

# ARQUITETURA NA PREVENÇÃO DE INFECÇÃO HOSPITALAR

Domingos Marcos Flávio Fiorentini  
Vera Helena de Almeida Lima  
Jarbas B. Karman

BRASÍLIA - 1995

---

©1995 - Ministério da Saúde

É permitida a reprodução total ou parcial desta obra desde que citada a fonte.

Tiragem: 2.000 exemplares

### **Ministério da Saúde**

Secretaria de Assistência à Saúde

Departamento de Normas Técnicas

Coordenação Geral de Normas

Coordenação de Rede Física, Equipamentos e Materiais Médico-Hospitalares

Serviço de Rede Física

Esplanada dos Ministérios, Bloco G , 7º andar

Telefone: (061) 315-2831 e 315-2290

Fax: (061) 225-0054

CEP: 70058-900

Impresso com recursos do Acordo de Cooperação Técnica Brasil/PNUD - Projeto BRA/90-032 - Desenvolvimento Institucional do Ministério da Saúde - Projeto Nordeste - Acordo de Empréstimo BIRD Nº 3.135 - BR - Julho - 1994

Impresso no Brasil / Printed in Brazil

ISBN: 85-334-0036-5

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde.

**Série Saúde & Tecnologia – Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde – Arquitetura na Prevenção de Infecção Hospitalar. – Brasília, 1995.**

76 p.

## Equipe de Elaboração

---

*Autor*

### **Domingos Flávio Fiorentini**

- Arquiteto e Médico, Professor de Arquitetura e Planejamento Hospitalar, de Instrumentação Cirúrgica. Diretor-Geral da Faculdade de Administração Hospitalar do IPH, e membro do escritório Karman Arquitetura de Hospitais

*Colaboração*

**Jarbas Karman**

**Vera Helena de Almeida Lima**

*Projeto e Coordenação*

**Flávio de Castro Bicalho**

**Maurício Freire Santiago Malta**

**Regina Maria Gonçalves Barcellos**

## APRESENTAÇÃO

---

O Ministério da Saúde, através da Coordenação-Geral de Normas da Secretaria de Assistência à Saúde, divulga esta série de publicações, consistindo numa coleção de textos que apresentam ampla análise de critérios para projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Estes critérios são muitas vezes conflitantes entre si e cabe ao arquiteto/planejador optar pelo critério de maior valia nas diversas decisões de projeto, pois um critério válido em uma situação pode não ser em outra.

Espera-se através desta iniciativa, suprir uma grande lacuna na bibliografia especializada disponível para projetos arquitetônicos em funções complexas, específicas para a área de saúde. Este trabalho representa portanto, um marco, trazendo informações complementares, que irão interferir na qualidade final da assistência prestada.

O material aqui apresentado é o resultado de experiências pessoais e estudos de casos feitos pelo autor, com intuito de divulgar esses conhecimentos, objetivando auxiliar os profissionais envolvidos nos projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

Esses textos foram desenvolvidos como bibliografia suplementar para o Manual de Orientação para o Planejamento, Programação e Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, publicado pelo Ministério da Saúde, que pretende sistematizar conhecimentos que orientem equipes multidisciplinares responsáveis pelo planejamento físico de sistemas de saúde, nos níveis municipal e estadual, quanto a definição de planos e programas.

Pretende-se com esta série de publicações, abrir o debate e o aprimoramento de temas muito pouco estudados na área da saúde, mas de vital importância na assistência prestada aos

pacientes. Este debate poderá ser enriquecido no futuro com novas publicações, sobre os mesmos temas, de outros autores que tenham pensamentos diferentes dos agora publicados.

Lizete Castanho Ribeiro  
Coordenadora-Geral do Grupo de  
Trabalho da Série Saúde & Tecnologia

## SUMÁRIO

---

### **I - Introdução, 9**

I.1 - Arquitetura Infecto-Preditiva, 9

### **II - Evolução do Conceito de Prevenção e Controle de Infecção Hospitalar, 13**

II.1 - Infecção Hospitalar, 15

II.2 - Atenção Individual e Coletiva, 16

II.3 - Transmissão de Germes, 17

II.4 - *Guidelines for Isolations*, 18

II.5 - Precauções Universais, 19

II.6 - Novo Isolamento - Substâncias Corporais (ISC), 19

II.7 - Isolamento Hospitalar Simplificado, 20

II.8 - Arquitetura Hospitalar Integrada, 21

### **III - 1- Classificação das Áreas Físicas, 23**

**2- Localização do Hospital, 23**

### **IV - Contatos Diretos, Indiretos e Veículo Comum, 27**

IV.1 - Recursos Arquitetônicos para a Higienização de Mãos, 29

IV.1.2 - Recursos para Lavagem de Mãos na Internação, 29

IV.1.3 - Recursos para Lavagem de Mãos em Consultório, 31

IV.1.4 - Recursos para a Higienização das Mãos em Contato com Pacientes em Geral, 31

IV.1.5 - Recursos para Lavagem de Mãos em Cozinha, 32

IV.1.6 - Recursos para Escovação Pré-Operatória, 34

### **V - Roupas Hospitalares Recicláveis, 35**

V.1.1 - Roupas, 37

V.1.2 - Transporte de Roupas, 38

V.1.3 - Aerosóis e Contaminação, 39

V.1.4 - Ventilador de Tubulão, 39

- V.1.5 - Limpeza e Desinfecção de Tubulão, 41
- V.1.6 - Prevenção de Incêndio e Acidentes, 42
- V.2 - Lavagem de Roupa, 42
- V.2.1 - Sala de Recepção e Classificação de Roupa Suja, 42
- V.2.2 - Vestiário, 43
- V.2.3 - Recepção, 43
- V.2.4 - Sistema de Barreira, 43
- V.2.5 - Saco Solúvel, 44
- V.2.6 - Sistema Enclausurado, 45
- V.2.7 - Pré-Classificação, 46

## **VI - Ambientes Assépticos, 47**

- VI.1 - Ar Condicionado, 49
- VI.2 - Forros, 50
- VI.3 - Trilhos e Suportes de Soro, 50
- VI.4 - Luminárias, 50
- VI.5 - Foco Cirúrgico, 50
- VI.6 - Janelas, Sistema de Escurecimento, Portas, 51
- VI.7 - Cantos Curvos, 51
- VI.8 - Lâmpadas Germicidas, 51
- VI.9 - Coluna Retrátil, Coluna Regulável, 52
- VI.10 - Acabamentos de Paredes e Pisos, 53
- VI.11 - Sistema de Vácuo, 53
- VI.12 - Corredor Duplo em Bloco Cirúrgico, 55

## **VII - Outros Ambientes, 57**

- VII.1 - Cruzamento de Material Crítico, 59
- VII.2 - Centro de Material Esterilizado, 60

## **VIII - Instalações, 63**

- VIII.1 - Água, 65
- VIII.2 - Reservatório de Água Elevado, 65
- VIII.3 - Pressão Negativa, 66
- VIII.4 - Chuveiros, 66
- VIII.5 - Lavagem de Comadre, 67
- VIII.6 - Drenagem de Segurança, 67

## **IX - Bibliografia, 69**

# INTRODUÇÃO

I

**D**iferentemente do que se vêm supondo, a Arquitetura Hospitalar e a Engenharia Hospitalar muito têm a oferecer na luta contra a infecção hospitalar.

Em boa hora o Ministério da Saúde se propôs aprofundar este tema e pesquisar o quinhão de responsabilidade que cabe à Arquitetura-Infecção-Preventiva na luta contra a ameaça constante e invisível que ronda os hospitais e se atocaia, senão em pisos e cantos, em lavanderias, reservatórios, dutos, equipamentos e locais menos esperados.

O papel da Arquitetura Hospitalar na prevenção de infecção hospitalar pode ser entendido sob os aspectos de:

**Barreiras, proteções, meios e recursos - físicos, funcionais e operacionais** - relacionados a pessoas, ambientes, circulações, práticas, equipamentos, instalações, materiais e fluídos.

## I.1 Arquitetura Infecto-Preditiva

---

A arquitetura-Infecto-Preditiva, em sua luta por hospitais mais seguros, defronta-se com preconceitos, tabus, costumes e tradições arraigados, nem sempre lastreados em suportes científicos, como hospitais pactuando com: salas de cirurgia séptica; bloco cirúrgico de corredor duplo; elevadores e monta-cargas privativos para transporte de material sujo; autoclaves verticais; ar condicionado de janela em áreas assépticas; repúdio a tubulão de descida de roupa suja e de resíduos sólidos; indiferença com relação a refluxo de ralos e a ocorrência de pressão negativa em rede de água potável; descaso com manutenção preventiva e aferição de manômetros e termômetros em equipamentos de esterilização; utilização de óxido de etileno sem o necessário conhecimento de causa; indevido uso e instalação de sistema de aspiração e outros.

Técnicas, sistemas, procedimentos, espaços e equipamentos superados ou errados, muitas vezes desservem e oneram inutilmente as instituições, que persistem em utilizá-los.

Estes e outros aspectos e situações dizem respeito à Arquitetura-Infecto-Preditiva.

**EVOLUÇÃO DO  
CONCEITO DE  
PREVENÇÃO E  
CONTROLE DE  
INFECÇÃO  
HOSPITALAR**

**II**

## II.1 Infecção Hospitalar

---

A década de 1980 pode ser tomada como consolidadora dos modernos avanços no controle e prevenção de infecção em instituições de saúde e mesmo da conceituação de Infecção Hospitalar.

Segundo o Ministério da Saúde (Portaria nº 930 de 27 de Agosto de 1992, Anexo II): “Infecção Hospitalar é qualquer infecção adquirida após a internação do paciente e que se manifesta durante a internação ou mesmo após a alta, quando puder ser relacionada com a internação ou procedimentos hospitalares”.

“Infecção Comunitária”, resumidamente, é “a infecção constatada ou em incubação no ato da admissão do paciente, desde que não relacionado com internação anterior no mesmo hospital”.

Desde a publicação das orientações dos “Centers for Diseases Control” (CDCs), em 1983, e outros estudos e pesquisas nacionais e internacionais, substanciais alterações ocorreram nos conceitos de transmissão, prevenção e controle de infecção hospitalar.

O estágio atual apóia-se em bases mais técnicas e denota maior suporte científico e mais conhecimento de causa, relegando ao passado preceitos e procedimentos até então tidos como válidos (e ainda hoje sendo perseverados por muitas instituições de saúde); são os “rituais mágicos inúteis que apenas oneram os custos hospitalares”, como enfocado pelo Ministério da Saúde em seu Manual de Controle de Infecção Hospitalar de 1987.

Sirva de exemplo o ultrapassado “Isolamento Reverso ou Isolamento Protetor”. O Isolamento Protetor consistia em confinar o paciente imunodeprimido em quarto privativo; a equipe de tratamento envergava, obrigatoriamente, avental, máscara e luvas esterilizadas. Tais medidas dispendiosas, todavia, não atendiam à proteção pretendida, pois, grande parte das infecções hospitalares provem da própria flora endógena do paciente (microbiota humana).

Dentro da nova conceituação de “Isolamento Protetor Modificado” o enfoque é outro e os procedimentos são diferentes: o paciente é instalado em quarto privativo; a equipe lava as mãos antes e após os cuidados; as refeições servidas excluem alimentos crus (saladas, vegetais e frutas); mesmo flores são banidas, pois podem constituir-se em fonte de patógenos aeróbicos.

---

## II.2 - Atenção Individual e Coletiva

---

Uma das evoluções levou a dois Grupos de Cuidados:

a) **1º Grupo:** reúne os procedimentos capazes de impedir ou reduzir a possibilidade de passagem de germes de:

- pessoa a pessoa;
- pessoa para ambiente, e
- ambiente para pessoa.

Tais procedimentos são classificados em tipos de atenções:

— atenção individual:

- cirurgia;
- flebotomia;
- cateterismo vascular;
- cateterismo vesical, e
- outros procedimentos invasivos.

— atenção coletiva:

- limpeza;
- roupa;
- alimentação;
- esterilização - desinfecção, e
- outros.

— atenção individual e coletiva:

- lavagem de mãos.

b) **2º Grupo:** refere-se a procedimentos para o tratamento de pacientes portadores de doenças infecciosas, capazes de:

- transmissão de pessoa a pessoa, e
  - colonização por germes multirresistentes.
-

Para tais pacientes, a proteção proposta é a utilização de barreiras ou obstáculos físicos entre pacientes e pessoas, constituídos por:

- proteção individual:
    - luvas;
    - avental;
    - óculos de proteção, e
    - outros.
  
  - proteção coletiva:
    - quarto privativo.
-

## II.3 - Transmissão de Germes

---

Etapa importante na prevenção e controle de Infecção Hospitalar foi distinguir quatro mecanismos de transmissão:

- contato  
(direto, indireto, gotículas oro-nasais);
  - veículos comuns  
(mãos, objetos contaminados e fomites);
  - mecanismos aéreos  
(núcleos de gotículas e poeiras contaminadas), e
  - vetor  
(artrópodos).
-

## II.4 - *Guidelines for Isolations*

---

O guia da CDCs optou por três parâmetros de isolamento (que se revelaram de complexa operacionalização):

### **1º) Isolamento Necessário:**

— quando se tratar de:

- diagnóstico comprovado, ou de
- suspeição de doença infecciosa transmissível, ou de
- colonização por germe multirresistente, em tais casos,
- o mecanismo de transmissão:  
seleciona a barreira mais adequada, e
- o período de transmissibilidade:  
determina o tempo de isolamento.

### **2º) Isolamento por Doença Específica (IED):**

- seleção de barreira: a mais indicada para o caso.
- duração do isolamento: de acordo com a transmissibilidade

### **3º) Isolamento Específico por Categoria (IEC):**

As doenças infecciosas transmissíveis e a colonização por germes multirresistentes foram classificadas em sete categorias:

- isolamento estrito;
  - isolamento de contacto;
  - isolamento respiratório;
  - isolamento para tuberculose;
  - isolamento para precauções entéricas;
  - isolamento para precauções com drenagem e secreções, e
  - isolamento para precaução com sangue e líquidos corporais.
-

## II.5 - Precauções Universais

---

As Precauções Universais (PU) datam de 1988 e foram publicadas no vol. 37 da Revista MMWR e constituem significativo avanço e simplificação.

Visam evitar que a equipe hospitalar tenha contacto directo ou indirecto com os seguintes líquidos corporais: sangue, sêmen, secreção vaginal, leite humano, líquor, líquido sinovial, líquido pleural, líquido peritoneal, líquido pericárdico, líquido amniótico, mucosa e pele não íntegra; agulhas, instrumentos e equipamentos encontram-se inclusos nos contactos indirectos.

## II.6 Novo Isolamento - Substâncias Corporais (ISC)

---

Em 1987, os *Annals of Internal Medicine* Vol. 107 nº 2, publicaram o importante artigo “Repensando o Papel das Práticas de Isolamento na Presença das Infecções Nosocomiais”, propondo novo tipo de isolamento hospitalar, em vista de o Isolamento Específico por Doença e o Isolamento Específico por Categoria, das CDCs, não se terem mostrado adequados.

O novo Isolamento de Substâncias Corporais aplica-se aos seguintes grupos:

- a) a todos os pacientes, durante toda a internação; consiste na utilização de barreiras e cuidados com contatos diretos e indiretos.
  
  - b) a pacientes com doenças infecciosas transmissíveis por contato com gotículas oro-nasais e/ou pelo mecanismo aéreo (núcleo de gotículas oro-nasais e/ou poeiras contaminadas).
-

## II.7 Isolamento Hospitalar Simplificado

---

Este constitui o último e o mais recente progresso na prevenção e controle de infecção hospitalar; é o mais simplificado e prático e consta de duas práticas:

- a) **Prática Geral:** aplicação das Precauções Universais a todos os pacientes, durante todo o período de internação, independentemente do diagnóstico do paciente.
  
- b) **Prática Específica:** aplica-se sempre que o paciente apresentar doença infecciosa, com possibilidade de transmissão de pessoa a pessoa e/ou colonização por germes multirresistentes (conforme listagem organizada pela CDCs, de doenças que requerem PMI); consiste em suplementar as Precauções Universais com “Isolamento de Bloqueio” (IB) e com “Precauções com Materiais Infectantes” (PMI).

O Isolamento de Bloqueio (IB), a exemplo de outros isolamentos, obriga à afixação de “Folha de Instruções”, orientando quanto a utilização de barreiras e dando ênfase à lavagem de mãos; relaciona os materiais infectantes e menciona as datas de início e término de aplicação de precauções e, ainda, a necessidade ou não de quarto privativo e outros.

A presente descrição constitui apenas um apanhado geral, omitindo detalhes e particularidades, que fogem ao escopo deste resumo de evolução, todavia, na Parte IV - Contatos Diretos, Indiretos e Veículo Comum - são mencionadas aplicações práticas dos procedimentos mais recomendados na prevenção e controle de infecção hospitalar.

---

## II.8 Arquitetura Hospitalar Integrada - Correlacionada à Prevenção e Controle de Infecção Hospitalar

---

A Arquitetura Hospitalar compõem-se de várias arquiteturas: Arquitetura-Infecção-Preditiva, Arquitetura-Administração-Preditiva, Arquitetura-Manutenção-Preditiva e outras mais, todas testemunhando o papel dinâmico da arquitetura; arquitetura hospitalar essa, com várias “dimensões”, todas voltadas à otimização da operacionalização futura, da instituição de saúde que lhe cabe planejar.

Todos os aspectos abordados carecem de suporte da arquitetura, da engenharia, da administração hospitalar, da engenharia clínica, da bio-engenharia e outros.

As partes adiante focalizadas dão bem idéia da importância da “Arquitetura Hospitalar Integrada”, auscultando, bem interpretando e indo ao encontro das funções e necessidades do hospital em geral, e da prevenção de infecção em particular.

- **CLASSIFICAÇÃO DAS  
ÁREAS FÍSICAS**
- **LOCALIZAÇÃO DO  
HOSPITAL**

**III**

### III.1 - Classificação das Áreas Físicas

---

Os diferentes ambientes, que compõem a planta física de um hospital, podem ser classificados segundo o Ministério da Saúde - Portaria nº 930 de 27 de Agosto de 1992, em:

**Áreas Críticas** - são aquelas onde existe o risco aumentado de transmissão de infecção, onde se realizam procedimentos de risco ou onde se encontram pacientes com seu sistema imunológico deprimido (ex.: salas de operação e de parto, unidade de tratamento intensivo, sala de hemodiálise, berçário de alto risco, laboratório de análises clínicas, banco de sangue, cozinha, lactário e lavanderia).

**Áreas Semi-Críticas** - são todas as áreas ocupadas por pacientes com doenças infecciosas de baixa transmissibilidade e doenças não infecciosas (ex.: enfermarias e ambulatórios).

**Áreas Não-Críticas** - são todas as áreas hospitalares não ocupadas por pacientes (ex.: escritório, depósitos, sanitários).

### III.2 - Localização do Hospital

---

**1** - Idealmente, o melhor local para a implantação do hospital e que melhor atende às condições dos pacientes, principalmente dos internados, é a zona residencial; seleção essa em vista de tratar-se de região mais silenciosa, mais panorâmica, humanizada, menos poluída, menos movimentada e com reduzido tráfego; ser zona saneada, livre de odores e de vetores, dispondo dos melhoramentos essenciais ao bom desempenho da instituição.

Todavia, por múltiplas razões, o hospital muitas vezes, acaba sendo implantado em região inadequada e terreno contra-indicado e mesmo condenado pela proximidade de cemitério, lixão, indústria ruidosa, curso de água e atmosfera poluídos (insetos, odores e poeiras), terreno baixo, úmido e insalubre, com pouca insolação, desprovido de panorama, área para expansão e para estacionamento adequado, dando para via movimentada e outros.

**2-** Dentro do seu escopo, este trabalho limita-se à prevenção e controle de infecção de origem endógena; isto é, os apontados pela vigilância epidemiológica e relativos à infecção hospitalar, descartando-se os de origem comunitária, inclusive os aspectos de higiene de habitação, insolação, ventilação, iluminação e outros.

As infecções hospitalares a considerar seriam, conseqüentemente, as “adquiridas intramuros”, após a internação do paciente; neste sentido, podem ser responsabilizados: água, esgoto, roupa, resíduos, alimentos, ar condicionado; equipamento de esterilização, destilador de água e muitos outros, quando mal planejados, mal construídos, mal conservados ou operados sem a devida técnica.

As fontes e causas mais marcantes são abordadas neste trabalho.

**CONTATOS DIRETOS,  
INDIRETOS E VEÍCULO  
COMUM**

**IV**

## IV.1- Recursos Arquitetônicos para a Higienização de Mãos

---

### IV.1.1 - Recursos para Lavagem de Mãos na Internação

---

Dada a importância das mãos no processo de transferência de agentes potencialmente contaminantes, tanto por contato direto, como por contato indireto e veículo comum, não há porque não disseminar, pelo hospital, os recursos de higienização das mãos.

Os pacientes internados, bem como a própria equipe hospitalar (médicos, enfermagem e outros) e, também, os visitantes, teriam proteção mais segura com a universalização da rotina de lavagem das mãos antes e após o ingresso no quarto, ou, antes e após o atendimento ao paciente acamado.

Sem dúvida, a tendência ideal é no sentido de prover cada quarto de paciente com instalações sanitárias próprias, todavia, por isso mesmo, por se tratar de “lavatório do paciente”, localizado em “banheiro do paciente”, cria-se barreira psicológica inibidora quanto ao seu uso por parte da equipe hospitalar; inibição mais acentuada pela habitual presença, em banheiros, de objetos de uso pessoal.

A instalação de um lavatório-pia – para uso da equipe hospitalar, (a guisa de ante-câmara) no corredor vestibular do quarto, embutido (esteticamente) na parede correspondente ao banheiro, enriquece tecnologicamente o apartamento e cria condições para otimizar o desempenho profissional, dentro dos últimos conceitos anti-sépticos (instalações para procedimentos profissionais); nem por isso, todavia, hospitais desprovidos de lavatório-pia terão seu bom desempenho afetado.

Com a conscientização dos “Procedimentos de Segurança” e a adoção de “Barreiras Individuais” (luvas, avental, máscaras)

cara e óculos de proteção), sempre que uma ou mais barreiras se fizerem necessárias, cabe à Arquitetura Hospitalar dar o seu quinhão de colaboração, para viabilizar a “operacionalização das Precauções Universais”; um lavatório-pia, por quarto, sem dúvida, constitui sólido suporte à implantação da nova tendência assistencial; assim como: torneira de água acionada por comando de pé ou por outro meio, capaz de liberar as mãos e preservá-las de contaminação; e, ainda, a provisão de espaço, sob o lavatório-pia, para o posicionamento de porta-saco plástico para roupa suja, de porta-saco plástico para resíduos sólidos e de recipiente sólido para o recolhimento seguro de agulhas de injeção servidas e, de outros perfuro-cortantes; completam os apoios requeridos: prateleiras elevadas, sobre o lavatório-pia, para a guarda e pronto-uso, sempre à mão, das “barreiras individuais” (luvas, máscara, avental e outros).

A provisão de “quarto privativo”, complementado por instalações sanitárias e “instalações para procedimentos profissionais”, oferece, ainda, a muito desejada flexibilidade para, sempre que for requerida “Proteção Coletiva”, poder prontamente operar como isolamento.

Outra contribuição arquitetônica – para o quarto atuar eficientemente como “Isolamento de Substâncias Corporais” (ISC) e, ainda, se preciso, como “Isolamento de Bloqueio” (IB) – consiste na instalação do “sistema de abertura de porta por comando de pé” ou outro, solucionando a difícil operação de conciliar a abertura de porta sem ter que tocar na maçaneta ou sem o risco de contaminá-la; naturalmente, trata-se de inovação opcional. Há ocasiões em que é viável o recurso de simplesmente deixar a porta entreaberta, para garantir saída livre e desobstruída.

---

#### IV.1.2 - Recursos para Lavagem de Mãos em Consultório

---

Dentro dos “mecanismos de transmissão por contato indireto” e “mecanismos por veículo comum” encontram-se incluídas as mãos. A maneira mais simples e o mínimo que a Arquitetura Hospitalar pode oferecer – para proteger a “equipe de assistência profissional” (médicos e enfermagem) – obrigada a ter contato com pacientes e, reciprocamente, proteger o paciente, contactado pela equipe hospitalar, contra a transmissão de infecção e/ou colonização de agentes infecciosos, por veiculação direta ou indireta – é dar condições à equipe hospitalar de poder lavar as mãos entre uma consulta e outra; para tanto, todos os consultórios devem ser providos com lavatório e torneira de acionamento por pé ou outro meio, que libere as mãos.

#### IV.1.3 - Recursos para a Higienização das Mãos em Contato com Pacientes em Geral

---

De forma generalizada, sempre que houver paciente acamado ou não, examinado, manipulado, tocado, medicado ou tratado, por qualquer motivo, deverá haver provisão obrigatória de recursos para a lavagem de mãos.

Nos locais de trabalho, de diferentes setores do hospital, suscetíveis de transferir patógenos ou onde as mãos são passíveis de ser fonte de agentes potencialmente contaminantes, faz-se necessária a instalação de lavatório.

A universalização do sistema de acionamento de água em lavatórios e pias por sistema de pé, eletrônico ou outro, é aconselhável pelas seguintes razões: o volante, de torneira ou registro, ao ser tocado pela mão poluída, transfere-lhe sujeira, agentes potencialmente contaminantes, suor e outros; após a lavagem, ao ser fechado o registro ou a torneira, a mão se

---

recontamina; com o sistema auto-vedante, por acionamento por pé ou outro, o consumo de água se reduz consideravelmente; preocupação a ser levada em conta, face à campanha de disseminação de lavatórios pela instituição e conseqüente elevação de demanda de água.

#### IV.1.4 - Recursos para Lavagem de Mãos em Cozinha

A cozinha é considerada área crítica, por manipular alimentos a serem servidos a pacientes, acompanhantes, pessoal hospitalar e visitantes.

A lavagem de mãos assume relevante importância no manuseio higiênico de alimentos.

Dra. Bertha Yanis Litsky (*Hospital Sanitation* - Clissold Publishing Co-Chicago - pg.84 e 85), relata a ocorrência de *Stafilococcus Aureus*, na proporção de 10.000 por mililitro, nas mãos e braços de uma preparadora de salada de batatas e a presença de *Pseudomonas Aeruginosa* e de *Streptococcus Alfa* nas mãos de 80% do pessoal de cozinha pesquisado, tanto antes, como depois da sua lavagem; revelando que, apenas, 20% sabiam lavar as mãos corretamente.

Segundo a conhecida tetralogia dos “F”, “Food”, “Finger”, “Flies” e “Feces”, dedos e moscas constituem os principais vetores prevalentes que levam contaminação fecal aos alimentos.

Organismos fecais, muitas vezes, são transferidos a alimentos, água e outros itens, através de inadequados hábitos sanitários, como a ineficiente lavagem de mãos, após uso de sanitário.

Particular importância na lavagem das mãos decorre do fato de o uso de papel higiênico, além de contaminar o próprio papel com material fecal, urina ou exudato vaginal, pode, igualmente, contaminar os dedos que o contactam; preocupação

---

semelhante, de contaminação de mãos e dedos, inspiram uso de bidê, lenço, erupção cutânea, tosse, resfriado e outros.

O planejamento arquitetônico pode contribuir para a correta operacionalização da cozinha, dentro de elevados padrões de higiene; a começar pela tão incompreendida localização de instalações sanitárias, para ambos os sexos, dentro do próprio âmbito da cozinha.

Por razões óbvias, sanitários coletivos, franqueados e disponíveis para outros usuários do hospital, não devem ser compartilhados pelo pessoal que manuseia alimentos.

Sanitários fora da cozinha obrigam funcionários a se ausentar do recinto de trabalho; no seu retorno, podem ser hospedeiros de agentes potencialmente contaminantes, albergados particularmente em objetos e mãos; se tiverem saído portando avental, terão que trocá-lo por outro limpo.

Sanitários no âmbito da cozinha, sob a direta supervisão e controle da nutricionista, têm suas condições de higiene fiscalizadas e asseguradas; além de ter preservada a sua destinação restrita ao pessoal da cozinha.

À saída do sanitário, todo funcionário é obrigado a se utilizar do segundo conjunto de lavatórios, e a tornar a higienizar suas mãos, desta vez à vista da nutricionista, cujo escritório, envidraçado e de piso mais elevado, permite observar, de perto, a entrada e saída dos sanitários e acompanhar se a correta técnica de lavagem de mãos e braços está sendo observada.

A tradicional objeção à instalação de sanitário, no âmbito da cozinha, não resiste à análise objetiva; precisamente, por tratar-se de prevenir possível ocorrência de infecção, é que estas instalações não devem ficar desvinculadas da cozinha, de sua chefia e de seu controle direto.

Acontece que, nem urina e nem material fecal ou outro, têm condições de migrar, de per si, da bacia sanitária ou do mictório, para qualquer outra parte ou setor da cozinha; o que, sim, pode ocorrer e ocorre é a transferência de agentes poten-

---

cialmente contaminantes, através de calçados, roupas e principalmente de mãos e braços, para áreas críticas, de trabalho, não importando quão distante se encontre o foco.

Cada local de trabalho da cozinha deve ser guarnecido de recurso de higienização das mãos, facilmente acessível, de torneira comandada por pé e de toalheiro com papel descartável, além de receptáculo, forrado com saco plástico, para coleta de lixo.

#### IV.1.5 - Recursos para Escovação Pré-Operatória

A antissepsia, pré-intervenção, de mãos e braços, é feita em lavabos individuais ou em “cochos” especiais, localizados próximos às salas operatórias, cuidando-se de prevenir que respingos possam atingir mãos ou braços já escovados, por membros da equipe, posicionados lado a lado.

O acionamento de água é feito por comando de pé, joelho, braço ou por sistema de sensor; a dispensação de sabão-temporizador líquido e de antisséptico é, igualmente, realizada por pressão de pé.

Prateleiras próximas acomodam gorros, máscaras e toalhas, estas usadas na proteção das partes escovadas contra partículas expelidas do oro-faringe e outros.

- **ROUPA HOSPITALAR  
RECICLÁVEL**
- **LAVAGEM DE ROUPA**

**V**

## V.1 - Roupas Hospitalares Recicláveis

---

### V.1.1 - Roupas

---

Roupa Hospitalar é um denominador comum ao âmbito hospitalar; roupa é presença obrigatória nos mais diversos eventos e procedimentos da instituição; de uma forma ou de outra, em um local ou outro, ninguém deixa de privar de seu convívio: acamados, acompanhantes, visitantes, profissionais, estudantes, estagiários e pessoal hospitalar; quer em leito, maca, cirurgia, parto, Berçário, UTI, Pronto Socorro, Ambulatório, Diagnóstico e Terapia; quer em banheiro, cozinha, central de esterilização, lavanderia e outros.

Todos partilham da intimidade de alguma modalidade de roupa: lençol, fronha, fralda, camisola, cobertor, colcha, protetor de colchão, toalha, luva de banho, campo, campinho, compressa, impermeável, forro, gorro, máscara, pro-pé, uniforme, calça, blusa, avental, macacão, cortina, tapete, saco-coletor e outros.

Prestando-se a roupa a práticas, usos e procedimentos os mais diversos, é inevitável a sua exposição a mais de um meio ou forma de coleta e “colonização” de microorganismos e, conseqüentemente, à transferência do que recebe, abriga, cultiva e carrega, constituindo-se em um “fomes” por excelência; em um reservatório de disseminação potencial de agentes patogênicos oriundos de: material fecal, urina, pus, exudatos, vômitos e líquidos corporais, como sangue, sêmen, secreção vaginal, leite, líquido cefalorraquiano, líquido pleural, peritoneal, pericárdico e amniótico, além de a roupa estar sujeita a contato com ferida, escarro, saliva, supuração, tosse, vesículas, fístulas, tumores, erupções, abscessos, drenos e outros.

O grau de sujidade e contaminação varia com a atividade, a procedência, os contatos, a exposição e o uso.

A totalidade dessa volumosa carga, altamente poluída e “colonizada”, variando de 4kg/leito/dia a 20kg/leito/dia, deve ser coletada, transportada e drenada para a lavanderia. O seu recolhimento e manuseio requerem precauções e técnicas seguras de acondicionamento, armazenamento, transferência e transporte.

### V.1.2 - Transporte de Roupa

---

Várias são as soluções arquitetônicas que se apresentam e que atendem ao propósito de fazer chegar à lavanderia a roupa usada, devidamente ensacada: corredores, rampas, elevadores, monta-cargas, duto pneumático e tubo de queda.

O sistema *Centralsug* sueco, leva o saco de roupa da origem diretamente à lavanderia, via tubo pneumático. É prático, rápido, seguro e eficiente mas desconhecido em nosso meio, se bem que já esteja em cogitação sua fabricação pela indústria nacional.

Os elevadores e monta-cargas são os meios usuais para o transporte da roupa; quando ensacada e acondicionada, em carros fechados, não requer precauções ou segurança adicionais; a recomendação de que o transporte seja feito por elevadores, preferentemente destinados a serviços, ou que não conduzam pacientes concomitantemente, são ditadas, apenas, por razões de “humanização” e disciplina.

Os tubos de queda, por serem controvertidos em nosso meio merecem análise particularizada.

O recurso do retorno da roupa pelo “chute” é utilizado em outros países, pelas muitas vantagens que oferece: transporte direto, simples, prático, rápido e cômodo, elevado rendimento, baixo custo de instalação e manutenção; fácil manu-

---

seio; impossibilidade de desarranjo ou interrupção; economia em espaço e energia humana; independentemente de energia elétrica, a não ser quanto à exaustão.

As desvantagens que lhe são atribuídas cingem-se a: fonte de aerossóis e contaminação, dificuldade de limpeza e presença de odores; possibilidade de incêndio e acidentes; estrago nos envoltórios; dificuldade de controle da roupa, todos estes aspectos são abaixo apreciados.

### V.1.3 - Aerossóis e Contaminação

---

A disseminação de aerossóis e a possibilidade de contaminação são as mais sérias restrições à instalação do sistema de Tubulão, se bem que, nem carros, monta-cargas e elevadores estejam livres de semelhante imputação, em caso de quebra de técnica. O saco, com roupa suja, ao descer, dentro do tubo, faz de êmbolo de uma bomba aspirante-premente, que, além de aspirar o ar que lhe fica acima, comprime o ar subjacente e a si próprio; comprimindo-se, libera, pelas suas aberturas, fiapos e partículas, que, quando contaminados, se constituem em ameaça potencial, quando não, em disseminadores de microorganismos.

Com a compressão do ar contido no duto, esses fiapos ou aerossóis são expelidos, sob pressão, através de aberturas e frestas espalhando-se pelos andares e “colonizando” ambientes.

### V.1.4 - Ventilador de Tubulão

---

Os inconvenientes decorrentes do “efeito pistão”, todavia, são facilmente sanáveis, recorrendo-se à instalação de um tubo de ventilação, paralelo ao tubo de queda (a exemplo de

---

ventilador de esgoto), e ao mesmo ligado, a determinados intervalos.

O duto ventilador, além de prevenir e impedir a compressão do ar, assegura ao duto permanente ventilação; calculado para a tiragem requerida, cria contínua corrente ascendente, que aspira e exaure odores, fiapos, aerossóis, umidade e calor, tanto do duto, das ante-câmaras dos pavimentos, como da sala de recepção de roupa suja, localizada ao pé do tubulão.

Válvulas instaladas nas junções do tubulão com o ventilador, previnem eventual contra-fluxo.

Como toda Sala de Recepção deve ser, obrigatoriamente, mantida sob pressão negativa, um sistema qualquer de exaustão já lhe é inerente, constituindo a aspiração do tubulão, através do duto de ventilação, apenas um aperfeiçoamento, prático e pouco oneroso.

Sem dúvida, o uso de sacos plásticos, em substituição aos antigos, de lona, contribue decisivamente para a higiene do tubo de retorno. Roupa contaminada, protegida por envólucro impermeável, duplo (colorido) facilmente cerrável por nó, ou por atadeira, pode ser transportada impunemente, com toda a segurança, por qualquer dos meios disponíveis: carrinhos, tubo de queda, monta-cargas, sistema pneumático, elevadores ou mesmo braçalmente.

Os reparos ao uso do “chute” devem-se à alta “colonização” de seu interior por agentes patogênicos, decorrente, apenas, do seu mau uso.

Roupa contaminada – quando lançada em Tubulão, solta e sem estar ensacada ou quando for simplesmente acondicionada em fronha ou lençol, fazendo de saco – permite, por falta de proteção impermeável, que sangue, pus, fezes e outros se transfiram à face interna do tubulão; cujas condições de calor e umidade tornam o ambiente propício à proliferação de agentes patogênicos.

---

### V.1.5 - Limpeza e Desinfecção de Tubulão

---

Se a roupa, devidamente ensacada, permite, com toda a segurança ser transportada horizontalmente (em carros) por que não pode sê-lo verticalmente (por tubulão)?

O problema afigura-se mais cultural que técnico.

Atualmente, o uso de sacos plásticos apropriados, simples ou duplos, dentro das especificações da ABNT, passou a ser de domínio geral e já consagrado pelas instituições de saúde, hotéis e outros.

São inegáveis as vantagens propiciadas pelo tubulão: é rápido, direto, eficiente, econômico e prescinde de elevador ou de monta-cargas. Razões de sobejo para que seja implantado em instituições de saúde.

Para tornar a utilização do tubulão totalmente confiável e prevenir as consequências do seu indevido uso e até que seja definitivamente arraigada a necessidade de retornar a roupa devidamente ensacada e ainda, para a implantação e consagração desse eficiente, prático e econômico meio de transporte entre nós, os autores propõem complementar o sistema de aspiração proposto com mais o de lavagem e desinfecção.

A higienização é obtida por meio de um sarilho, acionado manualmente ou por motor elétrico, instalado na extremidade superior do tubulão, com a finalidade de baixar e elevar uma escova, com diâmetro e secção do tubulão, de modo a que as suas cerdas, em seu movimento de vai e vem, removam resíduos eventualmente aderentes na superfície interna do tubo; água, produtos de lavagem e desinfetantes complementam a higienização. Amplo ralo ao pé do tubulão, drena a água de lavagem.

---

### V.1.6 - Prevenção de Incêndio e Acidentes

---

Pontas de cigarro ou fósforo aceso, jogados no tubulão, podem ser causa de incêndio.

O tubulão pode, também, ser causa de acidentes, envolvendo crianças e pacientes com distúrbios mentais, principalmente, quando a abertura do tubulão for localizada junto ao piso do andar, visando facilitar a descida do saco sem obrigar ao esforço de ter que erguê-lo.

Todos estes riscos e mais o possível acúmulo de sacos junto à porta do tubulão, quando este estiver localizado no corredor, podem ser evitados com a provisão de uma ante-câmara.

Outro meio, para completar a segurança desejada e obviar os inconvenientes apontados, é dotar a porta deste vestíbulo e ou a porta do tubulão com trinco de fecho automático, passível de ser aberto, apenas, com chave mestra, em poder do pessoal hospitalar.

## V.2 - LAVAGEM DE ROUPA

---

### V.2.1 - Sala de Recepção e Classificação de Roupas Sujas

---

Esta sala, por ser altamente contaminada, não prescinde de requisitos arquitetônicos próprios, para o seu desempenho seguro, como: vestiário, sanitário, pia, bebedouro, exaustão mecanizada, pressão negativa, local para recepção de sacos de roupa por carros e por tubulão, espaço para carga de máquina de lavar, pisos e paredes laváveis, mangueira com água quente e fria e ralos; telefone interno e visores são necessários à intercomunicação.

### V.2.2 - Vestiário

---

Destina-se à troca de roupa dos funcionários que trabalham nesta recepção e classificação: dispõe de sanitário próprio, a fim de coibir o funcionário de sair do ambiente; ao fim do expediente, os EPI, (Equipamentos para Proteção Individual) utilizados no trabalho (macacão, botas, luvas, gorro e máscara), são deixados na “área suja” após terminada a higienização de todo o ambiente; o funcionário após tomado banho de chuveiro e vestida a roupa, anteriormente guardada na “área limpa” do vestiário, alcança o corredor de serviço do hospital, pela saída (ou entrada) “limpa”.

O pessoal da recepção de roupa suja é submetido a exame médico periódico e imunizado contra doenças mais frequentes.

---

### V.2.3 - Recepção

---

Os sacos de roupa, vindos por carro, são recolhidos à porta de entrada da Sala de Recepção; a pressão negativa do ambiente impede que fiapos contaminados saiam e alcancem o corredor de serviços; os carros não adentram a sala. Os cubículos de classificação de roupa são delimitados por paredes de meia-altura.

Os sacos provindos dos pavimentos superiores, pelo tubulão, são agrupados pelas suas cores e inscrições; o tempo e a técnica de lavagem variam conforme o grau de sujidade, tipo de roupa, procedência, cor e tamanho. Pisos e paredes devem ser de material resistente e lavável.

### V.2.4 - Sistema de Barreira

---

No planeamento do fluxo da roupa: recepção, classificação, carregamento, lavagem, descarregamento, extração, secagem, acabamento, costura, armazenamento e distribuição, o sistema de barreira representa importante divisor de zonas; delimita a área de roupa suja e contaminada, da área de roupa limpa e desinfetada.

A máquina de lavar de porta dupla é carregada de um lado com roupa suja, por um operador e, após lavada, é retirada do lado limpo, necessariamente por outro operador.

A intercomunicação entre as duas zonas é feita por visores e interfones.

A necessidade de guarnecer cada lado da máquina de lavar por operadores distintos traz dificuldades aos hospitais pequenos; cujo reduzido volume de roupa não comporta tal dispêndio duplo; levando a um procedimento altamente pernicioso: o mesmo operador, após carregar a máquina, e por ocasião de cada nova descarga, é compelido a sair da área contaminada e transferir-se para a área limpa a fim de retirar a roupa lavada da máquina; operação essa muitas vezes feita com a mesma luva contaminada, usada no manuseio da roupa suja!

---

### V.2.5 - Saco Solúvel

---

Hospitais com insuficiente volume de roupa por lavar, não estão em condições de justificar a implantação do sistema de proteção por barreira; conseqüentemente terão que abster-se de instalar máquina de lavar de porta dupla. A solução é recorrer à “Técnica do Saco Solúvel” ou ao “Sistema Enclausurado”. Na técnica de saco solúvel, a roupa, acondicionada em saco fabricado à base de Poli-Vinil-Alcool (\*) é posta dentro da máquina de lavar, de porta simples.

Durante o processo de lavagem o saco é dissolvido na água e a roupa exposta ao processo de lavagem.

Os sacos solúveis em água são importados; ocorrendo a generalização do uso dessa técnica, certamente os sacos passarão a ser fabricados no País; só não o foram, ainda, por falta de sanção oficial.

### V.2.6 - Sistema Enclausurado

---

Na impossibilidade da implantação do sistema de “máquina de lavar de barreira” ou da técnica “saco-plástico solúvel”, os autores contemplan a lavanderia com ambientes de lavar subdivididos, que denominam de “Sistema Enclausurado”, isto é, um compartimento fechado, por máquina de lavar, provido de portas, visores e exaustão; os sacos com roupa suja ou os carros com roupa suja já classificada, são introduzidos em cada recinto de lavagem pela sua “porta suja”, ligada à sala de recepção, ou ao “corredor sujo”, diretamente vinculado à recepção.

Os fiapos contaminados ou não, que se elevam no ato de carregar a máquina, ficam adstritos ao ambiente respectivo, não

---

(\*) Aquafilm Limited - Droitwich Road, Hartlebury, Worcestershire DY10 4ED, Inglaterra

---

podendo se espriar pela lavanderia, como ocorre em ambientes abertos, e nem se depositar sobre roupa já lavada, que estiver sendo retirada da ou das máquinas de lavar próximas e nem se acentar sobre roupa passada ou calandrada, pronta para retornar à rouparia.

Máquinas de lavar enclausuradas ajudam a romper o círculo vicioso da contaminação.

Durante o ciclo de lavagem, o exaustor, devidamente dimensionado, terá tempo suficiente para eliminar os fiapos e aerossóis, que o ato de carregar a máquina de lavar tenha introduzido no ambiente.

O operador, protegido pelos necessários EPI (Equipamentos para Proteção Individual), terá que descalçar a luva (vermelha) contaminada e calçar a limpa (amarela), para proceder à descarga da máquina. O carro com a roupa lavada é retirado pela “porta limpa”, situada na face oposta ao da “porta suja”, para os processamentos subseqüentes.

#### V.2.7 - Pré-Classificação

O projeto de carros “Porta-Saco”, duplo ou triplo – dotados de tampa acionada por pé, para a pré-classificação de roupa já na origem – e o desenho mais adequado de carros de transporte de roupa suja e o de carros de transporte de roupa limpa, ou carros-prateleiras de roupa limpa, são atribuições da Arquitetura Hospitalar.

Os carros utilizados em hotéis não devem ser introduzidos em hospitais, pois, o saco receptor de roupa suja, aberto e a roupa limpa exposta em prateleiras, ambos manuseados indistintamente pelo mesmo operador, não atendem às precauções bacteriológicas e outras, requeridas por instituições de saúde.

**AMBIENTES  
ASSÉPTICOS**

**VI**

## VI.1 - Ar Condicionado

---

O ar condicionado destina-se a suprir ambientes hospitalares de ar tratado para assegurar a sua assepsia, dar conforto às pessoas ou otimizar o funcionamento de equipamentos; tais objetivos, muitas vezes, não são alcançados por inadequado planejamento. O projeto deve possibilitar condições para a otimização do sistema; existem instalações destinadas a ambientes assépticos que acabam produzindo efeito contrário; concorrem para isso: concepção imprópria; execução sem a devida técnica; filtros inadequados; filtros impossibilitados de remoção e troca, por falta de provisão do necessário espaço e acesso; caixas de filtros desprovidas de manômetro para indicar quando os filtros se encontram saturados; uso de *plenum* para retorno do ar, ao invés de duto; bandeja evaporadora exposta e localizada a jusante dos filtros, portanto, fora de sua proteção, favorecendo cultura de *Legionellas* e outras *Water-bacterias* e outros.

Contaminação de ambientes assépticos, também, pode ocorrer por falta de provisão de filtro, no duto de saída do ar, em sistema de ar não recirculado; a falta de filtro permite que ar poluído externo adentre ambientes assépticos, por ausência de pressão positiva, de dentro para o exterior, quando do desligamento do sistema. Igualmente danosa é a provisão de *baflers* sem filtros em parede de salas assépticas dando para o exterior, com a finalidade de possibilitar saída do ar; a vedação não é suficiente para impedir o fluxo inverso.

O sistema “Fancoil”, individualizado por ambiente – ao invés do sistema de condicionamento simultâneo para mais de um recinto – evita que odores e gases anestésicos residuais passem de uma sala para outra.

A classe de filtro, o número de renovações por hora, a umidade relativa, os limites de temperatura, o sistema de insuflação e de retorno e outros, devem ser preestabelecidos em projeto.

Condicionadores de janela, dotados de filtros precários, por imposição construtiva, abrigam patógenos potencialmente contaminantes e oferecem condições de calor e umidade propícias à cultura de microorganismos.

## VI.2 - Forros

---

Tetos de sala de operação e similares devem ser contínuos, contra-indicando-se forros falsos removíveis, que possam desprender poeiras e partículas sobre o campo operatório. A laje de forro conviria que fosse maciça, e não mista, a fim de poder comportar as múltiplas aberturas: luminárias, focos, anemostatos e outros.

## VI.3 - Trilhos e Suportes de Soro

---

Trilhos e suportes de soro, suspensos ao forro, devem ser projetados de forma a impedir acúmulo de pó e o desprendimento de poeira ou partículas.

## VI.4 - Luminárias

---

Embutidas na laje do forro ou sobrepostas devem oferecer proteção contra deposição de poeira, inclusive sobre lâmpadas, mas de forma a viabilizar a sua manutenção.

## VI.5 - Foco Cirúrgico

---

Focos cirúrgicos suspensos ao teto, por constituírem superfície propícia ao acúmulo de poeiras, devem ser projetados para ensejar fácil limpeza.

---

## VI.6 - Janelas, Sistema de Escurecimento, Portas

---

Em Salas de Operação e similares uma das maneiras de eliminar superfícies salientes, coletoras de poeira, consiste em recorrer ao sistema de vidro colado ao caixilho, criando assim superfície totalmente lisa, de fácil limpeza.

Para o escurecimento de Salas de Cirurgia, de raio "X" e outras pode-se optar pelo sistema de lâminas externas acionadas por alavanca interna, ou à persiana de lâminas estreitas instaladas de permeio a dois vidros e, ainda, ao sistema de persiana ou cortina externa, de enrolar, acionado por mini-motor cilíndrico, com comando elétrico interno; o mesmo sistema de persiana de enrolar, motorizado (de maior custo com relação ao acionado por cadarço convencional), pode ser utilizado em quartos de pacientes e outros; a particularidade reside na possibilidade de higienização da face externa da persiana pela parte interna; bastando para tanto, destravar o painel que fecha a caixa da persiana; a higienização é feita à medida que a persiana for sendo enrolada (manual ou eletricamente).

As portas de sala de operação e parto devem prever acabamento liso, resistente (melamínico ou outro) em seu topo, para facilitar a limpeza; a movimentação da folha de porta pode deslocar poeiras e detritos para dentro do ambiente asséptico e campo operatório.

## VI.7 - Cantos Curvos

---

Graças aos novos conceitos quanto à veiculação de infecção hospitalar – mais dependente da microbiota humana, de contatos e de procedimentos invasivos, como: cateterização vascular e vesical, sonda uretral, flebotomia, traqueostomia, atos cirúrgicos, aplicação de injeção e similares, e graças às técnicas e procedimentos vigentes – de muito se atenuou a antiga im-

---

portância dada à transferência de germes do ambiente à pessoa; razão porque, cantos curvos, na junção de paredes, bem como rodapés em “meia-cana”, perderam sua razão de ser; até pelo contrário, pelo fato de nem sempre o rodo poder inscrever-se na curva do rodapé, sua limpeza pode ser prejudicada, além do que, cantos curvos são caros e de difícil execução.

## VI.8 - Lâmpadas Germicidas

---

São contra-indicados em Sala de Operação e outras, pelo falso sentimento de segurança que inspiram; também, não são recomendadas dentro de duto de ar condicionado, na esterilização de água e outros.

O uso de radiação ultravioleta para fim de desinfecção e esterilização de superfícies ou artigos encontra-se mesmo proibido pela Portaria nº 930 de 27 de Agosto de 1992 do Ministério da Saúde.

## VI.9 - Coluna Retrátil, Coluna Regulável

---

A “Coluna Retrátil”, destinada a suprir oxigênio, vácuo, ar comprimido e protóxido de nitrogênio, além de corrente elétrica, pode, em seu movimento ascendente e descendente criar efeito de pistão e insuflar agentes potencialmente contaminantes no ambiente; atualmente preferem-se “Colunas Reguláveis”, que permitem fixar a posição, uma vez escolhida a altura preferida.

O efeito “pistão” ou de “fole” é provocado, também, por cortinas sanfonadas, utilizadas à guisa de folha de porta e divisão de ambientes; ao abrir-se, o fole aspira poeira e partículas e, ao ser fechado, insufla-os no recinto.

A importância na transmissão de infecção hospitalar de-

---

corrente do “efeito pistão” provocado pela movimentação de cabine de elevador e monta-cargas, aspirando, insuflando e disseminando, pelos pavimentos, aerossóis, partículas, poeiras e fiapos, contendo ou não germes potencialmente contaminantes, carece ser pesquisada; o mesmo com relação aos demais “efeitos pistão” ou “fole”; bem como a necessidade de ante-câmara.

#### VI.10 - Acabamentos de Paredes e Pisos

Vários são os materiais à disposição do projetista para o revestimento de paredes de ambientes assépticos, de áreas críticas e similares, sendo os mais usuais: azulejos, placas melamínicas e pintura desprovida de cheiro; o importante é que sejam laváveis e que resistam aos desinfetantes usuais; o mesmo com relação a pisos. Os requisitos de lavabilidade e higienização de pisos, paredes, pias, balcões e outros são extensíveis a todos os ambientes do hospital; ressaltando-se áreas como as administrativas, que comportam pisos com forração de carpete e paredes com acabamentos de livre escolha. A lavagem de pisos vinílicos requer produtos de limpeza com pH recomendado pelo fabricante, para prevenir descolamento.

#### VI.11 - Sistema de Vácuo

A obtenção de vácuo, a custa de ar comprimido (Trompa de Vácuo) em salas assépticas, tem a desvantagem de turbilhonar o ar e introduzir ruído no ambiente.

Há dois sistemas consagrados de vácuo central: o “sistema de vácuo a seco” e o “sistema de vácuo úmido”.

O “sistema úmido” é o normalmente utilizado em consultórios odontológicos.

---

O aspirado (saliva, sangue, pus, água e outros, típicos de precauções universais) é drenado, da boca dos clientes à rede de esgoto, por meio de mangueira própria; que não costuma ser provida de dispositivo que possibilite a sua remoção para esterilização ou troca.

A higienização da mangueira, quando feita, consiste na aspiração e passagem de solução desinfetante pela sua luz, ao fim da jornada (após utilizado por vários clientes). A flexibilidade, elasticidade e mobilidade do tubo, (sujeito a dobras, compressões e a posições e alturas variadas), podem, antes de o aspirador ser ligado, levar o aspirado líquido (ou partículas e coágulos) retido no tubo, a se deslocar para a ponta, contaminando-a, não obstante encimada por um “tubo salivador” esterilizado.

O “sistema seco” caracteriza-se pela ausência de “aspirado” na tubulação de sucção. A proteção da tubulação é conseguida graças à interposição de dois frascos: o frasco coletor, responsável pela retenção de material aspirado, como de campo operatório e o frasco coletor de segurança; ambos obrigatoriamente providos de bóia de fechamento. O frasco coletor de segurança destina-se a impedir que os líquidos aspirados (líquidos corporais, sangue, pus, exudatos, vômitos, lavados gástricos, urina e outros) adentrem a tubulação até atingir a central de vácuo, contaminando-a, bem como a todo o trajeto, e criando condições de risco. Ocorre que, não raro, as bóias são propositadamente removidas, em face da falta de um frasco coletor de amplas dimensões ou de um segundo frasco coletor capaz de acolher o excesso de aspirado; prática essa que contamina toda a tubulação de vácuo; obrigando a manutenção à desagradável, penosa e insalubre tarefa de desentupimento, de limpeza e desinfecção das tubulações e da central de vácuo.

Ao menos, em salas cirúrgicas e outras, a mangueira de sucção, que vai do campo operatório ao frasco coletor é esterilizada a cada novo uso.

---

As práticas corretas de prevenção de contaminação aplicam-se, igualmente, a aspiradores elétricos individuais.

## VI.12 - Corredor Duplo em Bloco Cirúrgico

A concepção de localizar salas de cirurgia entre duas circulações internas, uma chamada de “circulação limpa” e outra de “circulação suja” em nada contribue para melhorar a assepsia do bloco cirúrgico; podendo, pelo contrário, prejudicá-la pela introdução de mais um acesso; é uma solução arquitetônica e operacionalmente onerosa e sem justificativa técnica, a não ser como recurso para compensar circulação principal, subdimensionada, do centro cirúrgico.

Dentro dessa concepção, terminada a intervenção, o operando - que se constituía em foco central de todas as atenções, convivendo e partilhando da sala, por horas a fio, em companhia de médicos, enfermagem, material esterilizado e material sujo (campos com sangue, gases com pus, líquidos corporais e outros) – repentinamente, concluída a cirurgia, passa a ser “despachado” pelo “corredor sujo”, juntamente com o material sujo (destinado ao expurgo do centro de material esterilizado) e roupa suja (destinada à sala de recepção da lavanderia).

Já médicos e enfermagem, que igualmente coabitavam e partilhavam do mesmo ambiente, têm acesso ao “corredor limpo”, do centro cirúrgico, pela mesma porta por onde foi introduzido o paciente. Ocorre que, sob aspecto bacteriológico, o “corredor sujo” é tão “sujo” ou tão “limpo” como o “corredor restrito” do centro cirúrgico; o transporte de material sujo ou contaminado, uma vez acondicionado dentro da técnica preconizada, pode circular por qualquer parte e cruzar com qualquer material esterilizado, sem risco algum, o mesmo com relação ao cruzamento com paciente recém-operado. É preciso levar em consideração que a própria sala de cirurgia apresenta-se com

---

diferentes graus de proteção bacteriológica; estéril no entorno imediato à ferida operatória, asséptica em volta da área estéril e, apenas, limpa na parte restante, na qual se movimenta a enfermeira circulante, que por isso é dispensada de “escovação”.

Uma vez adequadamente planejada a circulação e o fluxo do centro cirúrgico, um duplo corredor passa a ser contra-producente, mesmo porque obriga à duplicação de áreas, de portas, de circulação, de limpeza, de iluminação, de controle, de piso condutivo e outros.

---

# **OUTROS AMBIENTES**

# **VII**

---

## VII.1 - Cruzamento de Material Crítico

---

Muito malabarismo arquitetônico e de engenharia e muitas soluções, por vezes complicadas e onerosas, e muitas preocupações por parte de administradores, médicos e enfermeiras, poderiam e podem ser evitados, caso se atentasse, com conhecimento de causa, ao mecanismo da infecção cruzada e ao da transferência de agentes patogênicos potencialmente contaminantes.

Cruzamento de carro de roupa suja com carro de roupa limpa, de carro de lixo com carro de comida, transporte no mesmo elevador de materiais limpos e sujos; guichês contíguos, um de recepção de material sujo e outro de distribuição de limpo ou mesmo esterilizado, e outros, não têm as conotações e “perigos” que geralmente lhes são atribuídos; quanta ginástica mental é realizada, quantos percursos e andanças a mais são adicionados, quantos corredores, portas, guichês e paredes são criados na busca de meios de prevenção de infecção cruzada, de passagem de germes de objeto para objeto, de objeto para pessoa, de pessoa para objeto, de objeto para ambiente e outras combinações mais.

Na realidade, muitas dessas medidas e precauções podem ser eliminadas, recorrendo-se à correta técnica de embalagem e transporte; tudo se resume em confinar o material potencialmente contaminante e deixá-lo apto a ser transportado com segurança; o mesmo relativamente a material limpo e esterilizado. Tudo se resume em confinamento e proteção na origem.

Saco plástico - impermeável, resistente, dentro das normas da ABNT, bem vedado, (duplo em caso de material contaminado), e não inflado com ar – é medida básica no isolamento de material crítico; a outra parte do esquema está no transporte dentro da técnica preconizada. O exemplo abaixo é significativo, de como não fazer: em conceituado hospital, o encarre-

gado da coleta e do transporte de sacos de lixo, em carro de aço inoxidável, operava com a seguinte técnica: carregava o carro acima de sua capacidade, a ponto de não permitir o cerramento de suas tampas; para “adensar” o carregamento espetava-o aleatoriamente com cabo de vassoura e para completar a “compactação” subia sobre o carro e pisoteava os sacos, não importando quantos resultassem perfurados, rompidos ou extravasados!

---

## VII.2 - Centro de Material Esterilizado

---

A Central de Esterilização destina-se, basicamente, a receber e lidar com materiais considerados sujos e contaminados, bem como a preparar roupa limpa reciclada pela lavanderia e ao final do processo, restituí-los esterilizados.

O projeto deve selecionar um local, o Expurgo, para a recepção desse material, onde deve ser primeiramente desinfetado, para possibilitar o seu manuseio com mínimo de risco. A desinfecção é feita por meio de desinfetantes químicos e por “lavadora e esterilizadora de instrumentos”, que opera com vapor a 132°C.

Ao final do ciclo de preparo, caixas vão ter à estufa de ar seco, a 170°C e pacotes à autoclave de esterilização, por vapor saturado úmido, a 121°C.

O mercado dispõe, basicamente, de três tipos de autoclaves: vertical, horizontal de porta simples e horizontal de porta dupla. A vertical não atende aos requisitos elementares de esterilização, por não permitir a eliminação do ar; a horizontal, de porta dupla, considerada de “barreira”, possibilita a carga do material a esterilizar pelo lado “sujo” e a retirada, pelo lado oposto, já esterilizado e dentro da “Sala de Armazenamento e Distribuição de Material Esterilizado”. É um equipamento mais dispendioso e de manutenção mais onerosa que a autoclave de uma porta só, sem oferecer benefícios correspondentes; exige duplicação de controles e comandos e a manter, a postos, um operador junto à cada lado; quando com equipe reduzida, o mesmo operador acaba sendo obrigado a zelar pela entrada e saída, com risco de contaminação dos pacotes esterilizados.

A autoclave de porta simples deve ser mantida em recinto, se possível próprio, de modo a possibilitar fluxo unidirecional, isto é, idealmente, o pacote esterilizado, ao ser retirado da autoclave, vai diretamente ao “guichê” da Sala de Material Esterilizado, sem cruzamentos ou retornos.

---

O pacote, caso retirado úmido da autoclave, deve ser protegido contra a absorção e/ou adsorção de agentes potencialmente contaminantes passíveis de adentrar o campo protetor, por capilaridade e outros.

O Centro de Material Esterilizado deve ser único e projetado de tal forma que possa receber material “sujo” de toda a instituição e devolvê-lo limpo e esterilizado, sem afetar ou interferir com outras áreas ou circulações.

**INSTALAÇÕES**

**VIII**

## VIII.1 - Água

---

A água, tal como ocorre com o esgoto e a roupa, está presente em praticamente todas as partes da instituição; se o planejamento do sistema de distribuição de água não atentar para certas precauções, pode transformar-se em excelente veiculador de patógenos.

## VIII.2 - Reservatório de Água Elevado

---

A provisão de reservatórios elevados pode ser em número de quatro; os destinados à água potável são duplos, para permitir o uso de um, enquanto o outro estiver interditado para reparos ou limpeza; os outros dois, totalmente segregados dos de água potável, destinam-se a suprir água para descarga de bacias sanitárias e similares, por isso, estão em condições de acolher, também, água de poço, caso disponível (ou de mina, ou mesmo de chuva); água essa, limpa, mas não necessariamente potável; além do fator “economia”, decorrente do aproveitamento dessa água, essas caixas desempenham papel importante na prevenção de contaminação da rede de água do hospital; sabido que, no sistema de válvula flexível, a água, quando descarregada em bacia sanitária cheia (por entupimento) acaba por criar pressão negativa no duto de alimentação da bacia, acarretando, conseqüentemente aspiração e ascensão de água poluída, com possibilidade de transmitir contaminação à caixa de água (razão da precaução de sua segregação); transmissão essa que pode atingir previamente aparelhos como lavatório, chuveiro e torneira de lavagem, quando alimentados pelo mesmo duto de descida, que supre a bacia sanitária. A efetiva elevação de contaminação, todavia, carece ser melhor estudada.

### VIII.3 - Pressão Negativa

---

A ocorrência de pressão negativa na rede de água do hospital, pode inverter o fluxo de suprimento de água, e o duto passar a aspirar água servida; várias são as consequências possíveis, sendo significativos os dois exemplos seguintes: a mangueira de lavagem, de mesa de necrópsia, pode introduzir na rede, por aspiração, líquidos corporais altamente contaminados; água poluída, de bidê, pode retornar pelo chuveirinho, pelo qual se fez o suprimento de água limpa, e ir ter, por efeito de sucção, a um pavimento inferior e lá passar a alimentar um outro aparelho, como por exemplo um bebedouro! Entre as várias causas, responsáveis pela formação de vácuo na rede de água, duas são as prevalentes: água escoando com velocidade por um duto, ao invés de abastecer o seu ramal, de diâmetro mais reduzido, passa a arrastar o ar contido em seu interior, provocando vácuo e aspiração do tipo de “trompa de vácuo”; registro de caixa de água elevada ao ser fechado, pode levar à formação de vácuo no duto de distribuição e ramais, à medida que o nível de água, dentro do duto, for descendo, em decorrência de consumo de água à jusante.

Sistema alternativo de proteção, contra inversão de fluxo por aspiração, consiste na instalação de válvula “quebra-vácuo” em ramais que abastecem mangueiras, bacias sanitárias, bidês e outros.

---

#### VIII.4 - Chuveiros

---

Contrariamente ao que se supõe, a água do chuveiro não é suficientemente quente para debelar transmissão de agentes potencialmente contaminantes; antes, pode constituir-se em meio de cultura e reservatório de bactérias; é o caso da *Legionella*, que integra as chamadas *water bacterias*; com o aquecimento da água do chuveiro ela se prevalece precisamente do vapor da água, que se forma, para se disseminar; podendo, assim, facilmente atingir o aparelho respiratório do banhista, já que o vapor d'água é normalmente aspirado e inalado; todavia, o descarte de água retirada, antes de iniciar o banho, remove a maior concentração de bactérias.

---

### VIII.5 - Lavagem de Comadre

---

O “lavador-esterilizador” de comadres é um aparelho que há muito se encontra desacreditado, não só por sua lavagem ser insegura, como por a sua “esterilização” não passar de precária sanitização. Com a atual provisão de instalações sanitárias, em todos os quartos e enfermarias, não há mais sentido em se “passar” comadres mal cheirosas pelos corredores das Unidades de Internação, para depois retorná-las desemparceiradas. A técnica atual preconiza o uso da mesma comadre até a alta do paciente e subsequente esterilização. A lavagem é feita com esguicho, na própria bacia sanitária do quarto ou enfermaria. Em face às vigentes preocupações com substâncias corporais potencialmente contaminantes, seria insegura a ocorrência de troca de comadres, principalmente se não devidamente esterilizadas ou efetivamente desinfetadas.

---

## VIII.6 - Drenagem de Segurança

---

Drenos e ralos costumam trazer problemas aos hospitais. O seu transbordamento pode levar agentes patogênicos a aflorar e a contaminar os pisos alagados. Cabe à Arquitetura Manutenção-Preditiva introduzir técnicas de instalação que previnam esta onipresente ameaça. A causa básica reside na consagrada ligação do ralo à rede de esgotos; a ocorrência de obstrução à jusante, obriga o efluente, provindo de montante, a pressionar o selo de água do ralo, que em consequência reflue.

Visando proteção contra extravasamentos, os autores criaram os sistemas de “ralo crítico”, “semi-crítico” e “não-crítico”.

O “ralo crítico” destina-se a servir a áreas críticas, como: área de Escovação de Centro Cirúrgico e Obstétrico, Câmara Frigorífica, Cozinha, Laboratório, Banco de Sangue e outros.

A característica principal do “ralo crítico” é encontrar-se desvinculado de outras ligações, e principalmente de linha de esgoto; de tal forma a nunca poder refluir. O “ralo crítico” é servido por “duto exclusivo”, direto e sem receber nenhuma outra contribuição de qualquer outro aparelho; o “duto exclusivo” descarrega a água servida, coletada pelo ralo crítico, na rede principal de esgotos, através de conexão indireta; o duto exclusivo termina em sifão, o qual defronta-se com o sifão receptor, conectado ao duto da rede de esgotos; um “hiato de ar” vertical separa um sifão do outro. Em caso de transbordamento do sifão coletor, o efluente, provindo da rede de esgotos, não tem possibilidade de alcançar ou penetrar no “duto exclusivo”.

“Ralos semi-críticos” são os ralos (mais que um) conectados a um mesmo “duto semi-exclusivo”, sifonado na extremidade e desaguando no sifão coletor, através de hiato de ar a exemplo do ralo crítico.

Os “ralos não críticos” são os ralos convencionais, ligados diretamente à rede de esgoto, e portanto, não protegidos contra eventual extravasamento.

---

# **BIBLIOGRAFIA**

**IX**

BARCELLOS, Regina Maria G., BICALHO, Flávio de Castro, MALTA, Maurício F. S., ARAÚJO, Oswaldo Bertolino de. *Arquitetura no Controle de Infecção Hospitalar*, Ministério da Saúde, 1992.

KARMAN, Jarbas, em colaboração com Domingos M. F. Fiorentini, Vera Helena Karman de A. Lima, Jarbas N. M. Karman. *Arquitetura na Prevenção de Infecção em Cozinhas Hospitalares*, 1990.

BLOCK, Seymour S. *Desinfection, Sterilization and Preservation*, 1991.

*Guidelines for Barrier Techniques (Isolation)* - The Tampa General Hospital, 1990.

*Guidelines for Preventing the Transmission of Tuberculosis in Health-Care Settings, with Special Focus on HIV - Related Issues*. U.S. Department of Health and Human Services - Public Health Service - Centers for Diseases Control - Atlanta, Georgia, December, 1990.

BENNETT, John V. e outros. *Hospital Infections*, 1986.

LITSKY, Bertha Yanis. *Hospital Sanitation*. Clissold Publishing Co, Chicago, 1966.

*Infecção Hospitalar* - Hospital do Sesi, Maceió, 1992

ZANON, Uriel e NEVES, Jayme. *Infecções Hospitalares - Prevenção, Diagnóstico e Tratamento*, 1987.

*Isolamentos Hospitalares* - Informes Técnicos - Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo, Novembro, 1991.

*Normas de Isolamento e Precauções* - CCIH - Serviço de Moléstias Infecciosas do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, 1987.

*Nosocomial Infection Rates for Interhospital Comparison: Limitations and Possible Solutions* - Report from the CDCs Centers for Diseases Control, Public Health Service, US Department of Health and Human Service, Atlanta, Georgia, 1991.

*Portaria nº 930* - Ministério da Saúde, 27.07.1992.

KARMAN, Jarbas. *Tubulão para Retorno de Roupas*. Hospital de Hoje - IPH - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e de Pesquisas Hospitalares, Vol. 22, pg. 5, 1964.