

Proteção Radiológica: Riscos e Minimização dos seus efeitos

Hélio Castello

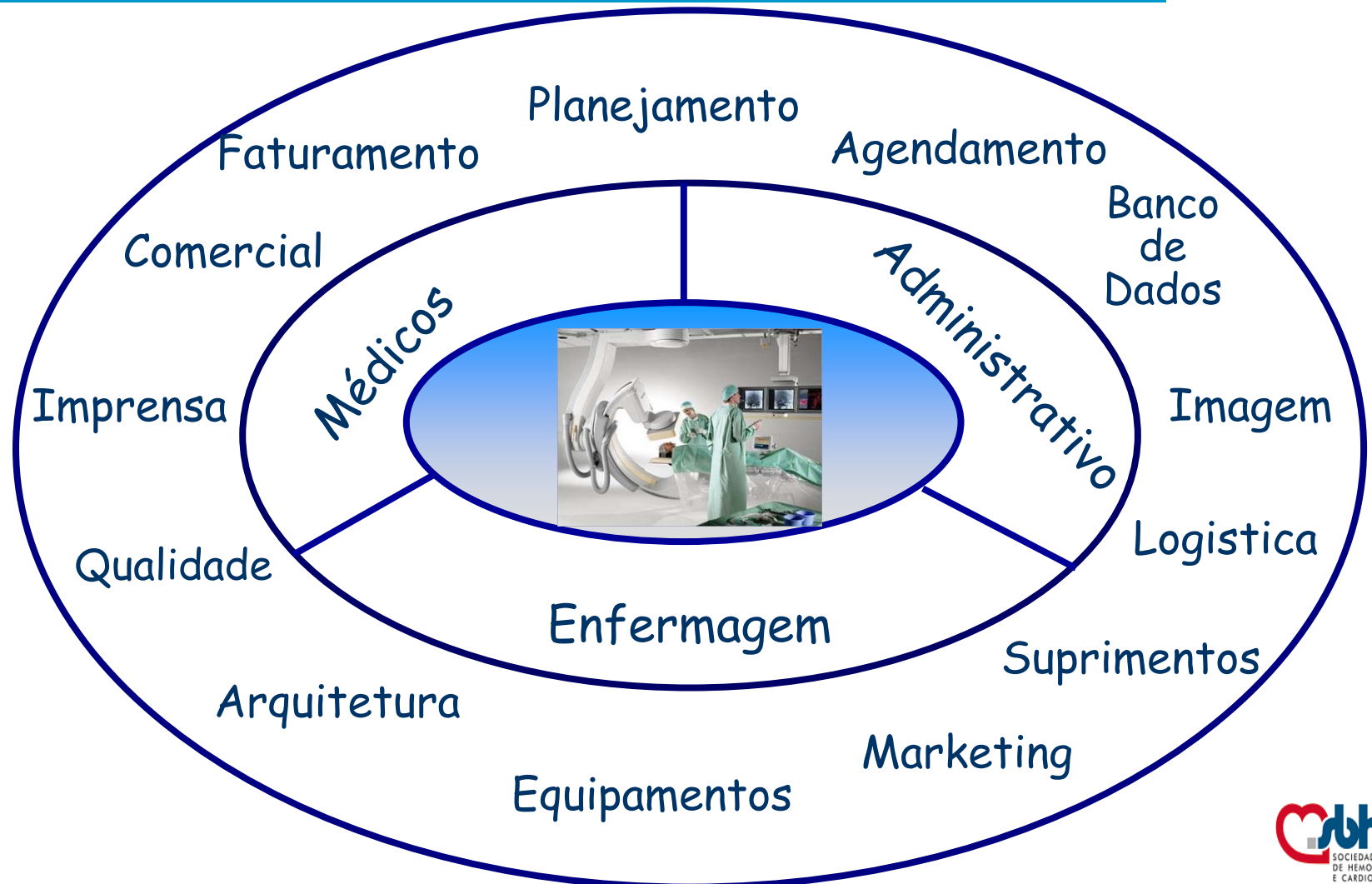
Diretor Angiocardio

Conselho Deliberativo SBHCI

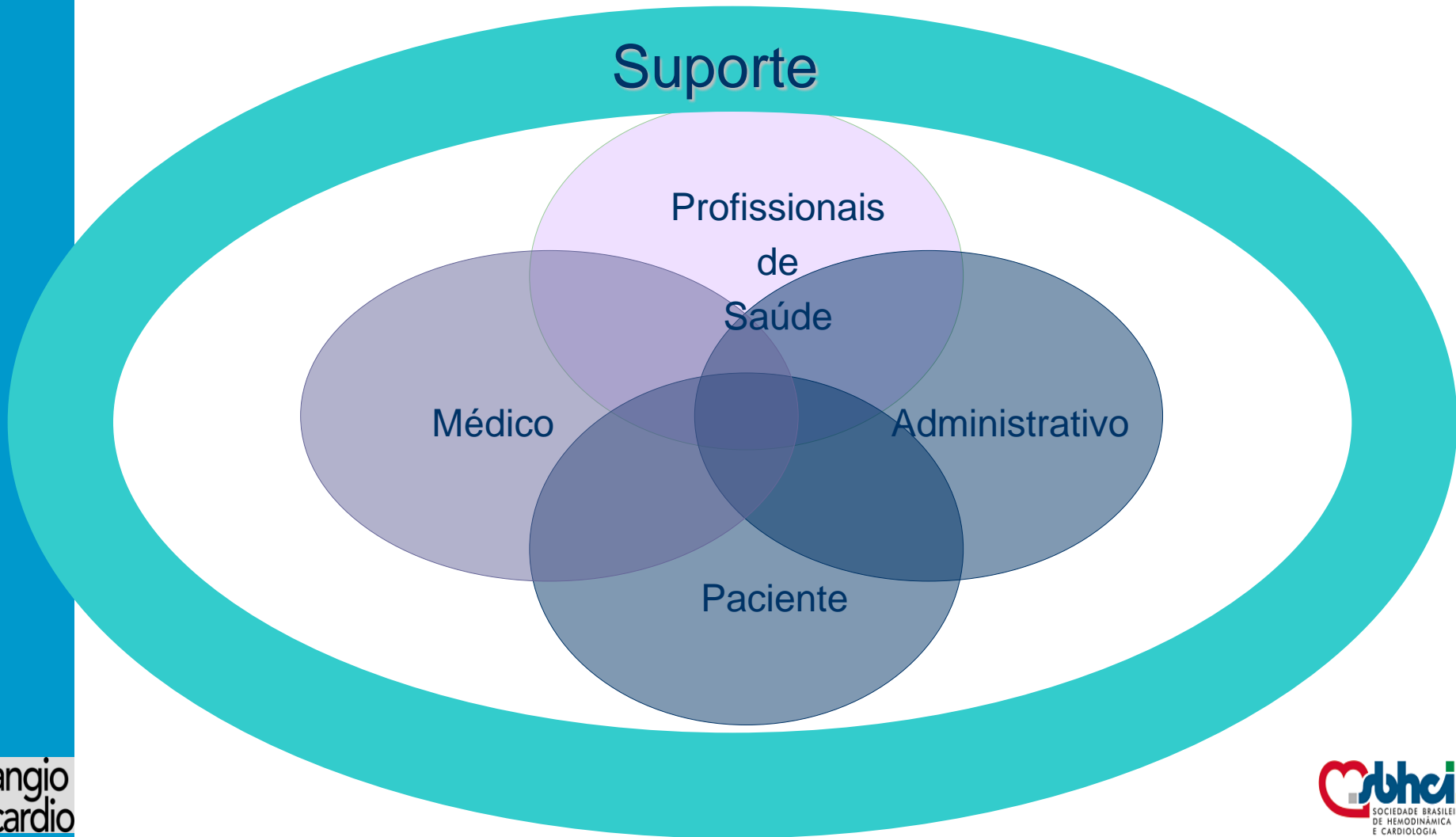
Os perigos do Raio X...



Hemodinâmica & Estrutura Hospitalar



Dinâmica da Assistência



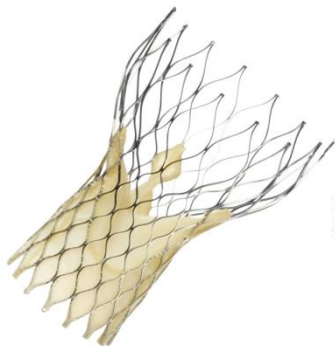


Evolução Tecnológica



OPME – Novidades frequentes...

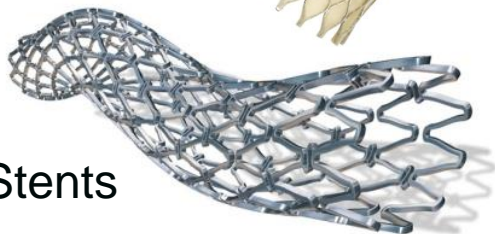
V. Aórtica



MitraClip



Stents



Amplatzer



Balão



Cateteres Guias



Fios Guias



Cateter Aspiração



Cardiologia Intervencionista

- Cateterismo diagnóstico.
- Intervenção Coronária Percutânea.
- Valvoplastia Mitral com Balão.
- Procedimentos Terapêuticos em Congênita.
- Implante Transcateter de V. Aórtica.
- Tratamento da I. Mitral.
- Fechamento do Apêndice Atrial Esquerdo.
- Ultrassonografia Intracardíaca e Intracoronária

Radiologia Vascular Intervencionista

- Procedimentos diagnósticos.
- Intervenção Vascular Percutânea.
- Embolizações.
- Tratamento de Aneurismas.
- Procedimentos em vias biliares.
- Implante de dispositivos.
- Quimioembolizações.

Neuroradiologia Intervencionista

- Procedimentos diagnósticos.
- Intervenções Vasculares Cerebrais Percutâneas.
- Embolizações de aneurismas.
- Embolizações de malformações vasculares..
- Vertebroplastias.
- Stents de carótidas.
- Tratamento do AVC agudo.

Eletrofisiologia Cardíaca

- Exames diagnósticos.
- Ablações de arritmias simples e complexas.
- Tratamento da Fibrilação atrial.
- Implante de Marcapassos.

Normas e Portarias

- **NR 32 Dispõe sobre a segurança e saúde no trabalho**
- **ANVISA - Portaria/MS nº453 – junho/1998.**
- **CNEN – NN 3.01 – agosto/1988.**
- **Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica - D.O.U.**

06/01/2005

NORMA REGULAMENTADORA - NR32

- Tem por finalidade estabelecer as diretrizes básicas para a implementação de medidas de proteção à segurança e à saúde dos trabalhadores dos serviços de saúde, bem como daqueles que exercem atividades de promoção e assistência à saúde em geral.**

PORTARIA 453

- **Aprovar o Regulamento Técnico "Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico"**
- **Estabelecer os requisitos básicos de proteção radiológica em radiodiagnóstico**
- **Objetivo de defender a saúde dos pacientes, dos profissionais envolvidos e do público em geral.**

CABE AO EMPREGADOR:

- a) implementar **medidas de proteção coletiva** relacionadas aos riscos radiológicos;
- b) manter **profissional habilitado, responsável pela proteção radiológica** em cada área específica, com vinculação formal com o estabelecimento;
- c) promover **capacitação em proteção radiológica**, de forma continuada, para os trabalhadores;
- c) manter no **registro individual do trabalhador** as capacitações ministradas;

CABE AO EMPREGADOR:

- e) fornecer ao trabalhador, por escrito e mediante recibo, **instruções relativas aos riscos radiológicos**;
- f) dar ciência dos **resultados das doses** referentes às exposições de rotina, acidentais e de emergências, por escrito e mediante recibo, a cada trabalhador;
- g) **Identificar os possíveis riscos** (exposição excessiva do paciente, colaborador ou operador)
- h) **Evitar e ou reduzir riscos de vazamento de Energia**
- i) **Criar e oferecer planos de contingência** para casos de emergência

Tipo de Risco e Cor	Químico	Físico	Biológico	Ergonômico	Mecânico
Agentes Causadores	Fumos metálicos e vapores	Ruído e ou som muito alto	Microorganismos (vírus, bactérias, protozoários)	Má postura do corpo em relação ao posto de trabalho	Equipamentos inadequados, defeituosos ou inexistentes
	Gases asfixiantes H, He, N e CO ₂	Oscilações e vibrações mecânicas	Lixo hospitalar, doméstico e de animais	Trabalho estafante e/ou excessivo	Máquinas e equipamento sem proteção.
	Pinturas e névoas em geral	Ar rarefeito e ou vácuo	Esgoto, sujeira, detritos	Falta de orientação e treinamento	Risco de queda de nível, lesões por impacto de objetos
	Solventes (em especial os voláteis)	Pressões elevadas	Objetos contaminados	Jornada dupla e/ou trabalho sem pausas	Mau planejamento do lay-out do espaço físico
	Ácidos, bases, sais, álcoois, éteres, etc	Frio e/ou calor e umidade	Contágio pelo ar e/ou insetos	Movimentos repetitivos	Cargas e transportes em geral
	Reações químicas	Radiações Ionizantes e não ionizante	Picadas de animais (insetos, reptéis, roedores, aracnídeos, cães, entre outros)	Equipamentos inadequados e não ergonômicos	Risco de fogo, detonação de explosivos, quedas de objetos
	Ingestão de produtos durante pipetagem		Aerodispersóides no ambiente (poeiras de vegetais e minerais)	Alergias, intoxicações e queimaduras causadas por vegetais	Fatores psicológicos

Atribuições do trabalhador que realiza atividades em áreas onde existam fontes de radiações ionizantes

- a) permanecer nestas áreas o **menor tempo possível** para a realização do procedimento;
- b) ter **conhecimento** dos riscos radiológicos associados ao seu trabalho;
- c) estar **capacitado** inicialmente e de forma continuada em **proteção** radiológica;
- d) usar os **EPI adequados** para a minimização dos riscos;
- e) estar sob **monitoração individual** de dose de radiação ionizante,
- f) **colaborar com a instituição** para implementação de planos e melhoria contínua

Equipamentos e Estrutura

- Equipamento de qualidade.
- Projetos arquitetônico diferenciado.
- Normas ANVISA (RDC 50).
- Alvará de funcionamento.
- Normas de segurança.
- Manutenção preventiva.
- Depreciação.
- Controlar boas condições de uso.
- Plano de gerenciamento de resíduos.
- **Plano de proteção radiológica e biossegurança.**
- Não agredir o meio ambiente.
- Evitar desperdícios de água, energia e etc.
- Reciclagem.
- Documentação.

PLANO DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

- Planejamento da Estrutura Física e Laudo de Baritagem
- Licença de Funcionamento atualizada ANVISA
- Plano de manutenções preventivas
- Criação de Comissão de Segurança e Saúde em Radiações
- Consultoria em Radioproteção (monitoração individual)
- Programa de Treinamento Periódico
- Implantação de PPR
- Declaração de Valores Dosimétricos

IMPLANTAÇÃO DO PLANO DE PROTEÇÃO

- **Levantamento Radiométrico a cada 4 anos** ou na troca do intensificador e ou Tubo feito por profissional habilitado, físico especialista em Radiodiagnóstico
- **Controle de qualidade dos equipamentos**
- Testes de **Adequação** dos equipamentos de proteção individual (**EPI**)
- **Orientação e acompanhamento das doses individuais**
- **Manutenção do ambiente seguro e sinalizado**
- **Criar “cultura” da proteção**
- **Reuniões para busca de melhorias**
- **Plano de ação para exposições acidentais e doses elevadas**
- **Orientações para utilização de dosímetros termoluminescentes**

MONITORAÇÃO INDIVIDUAL

- Os dosímetros individuais devem ser obtidos, calibrados e avaliados exclusivamente em laboratórios de monitoração individual acreditados pela CNEN.
- A monitoração individual externa, de corpo inteiro ou de extremidades, deve ser feita através de dosimetria com periodicidade mensal.
- Cada trabalhador deve ter um registro individual atualizado, o qual deve ser conservado por 30 anos após o término de sua ocupação, contendo algumas informações.

Dados mantidos no registro:

- a) identificação (Nome, DN, Registro, CPF), endereço e nível de instrução;
- b) datas de admissão e de saída do emprego;
- c) funções associadas às fontes de radiação com as respectivas áreas de trabalho, os riscos radiológicos a que está ou esteve exposto, data de início e término da atividade com radiação, horários e períodos de ocupação;
- d) tipos de dosímetros individuais utilizados;
- e) registro de doses mensais e anuais (doze meses consecutivos) recebidas e relatórios de investigação de doses;

Obs.: O registro individual dos trabalhadores deve ser mantido no local de trabalho e à disposição da inspeção do trabalho.

EXPOSIÇÕES OCUPACIONAIS ANVISA PORTARIA 453/1988

LIMITES DE DOSE

Limites de Dose Anuais [a]			
Grandeza	Órgão	<i>Indivíduo ocupacionalmente exposto</i>	<i>Indivíduo do público</i>
<i>Dose efetiva</i>	Corpo inteiro	20 mSv [b]	1 mSv [c]
<i>Dose equivalente</i>	Cristalino	150 mSv	15 mSv
	Pele [d]	500 mSv	50 mSv
	Mãos e pés	500 mSv	---

Meio Ambiente - Sinalização

- **utilização do símbolo internacional de presença de radiação nos acessos controlados;**
- **valores das taxas de dose e datas de medição em pontos de referência significativos, próximos às fontes de radiação,**
- **identificação de vias de circulação, entrada e saída para condições normais de trabalho e para situações de emergência;**
- **localização dos equipamentos de segurança;**

SINALIZAÇÃO



ACOMPANHANTE, QUANDO
HOVER NECESSIDADE DE
CONTENÇÃO DE PACIENTE,
EXIJA E USE CORRETAMENTE
A VESTIMENTA PLUMBÍFERA
PARA SUA PROTEÇÃO



ATENÇÃO
QUANDO A LUZ VERMELHA ESTIVER
ACESA, A ENTRADA É PROIBIDA

MULHERES GRÁVIDAS OU COM SUSPEITA DE
GRAVIDEZ
FAVOR INFORMAREM AO MÉDICO OU
AO TÉCNICO ANTES DO EXAME





Lesão por Radiação

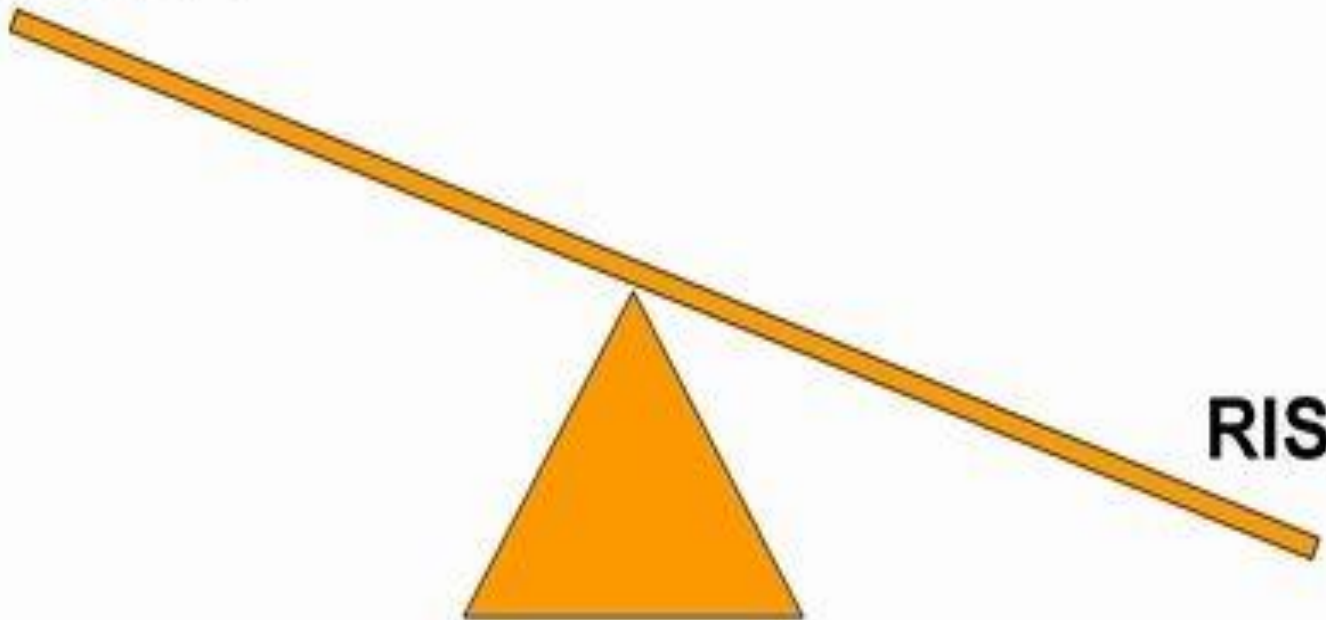


Linha do tempo – Qualidade...

Nos Serviços de Saúde

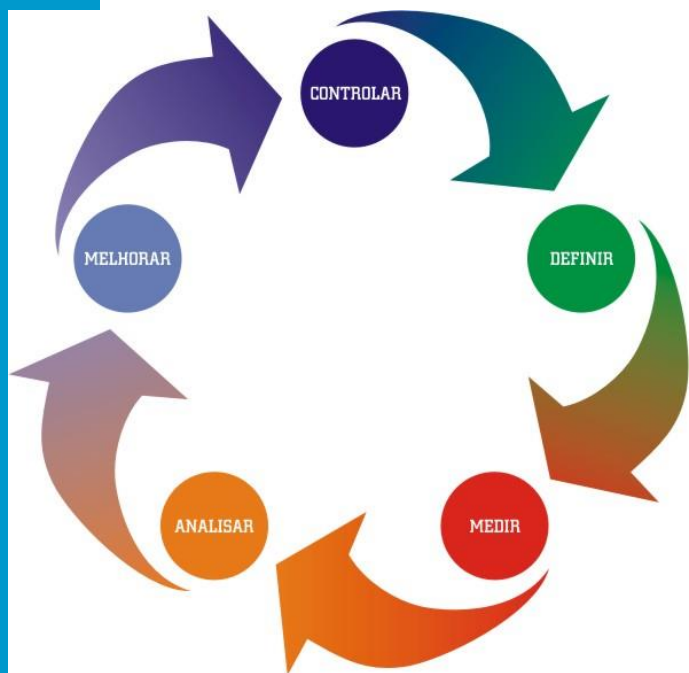
Acreditação Hospitalar	Auditoria Médica (Revisão de Casos)		Garantia de Qualidade	Qualidade Total Gestão	Melhoria dos processos	Segurança do Paciente	Eficácia Comparativa
	Controle		Avaliação	Garantia		Promoção e Desenvolvimento	
	1960s	1970s	1980s	1990s		2000s	
1950s							
Criação EUA Canadá	<ul style="list-style-type: none"> • OTA (1972) – Congresso dos EUA (eliminado em 1995) • Primeiras publicações de Avedis Donabedian • Variações na prática médica – Wennberg 		<ul style="list-style-type: none"> • AHRQ – responsável pela pesquisa em serviços de saúde do Governo dos EUA • Rand corporation – estudos sobre inadequação procedimentos médicos 	<ul style="list-style-type: none"> • AHRQ lança programa para desenvolver diretrizes clínicas baseadas em evidências. • Colaboração Cochrane - Revisões Sistemáticas (1992 – Oxford - Inglaterra) 		<ul style="list-style-type: none"> • Publicado o livro Errar é Humano - IOM - EUA • Criada a “Aliança para a Seguridade do Paciente” na OMS, 2004 • Criação IHI 	

QUALIDADE

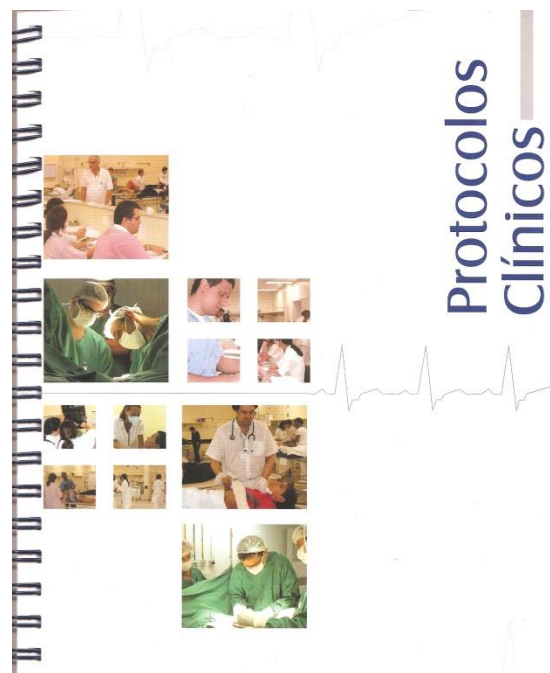


RISCO

Participação em Processos



Cadeia de Melhorias



Protocolos



Indicadores

EXP
2
S
E
L
A
L

9. X-Ray Imaging XXXX

9.1. Equipment and the “Imaging Chain” XXXX

9.1.1. Image Formation XXXX

9.1.2. Digital Storage and Display XXXX

9.1.3. Quantitative Measures XXXX

9.2. Radiation XXXX

9.2.1. Biological Risks XXXX

9.2.2. Measuring Radiation Exposure and
Radiation Dosimetry XXXX

9.2.2.1. PATIENT EXPOSURE XXXX

9.2.2.2. OCCUPATIONAL EXPOSURE XXXX

9.2.3. Minimizing Radiation Exposure XXXX

9.2.4. Quality Management and Measurement of
Radiation Exposure in the Cardiac
Catheterization Laboratory XXXX

Table 24. Tissue Reactions From Single-Delivery Radiation Dose to Skin of the Neck, Torso, Pelvis, Buttocks, or Arms

Band	Single-Site Acute Skin-Dose Range (Gy)*	NCI Skin Reaction Grade†	Approximate Time of Onset of Effects			
			Prompt	Early	Midterm	Long Term
A1	0–2	NA	No observable effects expected	No observable effects expected	No observable effects expected	No observable effects expected
A2	2–5	1	Transient erythema	Epilation	Recovery from hair loss	No observable results expected
B	5–10	1–2	Transient erythema	Erythema, epilation	Recover; at higher doses, prolonged erythema, permanent partial epilation	Recovery; at higher doses, dermal atrophy or induration
C	10–15	2–3	Transient erythema	Erythema, epilation; possible dry or moist desquamation; recovery from desquamation	Prolonged erythema; permanent epilation	Telangiectasia; dermal atrophy or induration; skin likely to be weak
D	>15	3–4	Transient erythema; after very high doses, edema and acute ulceration; long-term surgical intervention likely to be required	Erythema; epilation; moist desquamation	Dermal atrophy; secondary ulceration due to failure of moist desquamation to heal; surgical intervention likely to be required; at higher doses, dermal necrosis, surgical intervention likely to be required	Telangiectasia†; dermal atrophy or induration; possible late skin breakdown; wound might be persistent and progress into deeper lesion; surgical intervention likely to be required

Table 25. Reducing Exposure to Patients

Minimize beam “on-time”

Minimize framing rates

Minimize total fluoroscopy time

Use pulse fluoroscopy whenever possible with frame rates <15 fps

Minimize use of “high dose” rate fluoroscopy

Minimize number of acquisition runs

Minimize use of geometric/electronic “magnification” modes

Keep tube current (mA) low

Keep tube potential (kVp) as high as possible without washing out image

Use collimation to irradiate only the area of interest

Use copper and other filters at the x-ray tube output to reduce unnecessary x-ray photons

Appropriate use of gantry configuration

Optimize the source-to-skin distance

Minimize the source-to-detector distance (“air gap”) (source-to-image distance)

Minimize extreme compound angulations to reduce the x-ray beam path in the patient

Use multiple rotational and axial skew configurations

Do not work in 1 view exclusively to vary radiation distribution on the skin

(If so, minimize need for extreme compound angulation (e.g., left anterior oblique projection))

Limit cineangiography acquisition and save fluoroscopic image data in its place when possible.

Diretriz 2013



www.cardiol.br

Arquivos Brasileiros de
Cardiologia



www.arquivosonline.com.br

Sociedade Brasileira de Cardiologia • ISSN-0066-782X • Volume 101, Nº 6, Suplemento 4, Dezembro 2013

**DIRETRIZES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA
SOBRE QUALIDADE PROFISSIONAL E INSTITUCIONAL,
CENTRO DE TREINAMENTO E CERTIFICAÇÃO
PROFISSIONAL EM HEMODINÂMICA E
CARDIOLOGIA INTERVENCIONISTA
(III EDIÇÃO – 2013)**



Resolução – RDC nº 50, de 21 de fevereiro de 2002. (1)

Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde.

UNIDADE FUNCIONAL: 4 – APOIO AO DIAGNÓSTICO E TERAPIA (cont.)				
Nº ATIV.	UNIDADE / AMBIENTE	DIMENSIONAMENTO		INSTALAÇÕES
		QUANTIFICAÇÃO (min.)	DIMENSÃO(min.)	
4.2	<i>Imagenologia</i> ¹			
4.2.5.b	<i>Hemodinâmica</i>			
4.2.1	Consultório indiferenciado	1 "In loco" ou não	7,5 m ²	HF
4.2.2	Área de recepção de pacientes	1	Suficiente para o recebimento de uma maca	
4.2.4	Área de escovação (degermação cirúrgica dos braços)	2 torneiras para cada sala de exames	1,10 m ² por torneira com dim. mínima = 1,0 m	HF
4.2.5.b	Área de comando e componentes técnicos	1 para cada sala de exames. Uma sala pode servir à 2 salas de exames	8,0 m ²	AC;EE;ED;
4.2.4.b	Sala de exames e terapias	1 sala. O nº de salas depende da capacidade de produção do equip. e da demanda de exames do EAS	ADE, com distâncias mínima entre as bordas ou extremidades do equipamento e todas as paredes da sala igual à: - 1,0 m das bordas laterais da mesa de exame do equip.; - 0,6 m das demais bordas ou extremidades do equipamento. Obs.: O dimensionamento das salas de exames, devem obedecer também a distância mínima de 1,5m de qualquer parede da sala sala ou barreira de proteção ao ponto emissão de radiação do equipamento, observando-se sempre os deslocamentos máximos permitidos pelo mesmo. Pé-direito mínimo = 2,7 m	FO;FAM;AC;EE; FVC;ED;ADE
4.2.6	Posto de enfermagem e serviços	1 a cada 12 leitos de recuperação pós-anestésica	4,5 m ²	HF;EE
4.2.3.; 4.2.7	Área de indução e recuperação pós-anestésica	1 área. O nº de leitos deve ser igual ao nº de salas + 1.	8,0 m ² . Distância entre as macas igual a 0,8 m, entre macas e paredes, exceto cabeceira, igual a 0,6 m e com espaço suficiente para manobra da maca junto ao pé dessa. O nº de macas depende dos tipos e demanda dos exames previstos.	HF;FO;FN;FAM; FVC;EE;ED
4.2.10	Sala de interpretação e laudos (leitura de filmes)	1	4,5 m ²	

¹ Vide Portaria nº 453/98 do Ministério da Saúde “ Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico, publicada no DO de 02/06/98.

AMBIENTES DE APOIO:

Imagenologia:

Hemodinâmica (unidade de acesso restrito):

- Sala de utilidades
- Sanitário com vestiário para funcionários (barreira). Se houver mais de uma sala de exames e terapias deverão existir dois sanitários (mas. e fem.)
- Sanitário com vestiários para pacientes
- Depósito de material de limpeza
- Sala administrativa
- Laboratório de processamento de filmes (“in loco” ou não ou compartilhado com o da radiologia)
- Rouparia
- *-Sala de preparo de equipamentos e materiais

Programas de Qualidade e Segurança

- Projeto BRA 9056 – Cooperação Técnica IEAE / CNEN / SBHCI.
- Programa de Certificação de Qualidade Institucional – SBHCI / IQG.

Projeto BRA 9056 – Cooperação Técnica IEAE / CNEN / SBHCI.



- Protocolos de Proteção Radiológica
- Avaliação dos Centros de Treinamentos.
- Multiplicação das Informações.
- Treinamento de Profissionais – Médicos e Físicos

Programa de Certificação Institucional

JUNHO 2012
MAIO 2014



QUALIDADE
sbhcl

DIAMANTE

Certificamos que o Serviço de Hemodinâmica do

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

foi avaliado pelo IQG – Health Services Accreditation de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista – SBHCl e apresentou conformidade com os requisitos do Manual de Qualidade da SBHCl versão 2.012, sendo seu Padrão de Qualidade classificado como DIAMANTE.

Marcelo Queiroga
Presidente do SBHCl

Hélio Castello
Diretor de Qualidade Profissional do SBHCl

Rubens Covello
Diretor do IQG - Certificadora



JUNHO 2012
MAIO 2014



QUALIDADE
sbhcl

OURO

Certificamos que o Serviço de Hemodinâmica do

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

foi avaliado pelo IQG – Health Services Accreditation de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista – SBHCl e apresentou conformidade com os requisitos do Manual de Qualidade da SBHCl versão 2.012, sendo seu Padrão de Qualidade classificado como OURO.

Marcelo Queiroga
Presidente do SBHCl

Hélio Castello
Diretor de Qualidade Profissional do SBHCl

Rubens Covello
Diretor do IQG - Certificadora



JUNHO 2012
MAIO 2014



QUALIDADE
sbhcl

PRATA

Certificamos que o Serviço de Hemodinâmica do

Instituto Dante Pazzanese de Cardiologia

foi avaliado pelo IQG – Health Services Accreditation de acordo com as Diretrizes da Sociedade Brasileira de Hemodinâmica e Cardiologia Intervencionista – SBHCl e apresentou conformidade com os requisitos do Manual de Qualidade da SBHCl versão 2.012, sendo seu Padrão de Qualidade classificado como PRATA.

Marcelo Queiroga
Presidente do SBHCl

Hélio Castello
Diretor de Qualidade Profissional do SBHCl

Rubens Covello
Diretor do IQG - Certificadora



Instrumento de Avaliação

Legislação, Resoluções e Diretrizes

ANVISA

ANS

ONA

ISQua

SBHCI (Manual de Orientação e Diretrizes Nacionais e Internacionais)

e outras diretrizes legais (MTB, NRs, ...)

O Instrumento

Seção	Sub Seção
1. Estrutura Organizacional	Liderança Equipe Médica Equipe de Enfermagem Equipe Técnica de Radiologia Gestão de Pessoas Segurança Ocupacional e Medicina do Trabalho Engenharia Biomédica Manutenção Predial Estrutura Física Documentação Legal
2. Estrutura de Atendimento	Agendamento Recepção Sala de Espera Área de Procedimentos Sala de Recepção Interna / Admissão do Paciente Sala de Procedimento Equipamentos Sala de Recuperação Pós procedimento Laudos

O Instrumento

Seção	Sub Seção
3. Estrutura de Apoio	Assistência Farmacêutica Serviço de Higiene Esterilização de Materiais Reprocessamento / Esterilização Guarda do Prontuário do Paciente Serviços de Apoio a Assistência Equipes multiprofissionais e multidisciplinares
4. Gestão de Suprimentos	Gestão de Compras Almoxarifado Fornecedores / Materiais
5. Biossegurança	Comitê de Controle de Infecção e Eventos Adversos Gestão de Resíduos Proteção Radiológica
6. Resultados Clínicos	Dados clínicos Banco de Dados.

O Instrumento

Seção	Sub Seção
7. Centro de Treinamento	Cadastro junto à SBHCI Qualificação do Staff e da Enfermagem. Programa de Educação teórico e prático. Resultados Assistenciais. Qualificação e Legalidade dos treinandos. Banco de Dados – Reporte à SBHCI. Produção Científica Formação Completa

Selos de Qualidade



Prata



Ouro



Diamante

Informação







CONCLUSÕES

- Redução de riscos para profissionais e pacientes
- Ferramenta permite intervenção rápida e segura
- Permite a qualidade dos exames sem comprometimento da saúde ocupacional
- Aumento da vida útil de equipamentos

Tatuagem Invisível...



Hélio Castello

Conselho Deliberativo SBHCI

(11) 98294.0050

heliocastello@gmail.com