esta indicação serve como base para elaborar planos de cargos e salários, de carreira e para a seleção de profissionais necessários para atingir e satisfazer os níveis de qualidade exigidos pelo programa de melhoria da estrutura organizacional do SDH. Descrevemos ainda as habilidades, qualidades e conhecimentos específicos de cada categoria profissional, necessários para atingir as metas de trabalho de cada função e executar a metodologia de trabalho já descrita.
Este sistema de classificação, elaborado em acordo com vários documentos da Organização Mundial da Saúde, envolve e inclui 4 níveis técnicos e um nível técnico supervisor para atividades de engenharia clínica/hospitalar e 3 níveis (superior) para profissionais de engenharia clínica/hospitalar. Os níveis técnicos poderão ainda ser adequados levando em consideração as principais características do parque tecnológico existente no SDH. As descrições gerais são dadas a seguir:

1. Semi qualificado (eletrônica, eletrotécnica e mecânica)

2. Técnico I (eletrônica, eletrotécnica e mecânica)

3. Técnico II (eletrônica, eletrotécnica e mecânica)

4. Técnico III (eletrônica, eletrotécnica e mecânica)

5. Técnico Supervisor (eletrônica, eletrotécnica e mecânica)

6. Engenheiro Clínico - Engenheiro Hospitalar I

7. Engenheiro Clínico - Engenheiro Hospitalar II

8. Engenheiro Clínico - Engenheiro Hospitalar III

Em todas as descrições abaixo, o item 3 deste documento (Exercício Profissional e CREA) deve ser considerado. Há também o Tecnólogo em Saúde que atua exercendo práticas de controle de equipamentos nos hospitais.

## Exercício Profissional e CREA

Conjunto de atividades a que todos os engenheiros/tecnólogos (em verde) e técnicos de nível médio (*) estão sujeitos a fiscalização por intervenção do CREA (Resolução 218/73 -CONFEA).

Atividade 01 - Supervisão, coordenação e orientação técnica
Atividade 02 - Estudo, planejamento, projeto e especificação
Atividade 03 - Estudo de viabilidade técnico-econômica
Atividade 04 - Assistência, assessoria e consultoria
Atividade 05 - Direção de obra e serviço técnico
Atividade 06 - Vistoria, perícia, avaliação, arbitramento, laudo e parecer técnico
*Atividade 07 - Desempenho de cargo e função técnica
*Atividade 08 - Ensino, pesquisa, análise, experimentação, ensaio e divulgação técnica e extensão
*Atividade 09 - Elaboração de orçamento
*Atividade 10 - Padronização, mensuração e controle de qualidade
*Atividade 11 - Execução de obra e serviço técnico
*Atividade 12 - Fiscalização de obra e serviço técnico

Atividade 13 - Produção técnica e especializada
*Atividade 14 - Condução de trabalho técnico
*Atividade 15 - Condução de equipe de instalação, montagem, operação, reparo ou manutenção
*Atividade 16 - Execução de instalação, montagem e reparo
*Atividade 17 - Operação e manutenção de equipamento e instalação
*Atividade 18 - Execução de desenho técnico

## CLASSIFICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS QUANTO AOS REQUISITOS DE MANUTENÇÃO

Classificar os equipamentos quanto aos requisitos de manutenção é uma situação que facilita definir quais farão parte do programa de manutenção e quais não farão parte dele. Segue uma sugestão de classificação de equipamentos quanto a prioridade.

**Classificação de equipamentos em relação às prioridades que representam para o hospital em caso de falha.**

- **Prioridade UM - Alta**

São equipamentos que fornecerem suporte direto a vida, cuja falha pode estar associada a sérios danos e/ou acidentes.

***Engenharia Clínica - Exemplos:*** Equipamentos de anestesia, desfibriladores, unidades eletrocirúrgicas, incubadora infantil, etc.
***Engenharia Hospitalar - Exemplos:*** Gerador de energia auxiliar, compressor de ar medicinal, centrais de água gelada, geradores de vapor, autoclaves, etc.

- **Prioridade DOIS - Média**

São divididos em duas categorias: **a)** equipamentos que necessitam de calibração periódica; **b)** equipamentos que podem reduzir seriamente o nível de cuidado dispensado ao paciente se sua substituição imediata não for realizada.
***EC - Exemplos: Categoria a):*** Monitores de oxigênio, eletrocardiógrafo, esfigmomanômetros, bombas de infusão de drogas, transdutores de pressão, etc.
***EC - Exemplos: Categoria b):*** Aparelhos de gasometria arterial e outros equipamentos de análises clínicas, autoclaves, tomógrafos, mamógrafos, aspiradores e centrais de vácuo, etc.
***EH - Exemplos: Categoria a):*** Sistemas de ventilação (controle de vazão, pressão, perda de carga em sistemas de filtragem), sistemas de alarme contra incêndio, autoclave de vapor saturado ou outras tecnologias, etc.

***EH - Exemplos: Categoria b):*** Sistemas de aterramento de circuitos elétricos, elevadores, montacarga, equipamentos de lavanderia, etc.

- **Prioridade TRÊS - Baixa**

São equipamentos cuja falha não irá gerar sérias consequências ou resultados negativos aos pacientes, ou ainda aqueles que não estejam propensos a falha.
engenharia clínica - exemplos: Equipamentos de fototerapia, banho maria, refrigeradores, mesa cirúrgica, serra ortopédica, focos cirúrgicos, etc.
engenharia hospitalar - exemplos: bomba d'água, instalações de nutrição e dietética, unidades autônomas de aspiração de secreção, fluxômetros, válvulas reguladoras de pressão, etc.

## Classificação de equipamentos em relação aos níveis de manutenção

A complexidade da manutenção realizada sobre os equipamentos pode ter vários graus de dificuldade. Cabe a cada serviço de engenharia escolher que tipo de intervenção sobre cada um dos equipamentos. Assim, um equipamento complexo como um tomógrafo poderá receber da engenharia somente os cuidados básicos. Já outro serviço de engenharia poderá escolher fazer atividades complexas de manutenção sobre autoclaves. Abaixo relacionamos as complexidades de manutenção sugeridas.

- **Primeiro Escalão – Baixa complexidade:**

São atividades de manutenção realizadas no equipamento quando o mesmo ainda apresenta condições de uso ou está parcialmente inutilizado. Envolvem ações de baixo nível de complexidade como seguir as instruções básicas do Manual de Operação fornecido pelo fabricante a procura de informações como: posicionamento de botões, informações contidas em “displays”, etc. Um resumo destas informações pode ser feito pelo DECH (Departamento de Engenharia Clínica e Hospitalar), principalmente para os equipamentos específicos instalados em grande quantidade.

- **Segundo Escalão - Complexidade intermediária:**

São atividades de complexidade específica, principalmente em relação ao manejo de “software” básico, que faz parte da rotina de operação. Envolvem algumas vezes conhecimentos de língua estrangeira para interpretação de informações técnicas e manuais fornecidos pelo fabricante. São aplicados a equipamentos instalados e operados em pequena quantidade.

- **Terceiro Escalão - Complexidade média:**

São atividades de manutenção que necessitam de informações e profissionais especializados. Em geral envolve profissionais treinados pelo fabricante, com formação técnica de nível médio especializado e/ou superior. Envolve análises quantitativas e qualitativas amplas, com o objetivo de isolar a causa de um mal funcionamento, substituir ou ajustar um componente ou subsistema, para restaurar o funcionamento normal, segurança e/ou desempenho do equipamento. Faz uso de ferramentas complexas, porém existentes na instituição hospitalar como multímetros, analisadores, padrões e/ ou simuladores. Faz uso de informações detalhadas e técnicas contidas nos manuais de serviço ou de manutenção, entre elas citamos: diagramas; listas de peças; desenhos explodidos; esquemas elétricos, eletrônicos, pneumáticos, hidráulicos, "softwares" de manutenção ou "self test", etc.

- **Quarto Escalão – Alta complexidade:**

Exigem conhecimentos e equipamentos específicos, e envolvem atividades de calibração e ajustes para verificação de exatidão e desempenho de equipamentos e sistemas complexos. Trabalham utilizando dados numéricos ou por meio de análises quantitativas indicadas por equipamentos de teste e/ou documentação técnica referente à tecnologia problemática. Faz extensivo uso de documentação técnica utilizada e atualizada pelo fabricante.
Tais definições, principalmente na área de saúde, em especial dentro de um hospital, permitem que a estrutura de engenharia seja fortalecida e adote uma postura direta e objetiva em relação aos equipamentos médicos e instalações hospitalares.

## SELEÇÃO DE TECNÓLOGO EM SAÚDE PARA ATUAR NA ÁREA DE ENGENHARIA CLÍNICA

Recentemente o serviço de engenharia encomendou um processo seletivo para contratar um profissional da área de tecnologia em saúde para compor seu quadro de colaboradores. O seguinte conjunto de conhecimentos foi avaliado sobre os participantes.

### Dados pessoais

Dados pessoais como nome, endereço e contato telefônico são solicitados para os participantes.

### Documentos

Documentos diversos como registro profissional (CREA), RG, CPF e diplomas, são solicitados para avaliar o histórico do participante.

### Escolaridade

Informações sobre cursos realizados.

### Ocupações anteriores

O participante informa as ocupações anteriores que esteve envolvido em atividades de trabalho como empresa, cargo e endereço.

### Referência

Nome:_____
Endereço:_____
Fone: _____

### Pretensão salarial

Cargo Atual:_____
Salário Atual: _____

Cargo Pretendido:_____
Salário Desejado: _____

Local e Data Assinatura

Escreva abaixo uma carta de próprio punho, indicando suas aptidões e objetivos:

_____ ,_____de___de 20_____.

### Avaliação para profissionais da área de engenharia

Todo candidato a uma vaga na área de gerenciamento de equipamentos e instalações hospitalares deve ser submetido a uma avaliação que envolva no mínimo as seguintes áreas: português, matemática, mecânica, eletricidade, inglês, química, anatomia, fisiologia, segurança, engenharia clínica e engenharia hospitalar, ambiente hospitalar e atividades administrativas.

## EXERCÍCIO

1. A equipe responsável pelo mantenimento do parque tecnológico está dimensionada baseada em critérios? Em caso positivo, ela atende os objetivos da organização de maneira satisfatória?

# 11 Incorporação Tecnológica

O Programa de Incorporação Tecnológica oferece suporte para o serviço de engenharia nas decisões que envolvem a aquisição de novos recursos tecnológicos.
Ele considera que tecnologia em saúde não se restringe somente a equipamentos médicos, mas também insumos, acessórios, processos, novos procedimentos, etc.
Durante 2010 o programa se limitou a avaliar o estado da arte das tecnologias empregas pelo SDH e apoiar o seguinte conjunto de definições.
Os resultados deste programa neste período apontaram para as seguintes ações:

## CAPELA DE FLUXO LAMINAR

O SDH para oferecer serviços de quimioterapia precisou de uma capela de fluxo laminar para preparação dos quimioterápicos. A tabela abaixo e o parecer apontam para a decisão tomada como parte final do processo de aquisição.
A partir do formulário de planejamento e seleção ponderando junto aos fornecedores e informações técnicas apresentadas, elaboramos a seguinte planilha para tomada de decisões.

| Informações | EMPRESA A | EMPRESA B | EMPRESA C |
|---|---|---|---|
| **Renovação do ar [%]** | 100 | 100 | 100 |
| **Tipo de Filtro para o exterior** | HEPA Classe A3 NBR-6401 com eficiência de 99.99% eurovent 4/4 | HEPA Classe A3 NBR-6401 com eficiência de 99.97% eurovent 4/9 | HEPA Classe A3 NBR-6401 com eficiência de 99.99% |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Contem pré filtro? Qual?** | Sim, sintético, modelo Polypleat | | Classe G3 Sintético 30-35% Ashrae colorimétrico |
| **Segue a norma NBR 13.700? [Sim / Não]** | Sim. | Equipamento de acordo com NSF 49 | Sim |
| **Segue a norma ISO 14.644-1? [Sim / Não]** | Sim, ISO Classe 5 | | Sim, Classe 5 |
| **Qual é o material construido?** | Aço Carbono com tratamento anticorrosivo | Área de trabalho totalmente em aço inox AISI 304 escovado | Alumínio Naval |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Tipo de pintura** | Laca automotiva (padrão) ou Epóxi (opcional) | Epoxi | Epoxi |
| **A mesa de trabalho é removivel? [Sim / Não]** | Sim Não | | Sim |
| **Potencia do(s) motor(es) [CV]** | 1/2 do motor de insuflamento e 1 motor de exaustão. | | 1/2 |
| **Há proteção térmica do motor? [Sim / Não]** | Sim, com Fusiveis e Reles | | Sim, com Fusíveis e Reles |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Contém um display visualizando a velocidade do ar? [Sim / Não]** | Sim, display LCD 8 linhas | Sim | |
| **Contém senha de liberação do usuário? [Sim / Não]** | Sim. | Sim | |
| **Contém manômetro diferencial de pressão? [Sim / Não]** | Sim, no painel eletrônico temos um referencial do diferencial de pressão | | Sim e digitais |
| **Contém horimetro para as lâmpadas germicidas? [Sim / Não]** | Sim, vendemos como acessório a parte | Sim | Sim |
| **Contém horímetro para contagem de horas de funcionamento do equipamento? [Sim / Não]** | Sim | Sim | Sim |
| **Há sistema de alarme indicando a saturação do filtro? [Sim / Não]** | Sim, não rompendo o funcionamento do aparelho | Sim, não interrompendo o funcionamento do aparelho | Sim |
| **Contem quantos interrupitores** | 5 (geral, motor, lâmpada fria, lâmpada UV e ao trocar o Filtro) | | 4 (geral, motor, lâmpada fria e lâmpada UV) |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Abertura maxima da janela de trabalho [mm]** | 200 200 | | 200 |
| **Há mesa de trabalho ajustável? [Sim / Não]** | Não | Sim, entre 760 e 960mm | |
| **Há alarme sinalizando os problemas no motor? [Sim / Não]** | Sim, desligando gando o equipamento automaticamente | Sim | Sim, desli- o equipa- automati- |
| **Há segurança para o usuário para exposição a lampadas UV?** | Sim | | O acionamento da lâmpada UV só acontece através do vidro frontal. |
| **Nivel de Ruido? [dBA]** | 67 | | 60 |
| **Velocidade do ar [m/s]** | 0,38 (downflow) e > 0,5 (inflow) | | 0,45 +- 20% |
| **Vazão do ar [m³/h]** | 1.360 e perda de pressão 35 mmCA | | 2.270 |
| **Informações EMPRESA C** | | **EMPRESA A** | **EMPRESA B** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **A CFL apresenta lâmpadas fluorescente e germicida? [Sim / Não]** | Sim Sim | Sim | |
| **Contém válvula de gás e de vácuo externo? [Sim / Não]** | Sim, é um acessório que pode ser incluído | Sim Sim | |
| **Alimentação eletrica [V]** | 220 220 | 220 | |
| **Medidas externas LxPxA [mm]** | 1325 x 840 x 2090 (com base) | 1440 x 790 x 2460 (sem base) a 2290 A 1710 (com base) | (com base) (sem base) |
| **Medidas internas LxPxA [mm]** | 580 x 1210 x 600 x 640 | 1180 x 600 x 600 | 1245 x 675 |
| **Há certificado de validação? [Sim / Não]** | Sim, certificação em fábrica, deverá ser solicitado no pedido. | Opcional | Opcional |
| **Garantia [meses]** | 12 | 18 12 | |
| **Opcionais** | Caixa de Permanente Insuflamento | | |
| **Assistência técnica? [Sim / Não]** | Sim, possuímos assistência técnica em todo território nacional | | Permanente |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Fornecimento de manuais (instalação, operação e manutenção )? [Sim / Não]** | Sim | Sim | |
| **Aplicação de treinamento? [Sim / Não]** | Sim | Sim | |
| **Valor de instalação [R$]** | 1.019,00<br>1.500,00 Instalação e certificação | | |
| **Prazo de entrega [dias]** | 25 dias uteis após<br>45 60<br>aprovação | | |
| **Valor total [R$]** | 12.185,49 FOB<br>20.500,00<br>São Paulo | | 18.300,00 |

| **Informações - Partes e Peças** | EMPRESA A | EMPRESA B | EMPRESA C |
|---|---|---|---|
| **Custo do laudo de** | | | |
| **certificação do desempenho da capela de fluxo laminar** | 450,00 | 1.222,80 incluso | |
| **[R$]** | | | |
| **Custo de um kit completo de filtros [R$]** | 1.510,00 | 1.352,46 | |
| **Custo de uma lâmpada Ultra Violeta [R$]** | 246,00 | 76,38 (+15% IPI) | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **Custo de uma válvula de gás/vácuo [R$]** | 116,00 | 117,24 | |
| **Custo de um ventilador (tipo siroco) [R$]** | 1.610,00 | 935,04 | |
| **Custo de um horímetro [R$]** | Este horímetro faz parte do painel eletrônico. Não possui um valor individual. | Não se aplica | |
| **Custo de um motor externo de indução? [R$]** | 850,00 | Não se aplica | |
| **Custo de um manômetro de pressão diferencial [R$]** | 291,00 | 516,91 (+15% IPI) | |
| **Custo de um horímetro para lâmpada UV [R$]** | 250,00 | Não se aplica | |
| **Custo de um painel elétrico removível [R$]** | Não possui. O que foi ofertado é com painel eletrônico, equipamento | Ficou de responder | |

As comparações dos dados desta tabela nos levaram a optar pelo equipamento Trox que além de apresentar menor custo inicial, imporá menor valor para as despesas operacionais deste sistema em custos de peças e despesas com trocas de filtros e atividades semelhantes.

## MEDIÇÃO DA QUALIDADE DO AR – RE No. 9

Devido ao grande sistema de climatização existente no SDH e a necessidade de avaliar a qualidade do ar do ambiente interior, devemos realizar uma busca no mercado por empresas que atendam às exigências da Resolução. Sendo assim, as seguintes informações são utilizadas para fazer uma equalização das propostas obtidas.

| Nº | INFORMAÇÕES | EMPRESA |
|---|---|---|
| 1.0 | Atende Resolução nº 09 de 2003? | |
| 2.0 | Atividades realizadas com base na Portaria 3523 de 1998 | |
| 3.0 | Coletas realizadas no horário de ocupação do ambiente | |
| 4.0 | Pesquisa microbióta fúngica (Norma técnica 01) | |
| 4.1 | Contagem total | |
| 4.2 | Contagem diferencial | |
| 4.3 | Identificação | |
| 5.0 | Determinação de $CO_2$ (Norma técnica 02) | |
| 5.1 | Medição de $CO_2$ por meio de sensor eletrónico | |
| 6.0 | Atende Norma Técnica 03? | |
| 6.1 | Determinação de temperatura | |
| 6.2 | Determinação de umidade | |
| 6.3 | Determinação de velocidade do ar ambiente | |

| | |
|---|---|
| 1. | Determinação de aerodispersóides, poeira total (Norma técnica 04) |
| 2. | Contagem de particulados aerodispersos |
| 3. | Contagem através de feixe luz infravermelho |
| 8.0 | Emissão de relatório fotográfico com recomendações |
| 9.0 | Prazo de entrega |
| 10.0 | Custo por amostra |
| 11.0 | Condições de pagamento |

Uma vez que os dados são coletados, pode-se fazer uma comparação entre eles para verificar a proposta que melhor atende aos interesses do SDH.

## BANCO DE CAPACITORES

O SDH possui um sistema de climatização que utiliza muitos motores elétricos em bombas de água, compressores de fluido refrigerante e ventiladores. Este sistema impõe um baixo fator de potência na carga do hospital e, para corrigir este problema, deve ser instalado um banco de capacitores como mencionado no item Transformador 300 KVA - 380 V subitem fator de potência.
A planilha de informações abaixo mostra o conjunto de informações que foram comparadas entre proponentes diferentes. Não se trata da empresa finalista, apenas aponta as variáveis que foram comparadas e outras informações obtidas.

| Informações | EMPRESA |
|---|---|
| Responsável | Kátia |
| Contato | número telefônico |
| Atende NBR IEC 60831-1 [Sim/Não] | Não Informado |
| Atende NBRIEC 60831-2 [Sim/Não] | Não Informado |
| Automático [Sim/Não] | Sim |
| Bloqueadores de harmônica | Não |
| Dimensões AxLxP [mm] | 1800x800x600 |
| Peso [Kg] | |
| Unidades capacitivas monofásicas [Sim/Não] | Sim |
| Marca unidades capacitivas | Epcos Siemens |
| Disp. antiexplosão (3%THDV 10%THDI [Sim/Não] | Sim |
| Proteção com 2 seccionadoras NH [Sim/Não] | Sim |
| Reator acelerador descarga [Sim/Não] | Sim |
| Tempo de descarga dos capacitores [seg.] | 30 |

80

| | |
|---|---|
| Relé falta de fase [Sim/Não] | Sim |
| Bornes entrada sinal [Sim/Não] | Sim |
| Fusíveis proteção comando [Sim/Não] | Sim |
| Termostato acionamento de ventilação [Sim/Não] | Sim |
| Botão de emergência [Sim/Não] | Sim |
| Tipo do botão | Soco |
| Sinalização energizado [Sim/Não] | Sim |
| Controlador FP multiprocessado [Sim/Não] | Sim |
| Fornecimento de manual operacional [Sim/Não] | Não Informado |
| Garantia [meses] | 12 |
| Validade da proposta [dias] | 15 |

| | |
|---|---|
| Formas de pagamento | - A vista R$ 7.920,00<br>- 2x R$ 4.200,00<br>- 4x R$ 2.200,00 |
| Valor mão de obra [R$] | 1.100,00 |
| Valor materiais [R$] | Incluso na M.O. |
| Valor total [R$] | 8.800,00 |

A aquisição e instalação deste banco de capacitores deve impor ao hospital uma economia aproximada de R$ 1.500,00 ao mês, uma vez que este é o valor apresentado na conta de energia elétrica pelo nome de UFER.

## TERMODESINFECTORA

A termodesinfectora é um equipamento auxiliar no Centro de Materiais e Esterilização (CME) e é responsável por fazer os procedimentos iniciais de limpeza e desinfecção de materiais a serem esterilizados.
A engenharia do SDH avaliou no mercado equipamentos de fabricantes diferentes. Para mencionar o conjunto de variáveis que são comparadas ente proponentes, apresentamos uma tabela com as informações já coletadas.

| Informações | PROPONENTE A |
|---|---|
| Modelo | 155 |
| Volume Nominal [Litros] | 355 |
| Capacidade de Carga [nº bandejas - LxHxP em mm] | 15 - 480x50x250 |
| Dimensões Externas (LxHxP) [mm] | 1100x1850x988 |
| Dimensões Internas (LxHxP) [mm] | 620x680x840 |
| Peso [Kg] | 300 - VAZIA |
| Tensão [V] - [Hz] | 220/380 - 60 |
| Potência [Kw] | 25 trífásico |
| Nível de Ruído [dB] | <53 |
| Consumo de Água [L/Fase] | 25 |
| Temp. de Amb. Máx. [°C] | 45 |
| Estrutura | Aço Inox AISI 304 escovado |

| | |
|---|---|
| Câmara Interna (Câmara de Lavagem) | -Aço Inox AISI 316L poliemento escovado<br>- Câmara Iluminada<br>- Conexão para validação<br>- Câmara iluminada |
| Portas | - Sistema pneumático de fechamento das portas<br>- Guarnição silicone autolubrificante<br>- Duplo Vidro<br>- Sistema de segurança eletrônico e mecânico (bloqueio durante o ciclo) |
| Sistemas de Controle | - CLPcom sistema de autodiagnose<br>- Leitura de Temp. 2x PT100<br>- Tuch Screen Colorido<br>-Cálculo do A0 de cada ciclo (verificação de letalidade e obtenção do valor de desinfecção)<br>- Conexão Remota (opcional)<br>-Rastreabilidade do Material (opcional)<br>- Impressora para registros (opcional) |

| | |
|---|---|
| Sistema de Aquecimento | -Resistências elétricas blindadas (Aço Inox AISI 321)<br>- Bomba em Aço Inox<br>- Controle automático nível de água<br>- Controle automático da temp. das resistências<br>-Descarga automática da água<br>-Válvula pnuemática aço Inox 316L (interceptação de fluídos)<br>- Sistema de Secagem composto por 2 grupos (pré-filtro, filto absoluto, ventilador e aquecedor) |
| Sistema Hidraúlico | - Aço Inox AISI 316L<br>-Distribuição de água separada (2 bombas indepentes)<br>- Recirculação Máx. 1200L/ min - 2 braços girantes na câmara<br>- Dispositivo de dosagem (4 bombas dosadoras peristáltica / controle de nível / medidor de quantidade) |
| Programação de Ciclos | - Programção de até 28 ciclos<br>- Ciclo BGA (micro instrumentos / mat. de anestesia / instr. cirúrgico) |
| Manutenção | - Facilidade de compra dos componentes -técnicos próprios |

| | |
|---|---|
| Acessórios | - Rack para instrumentos (Aço Inox AISI 316 com 5 planos de apoio 4 braços giratórios)<br>- Rack de Assist. Ventilatória (Aço Inox AISI 316)<br>- Carrinho Externo para Termodesinfectora (rodízio emborrachado antiestático com diam. 150 mm)<br>- Bandeja Aço Inox ( LxHxP- 480x50x250) |
| Reg. Min. da Saúde | 80118700003 |
| Certificados | - EN 15883-1-2<br>- CEI EN 61010-1:2001<br>- EN 61010-2-045<br>- EN 60204-1<br>- CEE 73/23<br>- CEE 89/336:1998<br>- CEE 98/37:1998<br>- EN ISO 9001:2000<br>- EN ISO 13.485:2004<br>- RDC 59 ANVISA |
| Valor [R$] | 151.992,00 (Sem acessórios)<br>182.505,00 (Com acessórios) |
| Condições de Pagamento | 20% pedido + 4 em 30/60/90/120 pós pedido |
| Leasing [Sim / Não] | 20% sinal e 80% no faturamento dos equipamentos via leasing ou finame |
| Prazo de Entrega [dias] | Sim<br>45 |

| | |
|---|---|
| Frete [Incluso / Não Incluso] | a partir da confirmação da proposta<br>pagamento do sinal |
| Garantia Câmara Interna [Anos] | FOB - NÃO INCLUSO |
| Garantia [meses] | 5 |
| Fornecimento de Manuais (Instalação / Operação / Manutenção) | 12<br>- 04 Manunteções Preventivas |
| Aplicação de Treinamento Operacional [Sim /Não ] | SIM |
| Aplicação de Treinamento Técnico[Sim /Não ] | Sim |

| Partes e Peças | PROPONENTE A |
|---|---|
| Sensor PT 100 [R$] | 315,74 |
| Teclado Touch Screen [R$] | 8.699,03 |
| Conjunto Resistências Elétricas (aquec. ar) [R$] | 483,98 |
| Conjunto Resistências Elétricas (aquec. água) [R$] | 152,46 |
| Sensor de nível de água [R$] | 2.971,49 |
| Bomba d'água [R$] | 475,34 |
| Bomba dosadora [R$] | 3.539,79 |
| Ventilador (secagem) [R$] | 1.157,00 |
| Conjunto de filtros HEPA [R$] | 118,00 |
| Guarnição [R$] | 68,00 |
| Válvula Pneumática [R$] | 569,63 |
| Contrato de Manutenção s/ peças [R$] | 1.375,00 |
| Contrato de Manutenção c/ peças [R$] | 2.267,50 |
| Sensor de umidade - garantia de secagem | |
| Ciclos em 30 min - incluindo secagem | |
| Conexão para sistema de rastreabilidade | |
| Possibilidade para carga e descarga automatizada | |

A termodesinfectora deverá impor ao CME maior reprodutibilidade em relação aos processos de limpeza e desinfecção, além de maior produtividade no setor.

## AUTOCLAVE

Atualmente o hospital dispõe de apenas uma autoclave para esterilização por vapor saturado o que impõe ao mesmo uma situação de risco devido a possibilidade de falhas que podem ocorrer com este equipamento.
Com a finalidade de antecipar as atividades de comparação entre equipamentos ofertados pelo mercado, apresentamos abaixo a relação de informações comparativas entre os proponentes que atuam no mercado nacional e internacional.

| | Informações | PROPONENTE A |
|---|---|---|
| 1. | Modelo | 6410 HB |
| 2. | Dimensões externas AxLxP [mm] | 1850x903x1376 |
| 1.2 | Material da estrutura | Perfis tubulares Aço Inox AISI 304 |
| 3. | Peso [Kg] | 950 |
| 4. | Tensão elétrica [Volts] | 220 ou 380 |
| 5. | Potência elétrica [Kw] | 31 |
| 6. | Nível de ruído [dB] | 53 |
| 1. | Volume da câmara [L] | 439 |
| 2. | Capacidade de carga [L] | 313 |
| 3. | Relação volume/capacidade de carga [%] | 28,70 |
| 4. | Dimensões internas AxLxP [mm] | 664x664x1000 |
| 5. | Material da câmara | Aço Inox AISI 316Ti - 6mm |
| 6. | Garantia câmara interna [Anos] | 5 |
| 7. | Pressão máx. câmara interna [Bar] | 3,5 |
| 8. | Sistema de controle | X |
| 9. | CLP microprocessado? [Sim/Não] | Sim |
| 10. | Teclado touch screen? [Sim/Não] | Sim |
| 11. | Monitoração da temperatura? [Componente] | PT100-A (1 sonda) |
| 12. | Leitura de pressão? [Componente] | Transdutor digital |
| 13. | Possui acesso c/ senha para operação ? [Sim/Não] | Sim ( 4 níveis) |
| 14. | Possui acesso c/ senha para manutenção ? [Sim/Não] | sim |
| 15. | Número possível de cadastros indivíduais | 20 |
| 16. | Impressora para registro dos parâmetros [Sim/Não] | Sim |
| 17. | Número de ciclos programáveis | 6 padrões + 20 abertos |
| 18. | Sistema de aquecimento | X |
| 19. | Material do gerador de vapor | Aço Inox AISI 304 |
| 20. | Produção de vapor [KgV/h] | 45 |
| 21. | Pressão de trabalho [Bar] | 4 |

| | | |
|---|---|---|
| 4. | Pressão máx. geardor de vapor [Bar] | 3,5 |
| 5. | Material das resistências elétricas | Aço Inox AISI 321 blindadas |
| 4.6 | Potência das resistências elétricas [Kw] | 9kw para cada (03 resistências) |
| 7. | Controle automático nível de água [Eletrodo/Bóia] | eletrônico |
| 8. | Controle automático de pressão [Sim/Não] | Sim |
| 9. | Válvula de segurança [Sim/Não] | Sim |
| 10. | Material da válvula de segurança | Aço Inox |
| 4.11 | Há segurança contra sobretemperatura das resistências [Sim/Não] | Sim |
| 1. | Sistema Hidráulico | X |
| 2. | Material do sistema Hidraúlico | Aço Inox AISI 316L |
| 3. | Tubulações isoladas termicamente [Sim/Não] | Sim |
| 4. | Bomba de vácuo duplo estágio [Sim/Não] | Sim |
| 6.0 | Manut. programada, controlada pela máquina [Sim/ Não] | Sim |

| | | |
|---|---|---|
| 7.0 | Certificações | EN285<br>EN61010-1<br>EN61010-2-041<br>EN60204-1<br>NBRISO 11816:2003<br>NBRISO 11134:2001<br>UNI EN ISO 17665-1<br>NR13<br>UNI EN ISO 9001:2000<br>EN ISO 13485:2003 |
| 8.0 | Registro no Ministério da Saúde (ANVISA) | 80118700008 |
| 9.0 | Acessórios ofertados e opcionais [Sim/Não] | Sim |
| 9.1 | Câmara externa em inox316Ti (opcional) [R$] | 4.800,00 |
| 9.2 | Carro interno [Sim/Não] | Sim |
| 9.3 | Carro interno [R$] | 3.014,00 |
| 9.4 | Carro externo [Sim/Não] | Sim |
| 9.5 | Carro externo [R$] | 2.898,00 |
| 9.6 | Cestos [Sim/Não] - [Quantidade] | Sim, 6 |
| 9.7 | Cestos LxHxP[mm] | |
| 9.8 | Cestos [R$] | 2.334,00 |
| 10.0 | Valor do equipamento [R$] | |
| 10.1 | Valor total com acessórios e opcionais [R$] | 131.194,00 |
| 10.2 | Condições de Pagamento | 20% sinal<br>80% no faturamento |

| | | |
|---|---|---|
| 3. | Leasing [Sim / Não] | Sim |
| 4. | Prazo de entrega [dias] | 45 à partir da confirmação |
| 5. | Frete [Incluso / Não Incluso] | Não Incluso |
| 6. | Garantia [meses] | 12 |
| 7. | Valor contrato de manutenção s/ peças [R$] | 1.246,67 |
| 8. | Valor contrato de manutenção c/ peças [R$] | 1990,42 |
| 11.0 | Fornecimento de Manuais (Instalação / Operação / Manutenção) [Sim /Não ] | Sim |
| 1. | Aplicação de treinamento operacional [Sim /Não] | Sim |
| 2. | Aplicação de treinamento técnico [Sim /Não ] | Sim |

| **Partes e Peças** | **CISA** |
|---|---|
| 13.0 Bomba de vácuo [R$] | 7.580,00 |
| 13.1 Bomba d'água [R$] | 1.690,00 |
| 13.2 Gerador de vapor [R$] | 20.651,00 |
| 13.3 Teclado touch screen [R$] | 2.361,83 |
| 13.4 CLP [R$] | 4.865,70 |
| 13.5 Sensor de temperatura PT100 classe A [R$] | 315,74 |
| 13.6 Transdutor de pressão [R$] | 2.886,56 |
| 13.7 Termostato capilar 50-300 °C [R$] | 71,66 |
| 13.8 Pressostato 0-6 Bar [R$] | 1.579,03 |
| 13.9 Contator da resistências elétricas [R$] | 1.163,00 |
| 13.10 Válvula termostática [R$] | 772,00 |
| 13.11 Válvula de retenção [R$] | 152,00 |
| 13.12 Válvula de segurança [R$] | 836,06 |

| | |
|---|---|
| 13.13 Guarnição de silicone [R$] | 350,00 |
| 13.14 Filtro de ar bacteriológico [R$] | 690,00 |
| 13.15 Papel para impressora [R$] | 5,00 |
| 14 Consumo de água | |
| 14.1 Consumo de água (litros/ciclo) | 200 |
| 14.2 Consumo de água com sistema Ecosaver (litros/ciclo) | 40 |
| 14.3 Sistema supervisório com sensores independentes | |
| 14.4 Impressora a laser | |
| 14.5 Conexão para sistema de rastreabilidade | |
| 14.6 Possibilidade para carga e descarga automatizada | |

A aquisição de uma nova autoclave fará com que o SDH fique mais seguro no que se refere a enfrentar um plano de contingência para falha de um esterilizador a vapor.

# 12 Manutenção Preventiva e Corretiva

O Programa de Manutenção inclui entre outras características, o conjunto de informações necessárias para a decisão de incluir ou não um equipamento e quais rotinas de inspeção, calibração e segurança elétrica serão adotadas. Juntamente com o Programa de Gerenciamento de Riscos e de Segurança do Paciente formam a base principal para as tomadas de decisões.

## CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DE EQUIPAMENTOS EM PROGRAMAS DE MANUTENÇÃO

O processo e os critérios de inclusão consideram os seguintes itens avaliados não somente pela engenharia, mas também, pelo corpo médico que dirige a organização e por representantes da equipe de enfermagem. Sendo assim, mencionamos abaixo os critérios pelos quais cada equipamento ou família de equipamentos (que possuem o mesmo princípio de funcionamento) é avaliada e pontuada para criar os indicadores necessários (taxa de gerenciamento):

- **Função do equipamento:** Terapia, diagnóstico ou assistência.
- **Missão:** Quanto o equipamento contribui para o pleno atendimento da missão da organização, seus objetivos e metas.
- **Grau de risco:** Risco que oferece em caso de falha.
- **Requisitos de manutenção:** Se o equipamento requer atividades de manutenção mais ou menos complexas.
- **Fator de utilização:** Se o equipamento é muito ou pouco utilizado.
- **Homem-Hora requerido:** Considera o nº de homens-hora necessários para a atividade de manutenção.

Estes critérios depois de pontuados dão origem a 3 indicadores:

- Taxa de Gerenciamento do Equipamento (TGE)
- Taxa de Gerenciamento do Equipamento Corrigida (TGEC)
- Taxa de Gerenciamento do Equipamento Ajustada (TGEA)

Para fins deste programa, optamos pela taxa de gerenciamento do equipamento ajustada uma vez que a mesma pondera as equações anteriores pelo fator de utilização de modo que, o equipamento que é mais utilizado é mais importante para a missão da organização e também irá demandar maior rotina de manutenção.
Para registrar os resultados encontrados, apresentamos abaixo a tabela com os critérios de inclusão de alguns equipamentos médicos tipicamente encontrados em hospitais. As informações são úteis para a definição de um Programa de Manutenção Corretiva e Preventiva.

ESTUDO DE CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

| QTDE | TGE | % | TGEC | % | TGEA | % | FREQ | FAMÍLIA |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 20 | 100 | 29 | 97 | 19,5 | 65 | ANUAL | BALÃO INTRA-AÓRTICO |
| 2 | 18 | 90 | 26 | 87 | 18 | 60 | ANUAL | CARDIOVERSOR |
| 1 | 14 | 70 | 20 | 67 | 15,1 | 50 | NÃO INCLUI | ELETROCARDIÓGRAFO ANALÓGICO |
| 1 | 17 | 85 | 24 | 80 | 17 | 57 | NÃO INCLUI | GERADOR DE MARCA-PASSO |
| 1 | 18 | 90 | 26 | 87 | 19,6 | 65 | ANUAL | MONITOR DE DÉBITO CARDÍACO |
| 1 | 10 | 50 | 15 | 50 | 13,35 | 45 | NÃO INCLUI | MONITOR DE VÍDEO MÉDICO |
| 34 | 13 | 65 | 20 | 67 | 23 | 77 | SEMESTRAL | MONITOR MULTIPARÂMETROS DIXTAL |
| 4 | 12 | 60 | 18 | 60 | 16,2 | 54 | NÃO INCLUI | MONITOR MULTIPARÂMETROS PHILIPS |
| 2 | 15 | 75 | 22 | 73 | 18,5 | 62 | ANUAL | VENTILADOR PULMONAR BIPAP |
| 5 | 19 | 95 | 26 | 87 | 22,8 | 76 | SEMESTRAL | VENTILADOR PULMONAR SERVO 900C |
| 9 | 18 | 90 | 24 | 80 | 21,2 | 71 | ANUAL | VENTILADOR PULMONAR SERVO I/S |

A metodologia adotada pelo SDH para definição dos critérios de inclusão juntamente com o histórico de equipamentos, com a busca ativa de “recalls”, alertas e “medical device reports” (a partir do ano de 2009 para todos os equipamentos do seu parque tecnológico), as informações dos usuários e as fichas técnicas dos fabricantes oferecidas após as rotinas de manutenção preventiva, foram fontes utilizadas para avaliação do desempenho global do parque tecnológico e proposição das seguintes ações pela equipe de engenharia do Hospital:
As rotinas de calibração e testes de segurança elétrica adotadas pelo SDH apontaram para a frequência anual, sendo que o plano de trabalho já proposto e aprovado, será operacionalizado no primeiro semestre de 2010. Este plano pode ser alterado conforme indicações abaixo:

- Alteração do plano devido à recomendação do fabricante. Entendemos que determinadas recomendações são mandatórias.
- Caso qualquer equipamento do inventário apresente: sinais de queda, amassados ou partes quebradas como resultado de impacto; partes soltas internamente; sinais de sobreaquecimento ou cheiro de material queimado indicando claramente comportamento anormal por indicação do usuário, etc.
- Para determinação do próprio serviço de engenharia do SDH que, por realização de inspeção rotineira de menor complexidade (coleta de informações sobre códigos de erro emitidos por equipamentos médicos, aplicação de orientações do fabricante obtidas por telefone; etc.) justifiquem tal alteração.
- Os equipamentos de monitorização de ECG e SpO2, sofrerão durante as inspeções de menor complexidade realizadas pelo serviço de engenharia clínica do SDH, a avaliação dos limites de alarme através do uso de simuladores calibrados.

As seguintes premissas devem ser avaliadas para a tomada de decisão:

**Histórico de incidentes e experiência:** Não há registros de acidentes com equipamentos médicos. Os problemas relacionados à forma de uso dos equipamentos também são conhecidos e controlados para afirmar que a boa qualidade do usuário é reconhecida e monitorada de maneira pró-ativa. O sistema de trabalho adotado emprega busca ativa de "recalls", alertas e contato com outros serviços de engenharia para que nenhuma pendência neste sentido seja encontrada tanto na base de dados da ANVISA como na base de dados do FDA para nenhum dos itens constantes do inventário.
**Disponibilidade de equipamentos:** As atividades da engenharia são praticadas em um ambiente onde a indisponibilidade de equipamentos é muito baixa. Conta com recursos de equipamentos pela relativa constância de sua taxa de ocupação e também pela parceria desenvolvida com os fabricantes. Isto permite que as rotinas de manutenção preventiva e corretiva, testes e verificações sejam feitas de maneira planejada e adequadas à disponibilidade que este parque tecnológico apresenta.
**Desgaste de componentes:** Consideramos que os componentes mecânicos são desgastados de maneira mais significativa do que os componentes e circuitos elétricos, por isso adotamos a rotina de substituição de peças mecânicas de acordo com as recomendações do fabricante que hoje é controlada em termos de horas de funcionamento e disponibilidade do equipamento.
**Estado da arte da tecnologia:** Este serviço entende que o elevado padrão tecnológico do seu parque impõe uma leve rotina de inspeções de desempenho. Os responsáveis técnicos por este parque são qualificados e possuem treinamento no próprio fabricante o que nos confere a capacidade de realizar uma abordagem adequada sempre que necessário,

seja durante as rotinas de inspeção ou de manutenção. Isto nos permite garantir a confiabilidade nos parâmetros e resultados apresentados pelos equipamentos.

**Equipamentos operados por bateria, móveis e portáteis:** Representam um pequeno percentual do parque tecnológico. Este serviço reconhece os principais problemas sendo a maior preocupação os eventos relacionados à queda de equipamentos móveis.

**Recalls e alertas:** O SDH deve manter um esforço constante na busca de alertas ou recalls. Atualmente não há qualquer recall ou alerta pendente na base de dados do FDA ou ANVISA. A política para gerenciamento de equipamentos sob essas situações é compartilhada com o fabricante através de um relacionamento transparente que garanta a segurança do mesmo durante o uso.

**Condições do equipamento:** Este serviço considera que equipamentos com desempenho operacional baixo, com desgaste acentuado, cujo projeto não reflete o estado da arte da tecnologia, com alta taxa de falha e número excessivo de alertas ou "recalls", devem ser trocados, atualizados ou terem seu programa de manutenção alterado para garantir um desempenho adequado e consistente com as necessidades da organização.

**Condições e fatores de uso:** Os equipamentos são utilizados e operados em um ambiente com temperatura, umidade, renovação e pureza do ar controlado, caracterizando um sistema de climatização hospitalar alinhado aos quesitos da NBR 7256. Os equipamentos são operados e mantidos por profissionais qualificados cujos indicadores de "turnover" refletem um número compatível com as melhores instituições do país. Os operadores não manifestam atitudes inadequadas ou abusivas frente os equipamentos que utilizam sendo que, com objetivo de melhoria contínua, os programas de treinamento devem ser ainda mais intensos até o fim de 2010. Todos os equipamentos que apresentam

a exigência de rotinas de verificação de desempenho por parte do usuário antes da colocação no paciente devem ser feitas de maneira sistemática, para que até o final de 2010 tenha esta política implantada na prática e documentada adequadamente. Somente os equipamentos que executam a rotina de desempenho de maneira automática, sem intervenção do operador, não terão a documentação desta rotina sempre realizada.

## EXERCÍCIO

1. Em seu hospital há um cronograma programado das manutenções a serem realizadas? Esse cronograma é definido com participação de todas as partes interessadas, como enfermagem, corpo clínico, engenharia?

**Segurança elétrica:** Em acordo com normas e procedimentos consagrados, este serviço reconhece como parâmetros a serem avaliados: cabo de alimentação do equipamento e aliviadores de tensão, qualidade do cabo de alimentação, resistência do fio terra e níveis de corrente de fuga admissíveis para cada classe e tipo de equipamento. Outras exigências específicas do fabricante também são consideradas e ponderadas pelo serviço de engenharia.
**Falhas de circuitos/componentes:** Este serviço reconhece que as atividades de inspeção e manutenção preventiva não permitem exercer controle sobre a degradação natural de componentes e circuitos elétricos. Também reconhece que as condições de falha, na maioria das vezes, são conhecidas durante o evento propriamente dito. Os equipamentos deste parque tecnológico estão sujeitos a este risco que é gerenciado através de mensagens de erros ou de mau funcionamento emitidos pelos equipamentos antes e durante o uso. Reconhecemos que esta é uma das variáveis de maior dificuldade de controle cujo risco é minimizado

pelo conjunto de premissas descrito anteriormente.
**Recomendação do fabricante:** O SDH atua em conjunto com o fabricante nas definições de intervalos de manutenção e testes de funcionamento. Os requisitos propostos pelo fabricante são avaliados continuamente e comparados com outras recomendações provenientes de avaliações estatísticas do seu histórico, incidência de recalls e alertas, taxas de falha e informações clínicas provenientes de profissionais das áreas médicas, de enfermagem e fisioterapia que fazem uso direto do equipamento.

## EVIDÊNCIAS DE MANUTENÇÃO

No diagnóstico dos serviços de engenharia é importante verificar o conjunto de evidências de que são realizadas atividades de manutenção tanto corretiva quanto preventiva. Buscar por relatórios preventivos ou corretivos, faz parte da verificação de evidências de que o serviço está sendo realizado a contento e em acordo com prioridades ou cronogramas existentes.

# 13. Segurança do Paciente

O Programa de Segurança do Paciente proposto pela Medicorp envolve três etapas fundamentais: reconhecer a existência de um risco, medir a ordem de grandeza deste risco e propor medidas de controle que diminuam, controlem ou eliminem a existência do mesmo.
As fontes de risco existentes no SDH que são passíveis de controle do serviço de engenharia podem ser reconhecidas, avaliadas e controladas a partir de duas grandes áreas:
Engenharia clínica: equipamentos médicos Engenharia hospitalar: instalações hospitalares

## SITUAÇÃO ATUAL

O hospital é novo e sob o ponto de vista da engenharia dispõe de recursos modernos e inovadores como os seguintes itens específicos:

- engenharia clínica: equipamentos modernos, muitos ainda em garantia, importados (fabricados em países de maior exigência em relação aos fabricantes), contratos de garantia de longa duração que permite ampliar e estreitar o relacionamento com os fornecedores de modo que o SDH possa obter e consolidar conhecimentos teóricos e práticos para realizar a gestão destes recursos a custos aceitáveis.
- engenharia hospitalar: semelhante ao item anterior, sistema de ar condicionado moderno, geração de energia auxiliar com elevada capacidade de produção, projetos novos e documentação técnica atualizada permitirão fortalecer o grau de conhecimento que esta equipe deve ter sobre as instalações do SDH de modo a desenvolver planos adequados para a correta

manutenção e gestão tecnológica destes recursos.

De maneira resumida, sob o ponto de vista de segurança do paciente no que tange a operação do SDH podemos afirmar que há inúmeros recursos que permitem elaborar um plano factível para administrar os recursos tecnológicos existentes.

## SITUAÇÃO FUTURA

Por outro lado precisamos tomar ciência de que durante a operação do hospital há inúmeras variáveis que devem ser controladas de maneira objetiva para garantir a segurança do paciente. Entre as mais relevantes observadas em nível internacional, listamos algumas que, de maneira mais objetiva, estão relacionadas às atividades de engenharia, cujo desenvolvimento deve ser feito com a criação de evidências de que há segurança do paciente no SDH.

### Reportar eventos

Os hospitais devem dispor de sistemas que estimulem seus colaboradores e pacientes a relatar eventos adversos que comprometam o nível de segurança necessário.

### Causa raiz

Os hospitais devem fazer uso de técnicas como o estudo da causa raiz para compreender as principais causas de um evento adverso e tomar medidas que eliminem novas possibilidades de sua ocorrência.

### Suicídio

Os hospitais devem manter suas instalações e equipamentos de modo a dificultar que pacientes possam cometer suicídio pelo uso das mesmas. Exemplo: quadros elétricos inacessíveis a pacientes.

### Quedas fatais

Os hospitais devem criar mecanismos para evitar que quedas fatais de pacientes, comumente relatadas, ocorram em suas instalações.

### Eventos adversos e bombas de infusão

Os hospitais devem desenvolver rotinas que restrinjam o número de eventos adversos relacionados ao uso de bombas de infusão. Esses eventos são conhecidos internacionalmente e medidas de controle devem ser implantadas para esta tecnologia em especial.

### Incêndio

O incêndio afeta a organização como um todo: pacientes, patrimônio, trabalhadores, visitantes, etc. Devem existir políticas claras e operacionalizadas para garantir que os riscos relacionados a esta fonte de risco sejam mínimas.

### Mistura de gases

Os hospitais devem considerar e saber que existem inúmeros acidentes relacionados ao uso de gases medicinais e suas misturas. Deste modo, deve construir processos e rotinas que alerte ao usuário final sob seus

cuidados e responsabilidades e criar evidências de que este risco conhecido está sob controle.

### Ventilação mecânica

Semelhante ao item anterior acidentes com ventilação mecânica são muito conhecidos e suas principais causas estão relacionadas aos usuários/operador. Por esta razão os hospitais devem criar evidências documentadas de que os usuários conhecem e sabem utilizar os recursos tecnológicos disponibilizados pelo hospital.

### Acidentes relacionados a leitos elétricos

Semelhante ao item anterior, estes acidentes são bem conhecidos e relatados. Comumente os hospitais fazem intenso uso destas tecnologias, por isso, políticas claras devem ser estabelecidas para melhor prevenção de acidentes desta natureza.

### Controle de infecção

Muitos temas relacionados ao controle de infecção estão relacionados a engenharia: aerobiocontaminação, qualidade de água, garantia de qualidade em processos de esterilização, etc. Deste modo, os hospitais têm muitas oportunidades para criar evidências de tais controles e ampliar a participação da engenharia neste tema.

### Fogo durante cirurgia

Fogo durante cirurgia e queimadura de pacientes são riscos bem conhecidos. Os hospitais devem adotar políticas para

reduzir a probabilidade de ocorrência dos mesmos.

### Sensibilização para o gerenciamento de anestesia

Riscos associados a anestesia são bem conhecidos e descritos. Deste modo deve se criar evidências documentadas de que os usuários destes recursos estão capacitados a operá-los com segurança.

### Desconexões de tubulações

Inúmeros acidentes envolvendo pacientes estão relacionados a desconexões de tubulações nos ventiladores, na dispensação de medicamentos via bombas de infusão, durante cirurgias, etc. Este é outro ponto para atuação dos hospitais.

### Gerador de energia elétrica

Os hospitais devem considerar que podem ocorrer ausência parcial ou total de energia elétrica e ausência total da mesma. Considerando que este risco é bem conhecido tanto dentro como fora do país, políticas devem ser desenvolvidas para reduzir este risco de maneira evidenciada.

## EXERCÍCIO

1. Há algum processo de busca ativa de recall e alertas das tecnologias existentes na organização?

# 14. Planejamento Tecnológico

Para dar suporte ao planejamento estratégico, os hospitais devem dispor de um plano de aquisição e incorporação de tecnologias. Até o momento o SDH tem planejado a aquisição de:

- Termodesinfectora
- Autoclave para esterilização por vapor
- Banco de capacitores
- Ressonância nuclear magnética

O planejamento tecnológico deve permitir à Administração tomar conhecimento das despesas operacionais e não operacionais que cada um dos recursos analisados irá impor ao hospital por um período não inferior a 10 anos. Assim, o custo total do ciclo de vida de cada proponente fica mais conhecido em detalhes e a decisão de compra fica mais fácil.
Custos como instalação, transporte, seguro, manutenção, calibração e manutenção, devem ser bem conhecidos durante a etapa de planejamento tecnológico. Tais informações podem ser providenciadas pelo Programa de Incorporação de Tecnologias.

**EXERCÍCIO**

1. Há um planejamento tecnológico em seu hospital? Em caso afirmativo, esse planejamento vai de encontro com o Planejamento Estratégico e Planejamento Clínico da organização?

# 15. Treinamento

Devido a grande complexidade do parque tecnológico instalado nos Hospitais, muitas horas de treinamento devem ser previstas para que a equipe técnica do hospital possa ser considerada capacitada a manter todo o parque tecnológico (equipamentos médicos e instalações hospitalares) operante.
O seguinte conjunto de treinamentos deve ser planejado para sua efetiva operacionalização:
- Operação e manutenção dos sistemas de refrigeração e ar condicionado hospitalar
- Operação e manutenção da central de ar comprimido medicinal
- Operação e manutenção do sistema de geração de vácuo clínico
- Operação e manutenção do sistema de geração de energia elétrica auxiliar
- Operação e manutenção da capela de fluxo laminar
- Operação da cabine primária de fornecimento de energia elétrica principal
- Operação da cabine secundária do hospital
- Operação e manutenção dos seguintes equipamentos médicos: eletrocardiógrafo, monitor multiparâmetros, aparelhos de anestesia, bisturi elétrico, aparelhos de raios-x, tomografia computadorizada, ultrasom, etc..

Tais cursos devem ser preparados tanto para técnicos de nível médio como para profissionais considerados artífices que, atuando de maneira conjunta, poderão garantir um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos disponíveis sob o ponto de vista de segurança e manutenção.

## GESTÃO DA MANUTENÇÃO – 24 HORAS COM AVALIAÇÃO

Este curso destinado a profissionais de manutenção aborda de maneira geral, os aspectos inerentes a atividades de gestão da manutenção em ambiente hospitalar.
Tem o seguinte conteúdo programático:

- Palavras chave

- Tecnologia em saúde
- Engenharia clínica
- Engenharia hospitalar
- Administração hospitalar
- Efeitos obscuros das tecnologias
- Planejamento tecnológico
- Gerenciamento tecnológico
- Processos aplicados à gestão de segurança

- Pressões que sofrem os serviços de engenharia clínica e hospitalar
- Pressão tecnológica
- Pressão demográfica e cultural
- Pressão econômica
- Pressão regulatória

- Justificativa para implantação de serviços de engenharia nos hospitais

- Custos com aquisição de equipamentos versus custos com instalações hospitalares

- O que muda no perfil dos profissionais da área da saúde?

- Conceitos de administração de tecnologia
- Tecnologia

- Tecnologia em saúde
- Ciclo de vida de uma tecnologia
- Eficácia, efetividade e eficiência tecnológica
- Avaliação tecnológica
- Análise de SWOT
- Planejamento tecnológico
- Gerenciamento tecnológico
- Gerenciamento financeiro
- Valor Presente
- Life Cycle Cost Analisys
- Total Cost Of Ownership
- Ponto de Equilíbrio

-Áreas de atuação do engenheiro na área da saúde
- Gerenciamento de equipamentos
- Construção e reforma
- Consultoria
- Fabricação
- Segurança radiológica
- Treinamento
- Pesquisa
- Projeto
- Avaliação tecnológica

-Atividades de engenharia nos hospitais
- Inventário
- Inspeção de recebimento
- Inspeção periódica
- Revisões de serviços
- Garantia
- Obsolescência
- Investigação de acidentes
- Orçamento
- Treinamento

- Relatório de equipamento
- Comitê de segurança
- Relatório de serviços
- Avaliação de “recall”

- Modelos de serviços de engenharia dentro dos hospitais
- Trabalha com o fabricante
- Serviço dividido
- Combinação
- Nada

- Equipamentos médicos e suas fontes de risco
- Bisturi elétrico
- Aparelho de anestesia
- Aparelho de suporte ventilatório
- Desfibrilador
- Incubadora
- Berço aquecido

- Instalações hospitalares e suas fontes de risco
- Sistemas de climatização
- Sistema de ar comprimido medicinal
- Sistema de vácuo clínico
- Sistema gerador de energia elétrica auxiliar

## EXERCÍCIO

1. A equipe de engenharia recebe periodicamente treinamento de reciclagem ou também junto aos fabricantes das principais tecnologias existentes em seu hospital? Em caso afirmativo, esses treinamentos são registrados e arquivados junto aos departamentos pertinentes, como por exemplo, de Qualidade e ou Educação Continuada?

# 16. Qualidade

É a totalidade de características de uma entidade (atividade ou processo, produto), organização, ou uma combinação destes, que lhe confere a capacidade de satisfazer as necessidades explícitas e implícitas dos clientes e demais partes interessadas.
Apresentamos abaixo uma tabela com uma quantidade de quesitos que permitem avaliar a qualidade de organizações hospitalares nas seguintes áreas de apoio.
GPF: Gestão de projetos físicos

GEFF: Gestão da estrutura física e funcional GMP: Gestão da manutenção predial
GR : Gestão de resíduos

GEMH: Gestão de equipamento médico-hospitalar GS: Gestão da segurança
Na tabela abaixo a dimensão é o item a ser avaliado. Na coluna nível encontramos o número de acreditação para cada dimensão avaliada. Trata-se, portanto de um questionário onde cada gestor pode fazer uma autoavaliação dos seus serviços de engenharia.

| GESTÃO | DIMENSÃO | NÍVEL |
|---|---|---|
| GPF | Projetos atualizados e em conformidade com o edificado (arquitetônico, fundações e estrutural, elétrico-eletrônico, hidro-sanitário, prevenção e combate e incêndio, fluídos mecânico e climatização), com as devidas Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) | 1 |
| GPF | Projetos de ampliação e reforma com a aprovação dos órgãos competentes e em conformidade com o planejamento institucional | 1 |
| GPF | Projetos disponíveis de forma organizada e de fácil acesso | 1 |
| GPF | Alvará sanitário concedido pela autoridade competente | 1 |
| GPF | Alvará de localização e funcionamento expedido pela municipalidade | 1 |
| GPF | Planejamento de obras, visando assegurar aos clientes conforto, condições de habitabilidade e segurança | 1 |
| GPF | Condições estruturais e operacionais que atendam a todos os requisitos de segurança para o cliente interno e externo, conforme normas e regulamentos correspondentes, inclusive normas de controle de infecção | 1 |
| GPF | Manual(is) de normas, rotinas e procedimentos documentado(s), atualizado(s), disponível(is) e aplicado(s) | 2 |
| GPF | Integração dos projetos físicos às comissões técnicas e setores de planejamento institucional | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| GPF | Grupos de trabalho para a melhoria de processos, integração institucional e gerenciamento de riscos | 2 |
| GPF | Sistema de análise crítica visando a melhoria da técnica, controle de problemas, melhoria de processos e procedimentos, minimização de riscos etc. | 2 |
| GPF | Estudo ou projeto arquitetônico com definição de áreas a serem ampliadas, modificadas ou simplesmente reformadas e programa físico-funcional que respondam às políticas definidas pela Instituição | 3 |
| GPF | Plano de captação financeira para implementação das obras previstas no plano diretor | 3 |
| GPF | Ciclos de melhoria com impacto sistêmico | 3 |
| | Indicadores de avaliação e acompanhamento das equipes relacionadas à área de desenvolvimento físico e estrutural da Instituição | 3 |
| GEFF | Pessoal treinado para orientação e controle do acesso à Organização nas 24h | 1 |
| GEFF | Sinalização externa para orientar o acesso à Organização | 1 |
| GEFF | Sinalização de fácil entendimento e visualização em todas as áreas de circulação | 1 |
| GEFF | Sinalização de fácil entendimento e visualização em todas as áreas de circulação | 1 |
| GEFF | Proteção contra intempéries | 1 |
| GEFF | Condições de acesso externo na utilização de cadeiras de rodas e macas | 1 |
| | Condições de circulação interna e vertical na utilização de cadeiras de rodas e macas | 1 |
| GEFF | Corrimão em todas as escadas | 1 |
| GEFF | Disponibilidade de estrutura físico-funcional para pessoas portadoras de deficiências em conformidade com a legislação | 1 |
| GEFF | Acessos diferenciados para veículos e pedestres, de acordo com o perfil e a complexidade do serviço | 1 |
| GEFF | Área de estacionamento e manobras para veículos de serviços, de provisionamento diferenciada do público ou dos funcionários | 1 |
| GEFF | Área de acesso independente ao serviço de emergência | 1 |

| | | |
|---|---|---|
| GEFF | Sistema de planejamento e melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional e procedimentos correspondentes | 3 |
| GEFF | Ciclos de melhoria com impacto sistêmico | 3 |
| GEFF | Grau de integração do setor responsável ao programa institucional de qualidade e produtividade e os indicadores utilizados | 3 |
| GEFF | Sistema de análise da satisfação de clientes internos e externos | 3 |
| GMP | Equipe habilitada e capacitada, dimensionada às necessidades do serviço | 1 |
| GMP | Escala de plantão, ativo ou à distância, para reparos de emergência, nas 24 horas | 1 |
| GMP | Gerenciamento dos contratos e avaliação do desempenho dos serviços terceirizados para atender aos requisitos de segurança | 1 |
| GMP | Manutenção preventiva e corretiva dos sistemas | 1 |
| GMP | Gerenciamento, operação e controle dos sistemas de: água, energia elétrica, gases, vapor, efluentes líquidos, proteção contra descarga elétrica, climatização, combate a incêndio, alerta e emergência, telefonia e rede lógica, de acordo com o porte e dimensionado às necessidades do serviço | 1 |
| GMP | Gerenciamento, operação e controle dos equipamentos de infraestrutura (elevadores, caldeiras, geradores de energia, monta-cargas, entre outros), de acordo com o porte e dimensionado às necessidades do serviço | 1 |
| GMP | Sistemas de conservação e recuperação da estrutura física predial e do mobiliário, de acordo com o porte e dimensionado às necessidades do serviço | 1 |
| GMP | Limpeza e desinfecção dos reservatórios de água, análise e controle da potabilidade da água, com periodicidade conforme legislação vigente | 1 |
| GMP | Manual(is) de normas, rotinas e procedimentos documentado(s), atualizado(s), disponível(is) e aplicado(s) | 2 |
| GMP | Programa de capacitação e educação continuada, com evidências de melhorias | 2 |
| GMP | Grupos de trabalho para a melhoria de processos, integração institucional, gerenciamento de riscos e investigação de eventos adversos | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| GMP | Sistema de análise crítica visando à melhoria da técnica, controle de problemas, melhoria de processos e procedimentos e minimização de riscos | 2 |
| GMP | Procedimentos de orientação ao cliente (interno e externo) de uso e conservação | 2 |
| GMP | Sistema de planejamento e melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional e procedimentos | 3 |
| GMP | Ciclos de melhoria com impacto sistêmico | 3 |
| GMP | Sistema de informação institucional e de indicadores contempla elementos que integram os aspectos relativos à gestão da manutenção predial | 3 |
| GMP | Programa de controle de desperdício e otimização de insumos (água, energia elétrica, gases, vapor) | 3 |
| GMP | Sistema de análise da satisfação dos clientes (internos e externos) | 3 |
| GR | Plano de gerenciamento de resíduos de serviços de saúde (PGRSS) com responsável | 1 |
| GR | Segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, armazenagem (interno e externo) e manejo externo dos resíduos, conforme legislação vigente | 1 |
| GR | Características e higienização das salas e abrigo externo de resíduos, conforme normas e legislação vigente | 1 |
| GR | Gerenciamento dos contratos e avaliação do desempenho dos serviços terceirizados para atender aos requisitos de segurança | 1 |
| GR | Fluxo de resíduos com saída independente da circulação do público | 1 |
| GR | Medidas preventivas e corretivas de controle integrado de pragas | 1 |
| GR | Manual(is) de normas, rotinas e procedimentos documentado(s), atualizado(s), disponível(is) e aplicado(s) | 2 |
| GR | Programa de capacitação e educação continuada, com evidências de melhorias | 2 |
| GR | PGRSS integrado as demais comissões e serviços (CIPA, SESMT, CCIH, Biosegurança, entre outros) | 2 |
| GR | Grupos de trabalho para a melhoria de processos, integração institucional, gerenciamento de riscos e investigação de eventos adversos | 2 |
| GR | Sistema de análise crítica visando à melhoria da técnica, controle de problemas, melhoria de processos e procedimentos e minimização de riscos | 2 |

| | | |
|---|---|---|
| GR | Sistemas de planejamento e melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional, ações assistências e procedimentos | 3 |
| GR | Ciclos de melhoria com impacto sistêmico | 3 |
| GR | Sistema de informação baseado em indicadores que permitem análises e comparações | 3 |
| | Sistema de análise da satisfação dos clientes (internos e externos) | 3 |
| GR | Programas de reciclagem de resíduos e reutilização | |
| GEMH | Equipe habilitada e capacitada, dimensionada às necessidades do serviço | 3 |
| GEMH | Escala de plantão, ativo ou à distância, para reparos de emergência, nas 24 horas | 1 |
| GEMH | Gerenciamento dos contratos e avaliação do desempenho dos serviços terceirizados para atender aos requisitos de segurança | 1 |
| GEMH | Procedimentos para especificação, recebimento, instalação, operação, manutenção e descontinuidade (desativação) de equipamentos | 1 |
| GEMH | Instalações elétricas conforme normas vigentes | 1 |
| GEMH | Equipamentos médico-hospitalares conforme normas vigentes | 1 |
| GEMH | Inventário dos equipamentos | 1 |
| GEMH | Equipamentos em condições de utilização | 1 |
| GEMH | Calibração, testes de segurança elétrica e desempenho de equipamentos | 1 |
| GEMH | Manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos | 1 |
| GEMH | Dispõe de espaço físico e meio para a realização das atividades do serviço | 1 |
| GEMH | Manual(is) de normas, rotinas e procedimentos documentado(s), atualizado(s), disponível(is) e aplicado(s) | 2 |
| GEMH | Histórico, cadastro e documentação técnica dos equipamentos disponíveis | 2 |
| GEMH | Programa de capacitação e educação continuada, com evidências de melhorias | 2 |
| GEMH | Acompanhamento técnico da prestação de serviços por terceiros | 2 |
| GEMH | Procedimentos de orientação ao cliente interno quanto ao uso e conservação | 2 |
| GEMH | Grupos de trabalho para a melhoria de processos, integração institucional, gerenciamento de riscos e investigação de eventos adversos | |
| GEMH | Sistema de análise crítica visando à melhoria da técnica, controle de problemas, melhoria de processos e procedimentos e minimização de riscos | 2 |
| GEMH | Sistema de planejamento e melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional, ações assistenciais e procedimentos específicos do serviço | 3 |

| | | |
|---|---|---|
| GEMH | Avaliação de desempenho do serviço | 3 |
| GEMH | Sistema de informação baseado em indicadores específicos do serviço que permitam análises técnicas e gerenciais | 3 |
| GEMH | Ciclos de melhoria com impacto sistêmico | 3 |
| GEMH | Sistema de análise da satisfação do cliente interno | 3 |
| GS | Responsável capacitado para a atividade | 1 |
| GS | Pessoal treinado para orientação e controle da segurança da Instituição nas 24h | 1 |
| GS | Sistema de segurança social, predial, patrimonial e tecnológica da Instituição e para os clientes interno e externo | 1 |
| GS | Capacitação para situações de emergência | 1 |
| GS | Saídas de emergência claramente sinalizadas e de fácil compreensão | 1 |
| GS | Sinalização de segurança clara e de fácil compreensão para: obras, atividades de conservação, manutenção e situações de emergência | 1 |
| GS | Manual(is) de normas, rotinas e procedimentos documentado(s), atualizado(s), disponível(is) e aplicado(s) | 2 |
| GS | Programa de capacitação e educação continuada, com evidências de melhorias | 2 |
| | Grupos de trabalho para a melhoria de processos, integração institucional, gerenciamento de riscos e investigação de eventos adversos | 2 |
| GS | Sistema de análise crítica visando à melhoria da técnica, controle de problemas, melhoria de processos e procedimentos e minimização de riscos | 2 |
| GS | Procedimentos de orientação ao cliente (interno e externo) | 2 |
| GS | Sistemas de planejamento e melhoria contínua em termos de estrutura, novas tecnologias, atualização técnico-profissional, ações assistenciais e procedimentos | 3 |
| GS | Indicadores relacionados à segurança, com evidências de ciclos de melhoria | 3 |
| GS | Sistema de análise da satisfação dos clientes (internos e externos) | 3 |

## RESULTADOS DA PESQUISA ENCONTRADA NO DIAGNÓSTICO

Abaixo apresentamos os resultados de uma avaliação das dimensões da tabela acima, aplicados em um hospital a qual nos mostra os seguintes resultados.

**ONA nível 1**

| | **Itens Avaliados** | **50** | **SIM** | **NÃO** | **SIM** | **NÃO** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL 1 | GPF | 7 | 0 | 7 | 0% | 14% |
| | GEFF | 12 | 10 | 2 | 20% | 4% |
| | GMP | 8 | 3 | 5 | 6% | 10% |
| | GR | 6 | 6 | 0 | 12% | 0% |
| | GEMH | 11 | 4 | 7 | 8% | 14% |
| | GS | 6 | 5 | 1 | 10% | 2% |
| | | | | | **56%** | **44%** |

Ao verificarmos os resultados obtidos a partir do diagnóstico executado, observamos os quesitos do Nível 1 de maneira geral um atendimento percentual em mais da metade das exigências. Contudo é possível notar que a Gestão de Projetos Físicos não está atendida, situação essa que pode vir a impactar no momento de uma obra de reforma ou ampliação do Hospital diagnosticado.

## ONA nível 2

| | Itens Avaliados | 30 | SIM | NÃO | SIM | NÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL 2 | GPF | 4 | 1 | 3 | 3% | 10% |
| | GEFF | 4 | 0 | 4 | 0% | 13% |
| | GMP | 5 | 2 | 3 | 7% | 10% |
| | GR | 5 | 0 | 5 | 0% | 17% |
| | GEMH | 7 | 2 | 5 | 7% | 17% |
| | GS | 5 | 0 | 5 | 0% | 17% |
| | | | | | **17%** | **83%** |

Na medida em que o diagnóstico segue em direção aos níveis subsequentes, fica evidente o não atendimento dos quesitos. Isso acontece por diversos motivos, especificamente neste caso por se tratar de uma instituição nova, ou seja, recém inaugurada. Outro motivo evidenciado é cultural, que em poucos casos nota-se um controle mais rigoroso com documentações da estrutura, assim como dos processos que se relacionam com os clientes internos, fornecedores terceiros que atuam dentro da instituição e pacientes. Portanto é necessário a melhoria nos processos, programa de avaliação e controle que dizem respeito ao Gerenciamento de Riscos e Gestão de Segurança.

## ONA nível 3

| | Itens Avaliados | 26 | SIM | NÃO | SIM | NÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NIVEL 3 | GPF | 3 | 0 | 3 | 0% | 12% |
| | GEFF | 5 | 0 | 5 | 0% | 19% |
| | GMP | 5 | 1 | 4 | 4% | 15% |
| | GR | 5 | 1 | 4 | 4% | 15% |
| | GEMH | 5 | 0 | 5 | 0% | 19% |
| | GS | 3 | 0 | 3 | 0% | 12% |
| | | | | | **8%** | **92%** |

Conforme comentado anteriormente o atendimento da Instituição aos quesitos de Acreditação ficam com nível de exigência maior. Assim no nível onde, de maneira geral, "pede-se" atendimento aos níveis anteriores e melhoria continua a cobrança é maior e as "não conformidades" aumentam à medida que se aproxima de níveis mais elevados. Logo evidenciamos que para atendimento à contento do nível 3 é necessário uma melhor Gestão dos Projetos Físicos, Gestão da Estruturas Físicas e Funcionais, Gestão de Equipamentos Médicos Hospitalares, Gestão de Segurança não esquecendo dos seguintes quesitos que apresentaram um baixo atendimento às exigências, como Gestão de Manutenção Preventiva e Gestão de Riscos.

## ONA visão geral

| | Itens Avaliados | 106 | SIM | NÃO | SIM | NÃO |
|---|---|---|---|---|---|---|
| GERAL | GPF | 14 | 1 | 13 | 1% | 12% |
| | GEFF | 21 | 10 | 11 | 9% | 10% |
| | GMP | 18 | 6 | 12 | 6% | 11% |
| | GR | 16 | 7 | 9 | 7% | 8% |
| | GEMH | 23 | 6 | 17 | 6% | 16% |
| | GS | 14 | 5 | 9 | 5% | 8% |
| | | | | | **33%** | **67%** |

De maneira geral pode-se dizer que os esforços das unidades de apoio devem ser feito em 67% dos quesitos ONA. O diagnóstico auxilia a dar um direcionamento para o planejamento estratégico do setor que, em última instância, deve contribuir com os planos da organização.

### EXERCÍCIO

1. Quais são os principais processos de Qualidade existentes na organização, eles são disseminados e tem contribuição de todos na organização?

**Felix Malcher Motta Aidar Neto**[1]

## Resumo das Qualificações

Executivo com mais de 27 anos de experiência em planejamento e gestão administrativa/financeira, adquirida em empresas nacionais do segmento da saúde (Operadoras de Saúde) e com atuação em todas as rotinas administrativas em hospitais de grande porte com média e alta complexidade, contemplando mais de 200 leitos, UTI's (pediátrica e adulta) e Centro Cirúrgico. Responsável por projeto, obra e abertura dos seguintes hospitais: Santos Dumont Hospital (Alta Complexidade) com 100 leitos, 30 UTIs, 4 salas cirúrgicas, centro de imagem, hemodinâmica, oncologia e laboratório de análises clínicas; Santos Dumont Litoral Norte com 20 leitos, 3 salas cirúrgicas, laboratório e Imagem. Responsável também reestruturação da Santa Casa de Misericórdia de Cuiabá com 200 leitos, 80 UTIs, 10 salas cirúrgicas, centro de imagem, oncologia, hemodinâmica, câmera hiperbárica, transplante sendo hospital referência em alta complexidade no estado do MT. Como Diretor Administrativo no Hospital da Criança de Brasília - José Alencar, com 138 leitos, 40 UTIs, centro de imagem e referência em oncologia infantil no DF, reestruturou a área de T.I., preparou a área administrativa para manutenção da Certificação ONA I, preparou a validação parar reimplantação do sistema MV e reestruturou a área de compras para planejamento estratégico de suprimentos, reduzindo o tempo médio de aquisição de 180 para 45 dias. Profissional com visão estratégica e alta capacidade de liderança, orientado para resultados com foco no planejamento para redução de custos, por meio de otimização de processos, melhorando a produtividade. Atuou como Diretor-Geral do Hospital e Maternidade Tereza Ramos – Lages – SC, hospital de referência em Maternidade e Oncologia, com 326 Leitos, atendimento de Baixa, Media e Alta complexidade, com 55 leitos UTI e 9 salas Cirúrgicas,

1 E-mail: felix.aidar@terra.com.br | LinkedIn: www.linkedin.com/in/felix-aidar

1.000 funcionários, Tomografia, Ressonância Magnética, Radio Terapia. Gestão UTI Covid – Hospital das Forças Armadas – DF, Hospital Viventi Asa Sul, 100 leitos, sendo 34 UTI, 7 salas Cirúrgicas, Hemodinâmica, Tomografia, Ressonância Magnética, Raio-X, Oncologia, Hemodiálise.

**Formação Acadêmica e Especializações**

- Mestrado Politicas Públicas de Saúde – Aluno Externo. Fio Cruz – Brasília
- MBA Executivo Administração – Hospitais e Industrias da Saúde - Fundação Getúlio Vargas – FGV
- MBA Engenharia e Gestão de Energia Renováveis. Universidade Estácio de Sá – RJ.
- Pós-Graduação em Engenharia Biomédica com Ênfase em Engenharia Clínica. Universidade Estácio de Sá - RJ / 2022
- MBA Compliance e Auditoria - Centro Universitário São Camilo - SP / 2021
- MBA Gestão de Negócios - Universidade de São Paulo – USP / 2018
- MBA Gestão de Projetos. Universidade de São Paulo – USP / 2017
- MBA Gestão de Negócios em Saúde. Fundação Pedro Leopoldo/Fundação Unimed – São José dos Campos / 2015
- Graduação: Gestão Financeira. Universidade Metodista - SP / 2013

**Publicações & Palestras**

- Administração Sustentável de Energia Elétrica – Revista Panorama Hospitalar – Edição Julho 2014;
- A produção intra-hospitalar de ar comprimido medicinal e sua comercialização. É uma atividade rentável? – Revista INFRA – Outsourcing & Workplace – Edição Junho 2014;
- Control y evaluacion de costos de energia electrica, agua y gases medicinales em instituciones asistenciales – Revista El Hospital – Edição Março 2013;
- Cuidados com o suprimento de energia elétrica de

emergência – Revista Hospitais Brasil – Edição Jul/Ago – 2012;
- Controlando os custos com energia elétrica, água e gases medicinais – Revista Hospitais Brasil – Edição – Nov / Dez – 2012;
- Guia / Manual de Administração de Tecnologia em Saúde – Publicado em Janeiro 2011.
- Seminário Hospitais Saudáveis – Federação das Unimeds do Estado de São Paulo – ano 2013;
- Seminário Hospitais Saudáveis – Hospital Sírio-Libanês – ano 2014;
- Apresentação de Estudo de Caso – Economia de energia elétrica e água, no Seminário Unimed Recursos Próprios do Estado de São Paulo – 2015 (Reconhecimento: 2° Colocado)

# GUIA

# DE ADMINISTRAÇÃO DE TECNOLOGIA EM SAÚDE

1ª Edição

Editora
ALUZ