

Papel do Físico Médico - Radiodiagnóstico

Denise Yanikian Nersissian

Preceptora Residência Física Médica

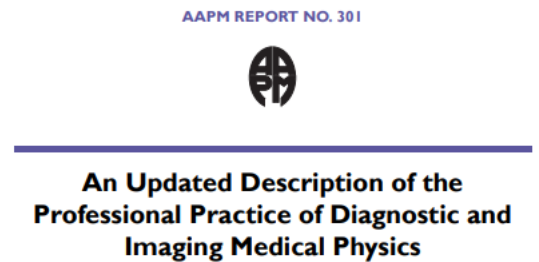
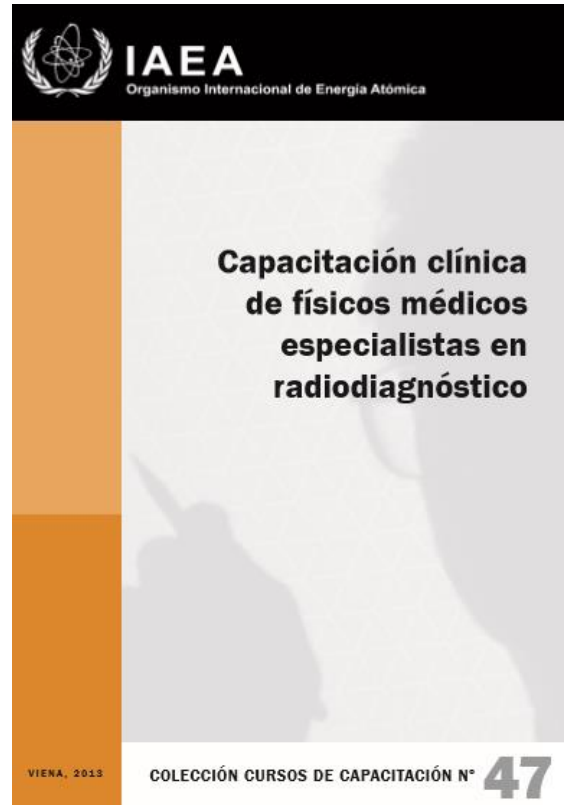
- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

Publicações da IAEA & AAPM



IAEA HUMAN HEALTH SERIES No. 25

Roles and Responsibilities,
and Education and Training
Requirements for Clinically
Qualified Medical Physicists



The Report of AAPM Diagnostic Work and
Workforce Study Subcommittee

May 2017

DISCLAIMER: This publication is based on sources and information believed to be reliable, but the AAPM, the authors, and the editors disclaim any warranty or liability based on or relating to the contents of this publication.

The AAPM does not endorse any products, manufacturers, or suppliers. Nothing in this publication should be interpreted as implying such endorsement.

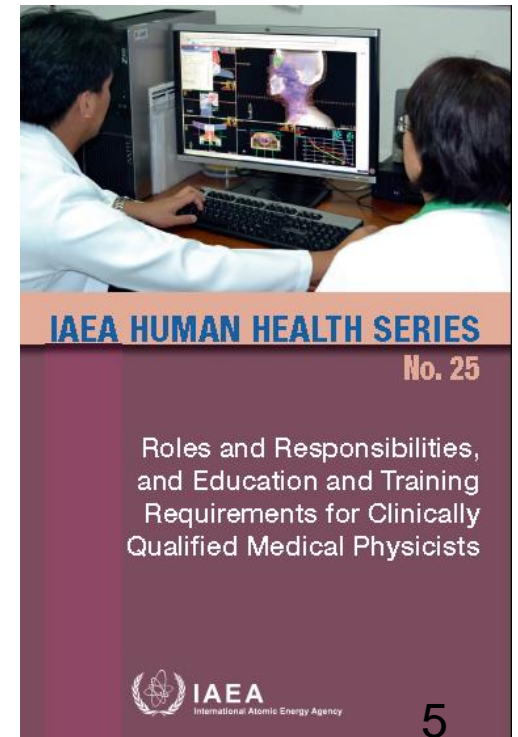
Um Físico Médico trabalhando em um ambiente clínico:

“profissional da **área da saúde**, com **educação especializada e treinamento** nos conceitos e técnicas de **aplicação da física na medicina**, e competências de atuar em uma ou mais subespecialidades da física médica”

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards — Interim Edition, IAEA [Safety Standards Series No. GSR Part 3](#) (Interim), IAEA, Vienna (2011).

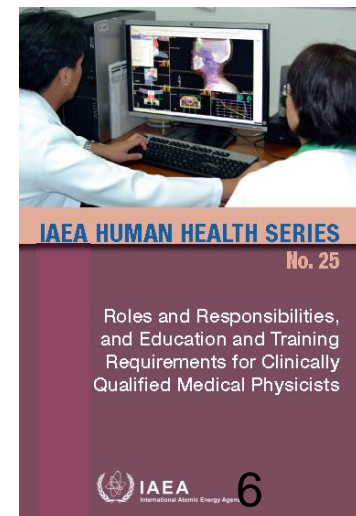
Competências comuns

- ✓ Calibração e verificação de instrumentos de medição
- ✓ Supervisão técnica da operação e manutenção dos equipamentos
- ✓ Registros e documentação
- ✓ Computação dados clínicos
- ✓ Pesquisa e desenvolvimento
- ✓ Educação e treinamento



Competências específicas

- ✓ Comissionamento, especificações técnicas e projetos de instalação de equipamentos
- ✓ Segurança radiológica e proteção de pacientes, equipe e público em geral
- ✓ Dosimetria de fontes radioativas e pacientes
- ✓ Otimização de procedimentos clínicos ou terapêuticos
- ✓ Supervisionar programas de garantia da qualidade
- ✓ Acompanhar testes de controle de qualidade
- ✓ Colaborar com outros profissionais da área da saúde



Missão / Propósito

Físico Médico Especialista em Radiodiagnóstico

- ✓ Dedicar-se a proporcionar um **diagnóstico seguro e eficaz** aos **PACIENTES**, utilizando uma série de modalidades diagnósticas (**ionizantes** e **não-ionizantes**)



- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

Área
Acadêmica



Físico Médico –
Radiodiagnóstico



Hospitais

Empresas

Área
Acadêmica

Físico Médico –
Radiodiagnóstico

■ Pós-graduação

□ Iniciação científica

□ Mestrado

□ Doutorado

□ Pós-doc

□ Publicações

□ Orientação de alunos

□ Coordenar projetos de pesquisas



Prestação
de serviços
(CQ)

Empresas - CQ

- CQ / LR – todas modalidades
- Aprovação relatórios técnicos
- Estudar novas tecnologias
- Treinamento em Proteção Radiológica
- Cálculo de blindagens
- Auxílio otimização de protocolos de exame
- Cursos e Congressos - atualização

Físico Médico –
Radiodiagnóstico

Empresas

Especialista
de produto
Application

Empresas - App

- Gestão em vendas
- Suporte ao time de marketing para lançamento de produtos
- Treinamento de clientes (“aplicação”)
- Vendas técnicas e envolvem alta tecnologia
- Estudar a concorrência para desenvolver planilhas comparativas
- Comunicação de diversos departamentos

Físico Médico –
Radiodiagnóstico

Empresas





Técnico

- Elaboração e implementação de planos e ações de garantia da qualidade e radioproteção
- Treinamentos para equipe multiprofissional
- Otimização de protocolos
- Acompanha CQ e LR
- Dosimetria pessoal - SESMT

Físico Médico –
Radiodiagnóstico



Gestão

- Administrativa
- Proteção radiológica – custo e efetividade
- Atuação conjunta com equipe multiprofissional – eng. clinica, radiologistas, adm., técnicos em radiologia, enfermagem, TI
- Descritivos de compra de equipamentos
- Participa de auditorias

Hospitais

- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

InRad – HCFMUSP

The INRAD was funded at 1994 and is part of Clinical Hospital

86 equipment – different modalities for exams and procedures



> 470.000 exams / year

> 215.000 patients / year

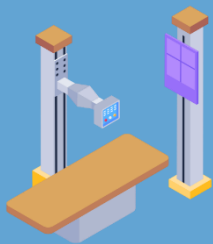
> 100 medical displays



<https://youtu.be/wDYIfXo-U0E>

INRAD – Equipment type

Radiology



3 Digital Radiography

1 Digital Fluoroscopy

~~1 Image Intensifier Fluoroscopy~~

2 DXA

1 Extra oral radiography

Mammography

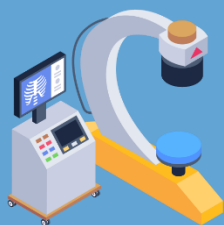


1 Tomosynthesis

1 Breast stereotaxic

3 US

Interventional Radiology

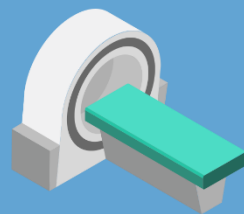


1 CT

2 Angiography

2 US

Magnetic Resonance



3 MR

Computed Tomography



4 CT

Ultrasonography



20 US

7 Eco

Emergency Radiology



1 CT

1 Digital Radiography

5 Portable RX

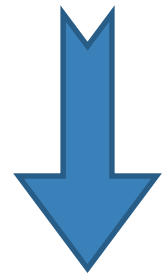
4 US

- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

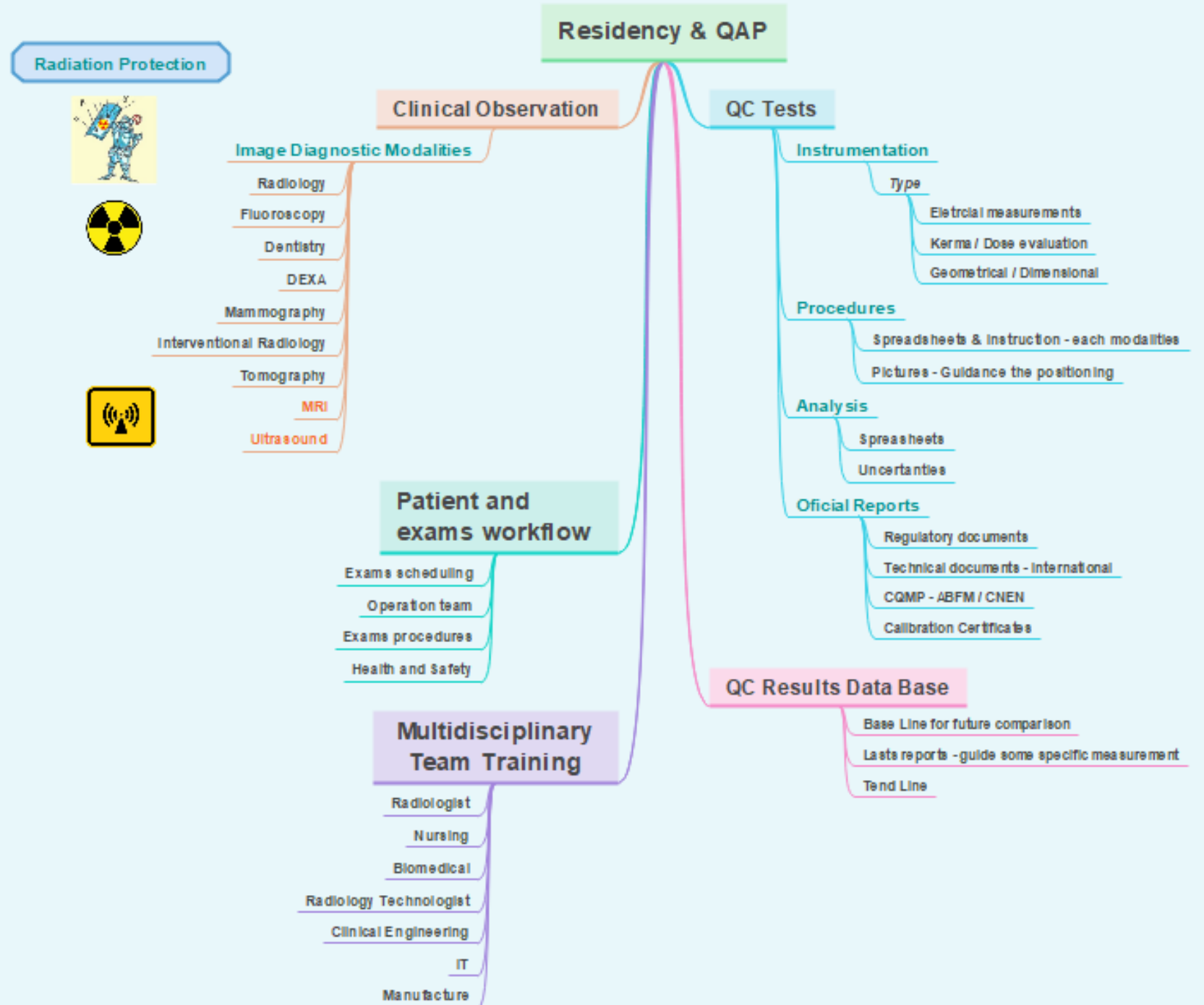


**GRUPO DE
DOSIMETRIA
DAS RADIAÇÕES
e FÍSICA MÉDICA**

IFUSP - Instituto de Física da USP



InRad
HCFMUSP



Clinical Observation

Image Diagnostic Modalities

Radiology

Fluoroscopy

Dentistry

DEXA

Mammography

Interventional Radiology

Tomography

MRI

Ultrasound

Radiation Protection

Patient Safety



Patient and exams workflow

Exams scheduling

Operation team

Exams procedures

Health and Safety

Multidisciplinary Team Training

Radiologist

Nursing

Biomedical

Radiology Technologist

Clinical Engineering

IT

Manufacture

QC Tests

Instrumentation

Type

- Electrical measurements
- Kerma / Dose evaluation
- Geometrical / Dimensional

Procedures

- Spreadsheets & instruction - each modalities
- Pictures - Guidance the positioning

Analysis

- Spreadsheets
- Uncertainties

Official Reports

- Regulatory documents
- Technical documents - international
- CQMP - ABFM / CNEN
- Calibration Certificates

QC Results Data Base

Base Line for future comparison

Lasts reports - guide some specific measurement

Tend Line

- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

Como ?

Dosimetria

Qualidade de
imagem

Otimização

Pesquisa e
treinamento

Segurança
radiológica

Garantia da
qualidade

Gestão de
equipamentos

Como ?

Medição de dose
em exames diagn.

Parâmetros de
Imagem
(Ruído, Contraste,
Resolução)

Dose vs QI

Conhecimento de
novas tecnologias

Lev. Rad.,
Blindagens...

Testes CQ e
sistemas de
qualidade

Acompanhamento,
descritivo de
compra...

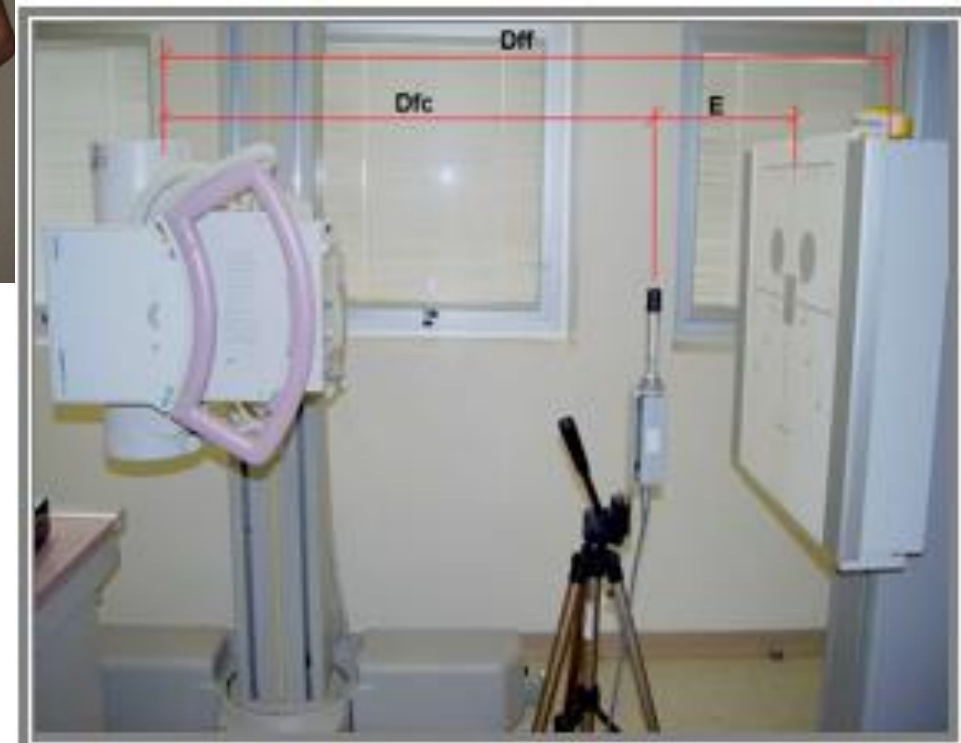
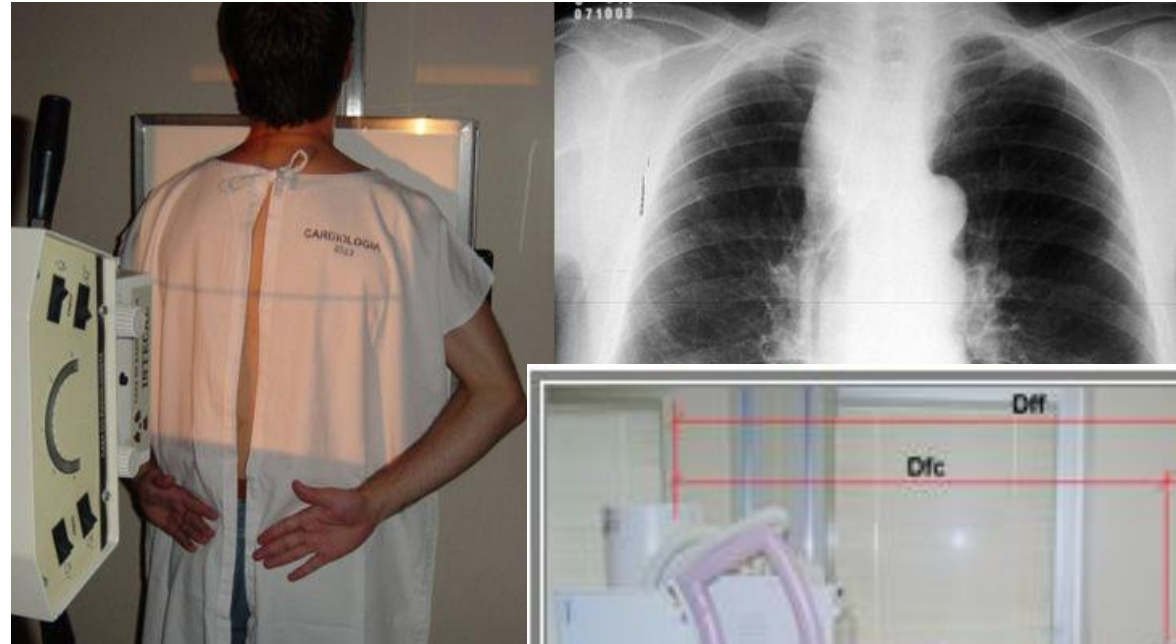
Medição de dose em exames diagnóstico

DEP

DGM

CTDI_{vol}

Taxa de Kerma Entrada da
pele do paciente (mGy/min)



Medição de dose em exames diagnóstico

DEP

DGM

CTDI_{vol}

Taxa de Kerma Entrada da
pele do paciente (mGy/min)



Medição de dose em exames diagnóstico

DEP

DGM

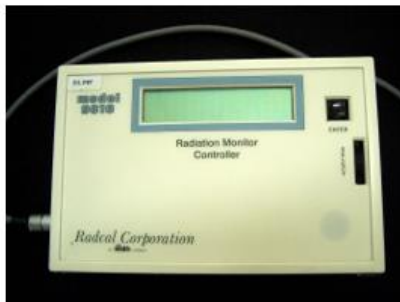
CTDI_{vol}

Taxa de Kerma Entrada da
pele do paciente (mGy/min)

Instrumento utilizado

(a) Monitor Radcal Co

(b) Câmara de ionização – (10 x 5 - 3 CT)



(a)

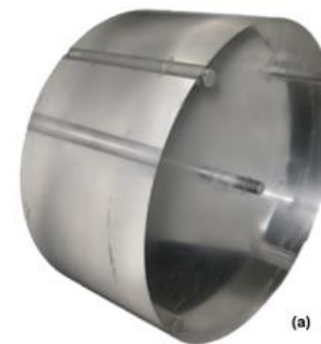


(b)

Simuladores de Paciente

(a) Corpo – PMMA - 32 cm diâmetro

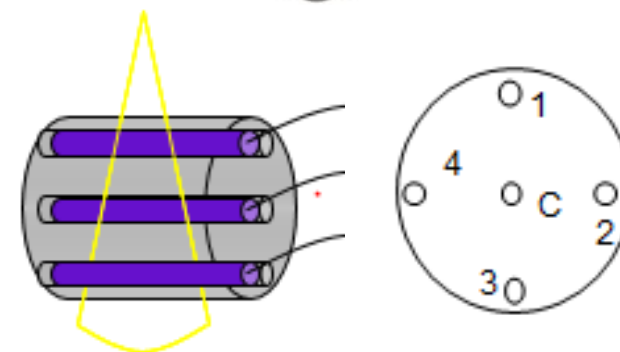
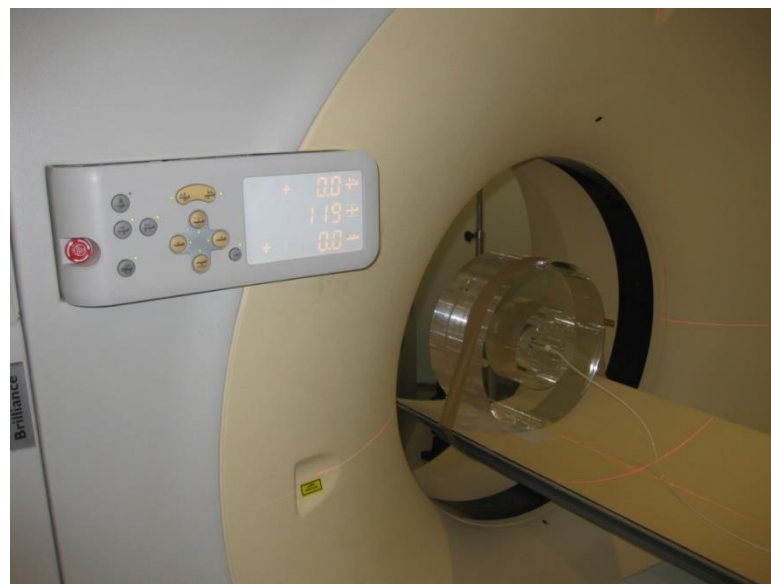
(b) Crânio – PMMA - 16 cm diâmetro



(a)



(b)



$$CTDI_{vol} = \frac{CTDI_w}{pitch}$$

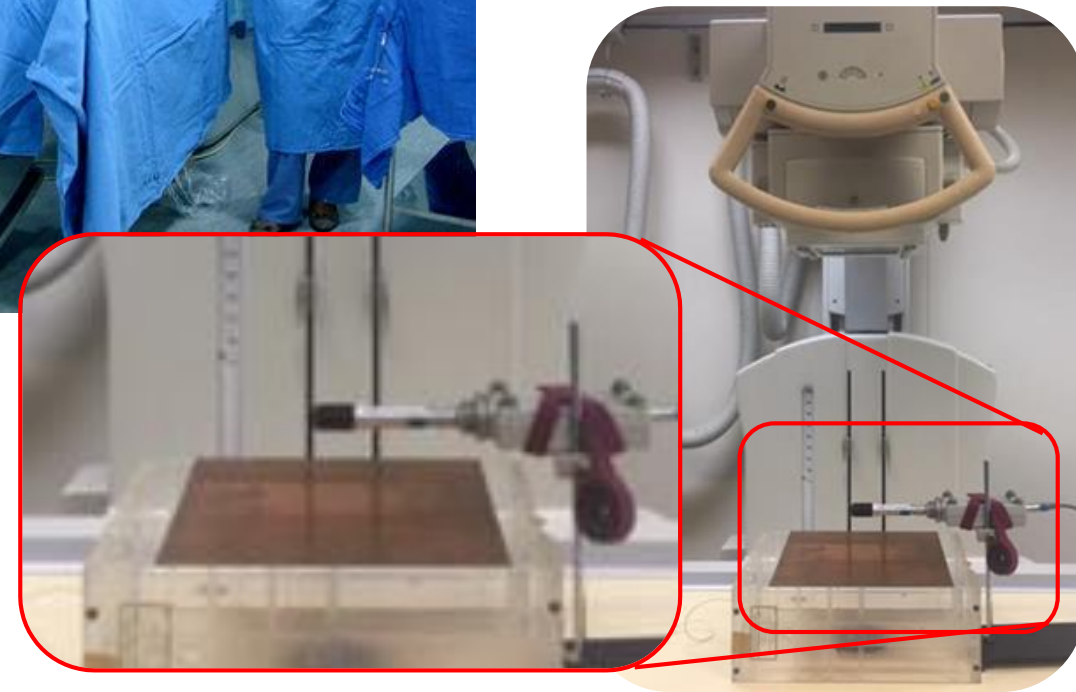
Medição de dose em exames diagnóstico

DEP

DGM

CTDI_{vol}

Taxa de Kerma Entrada da
pele do paciente (mGy/min)

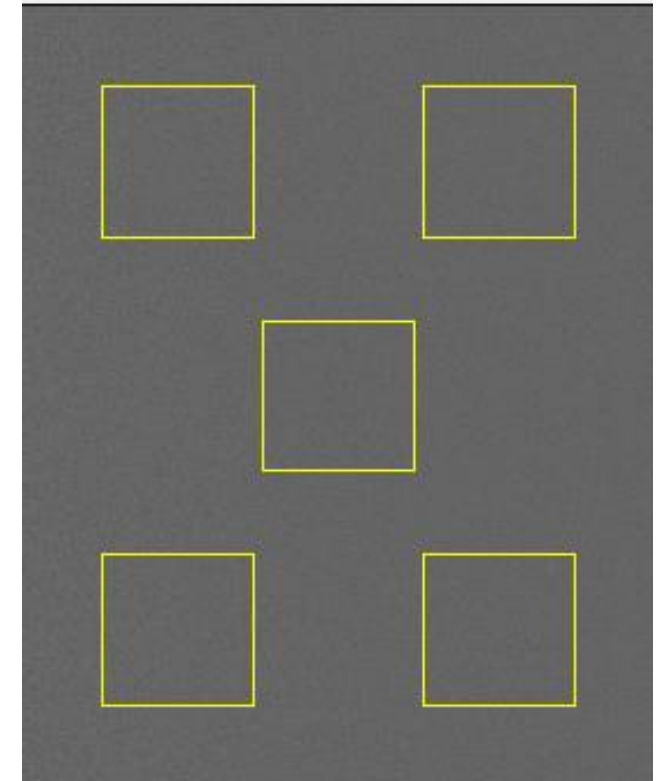


Parâmetros de Imagem (Uniformidade, Ruído, Contraste, Resolução)

Ruído e
Uniformidade

Contraste

Resolução

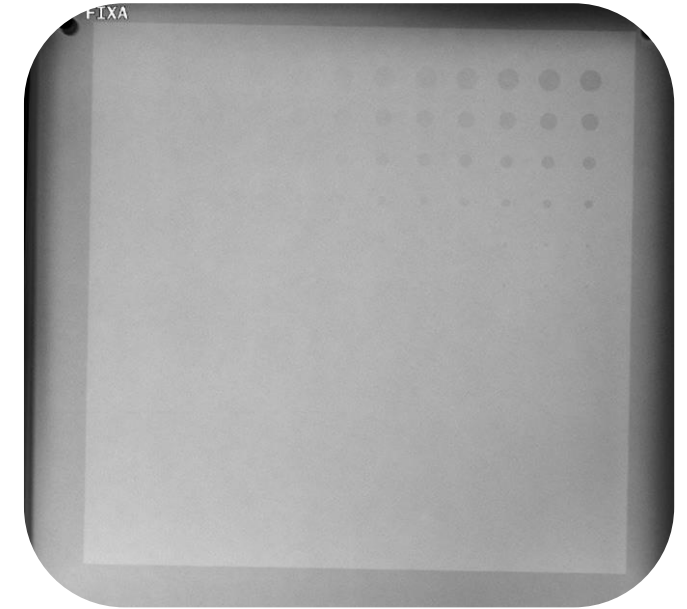
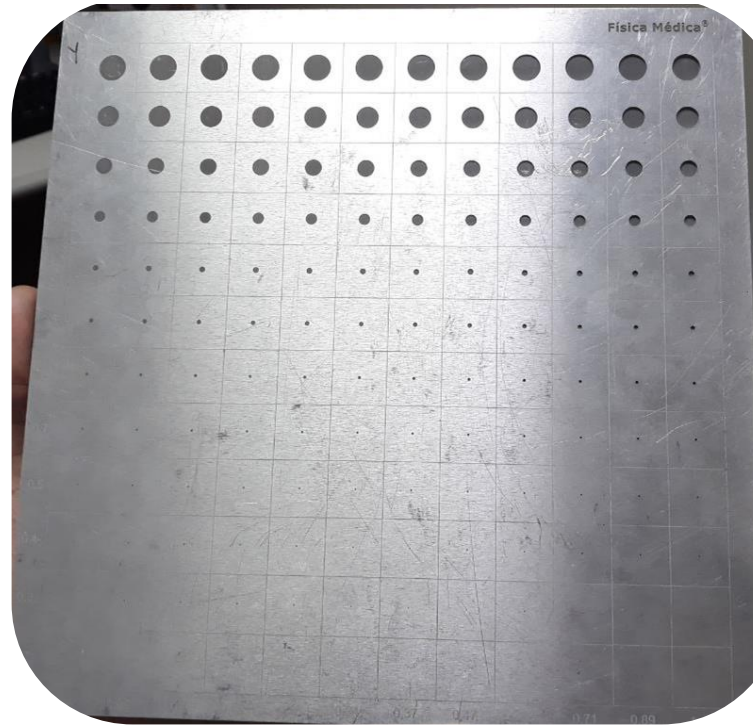


Parâmetros de Imagem (Uniformidade, Ruído, Contraste, Resolução)

Ruído e
Uniformidade

Contraste

Resolução

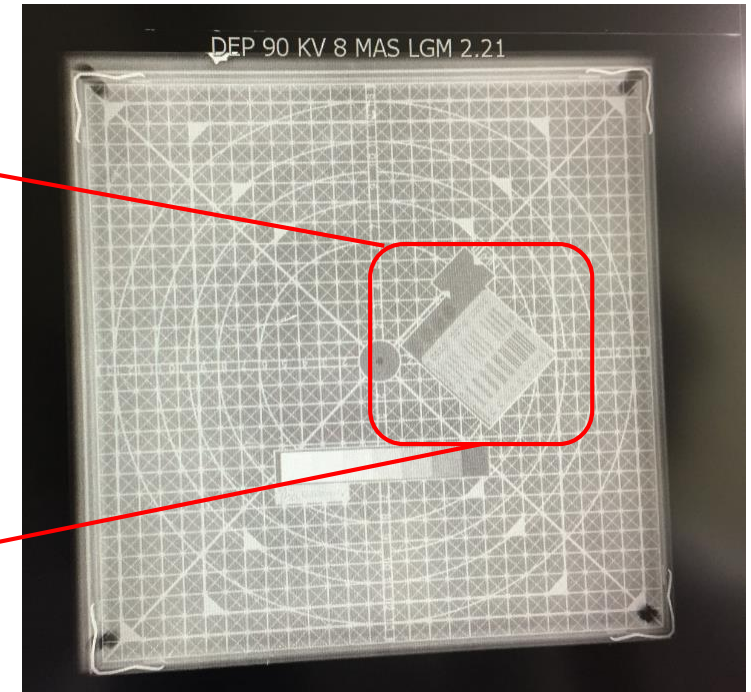
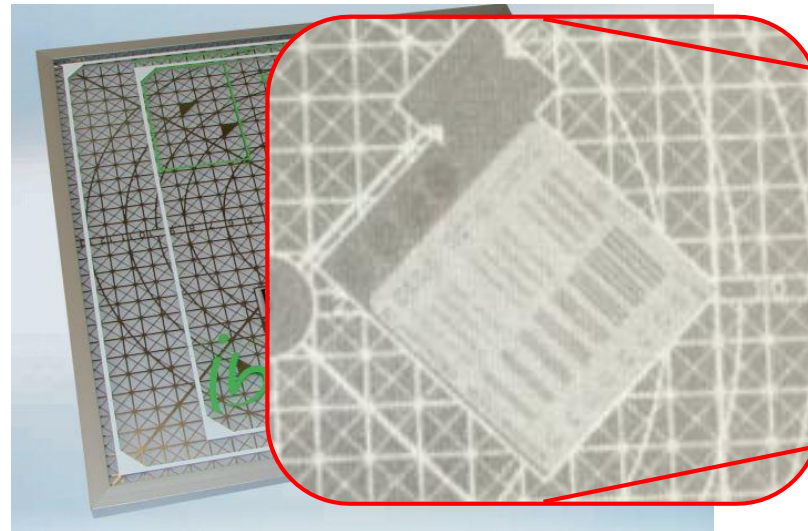


Parâmetros de Imagem (Uniformidade, Ruído, Contraste, Resolução)

Ruído e
Uniformidade

Contraste

Resolução

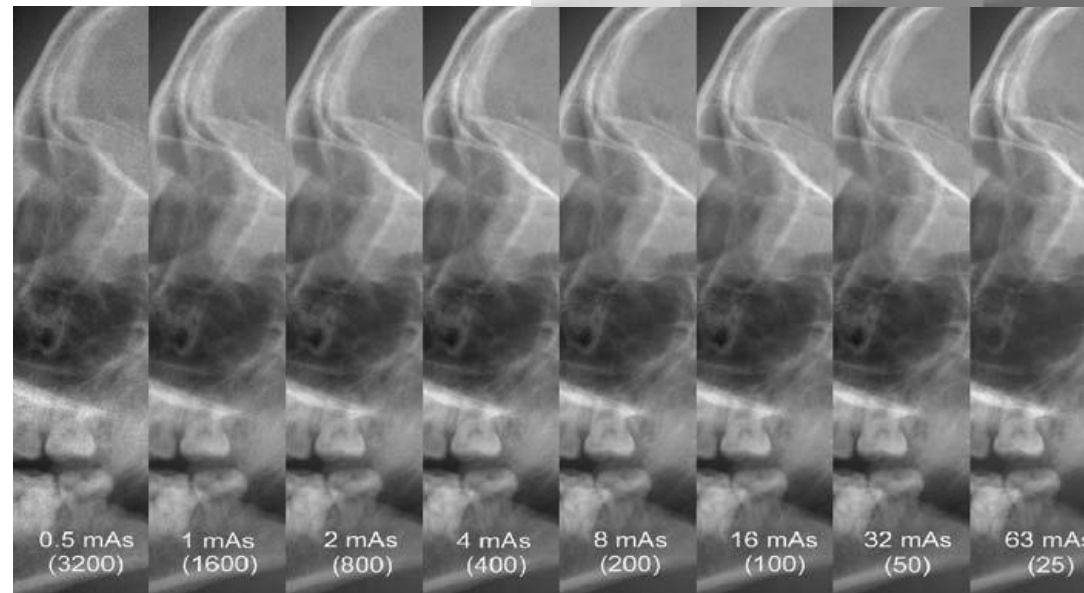
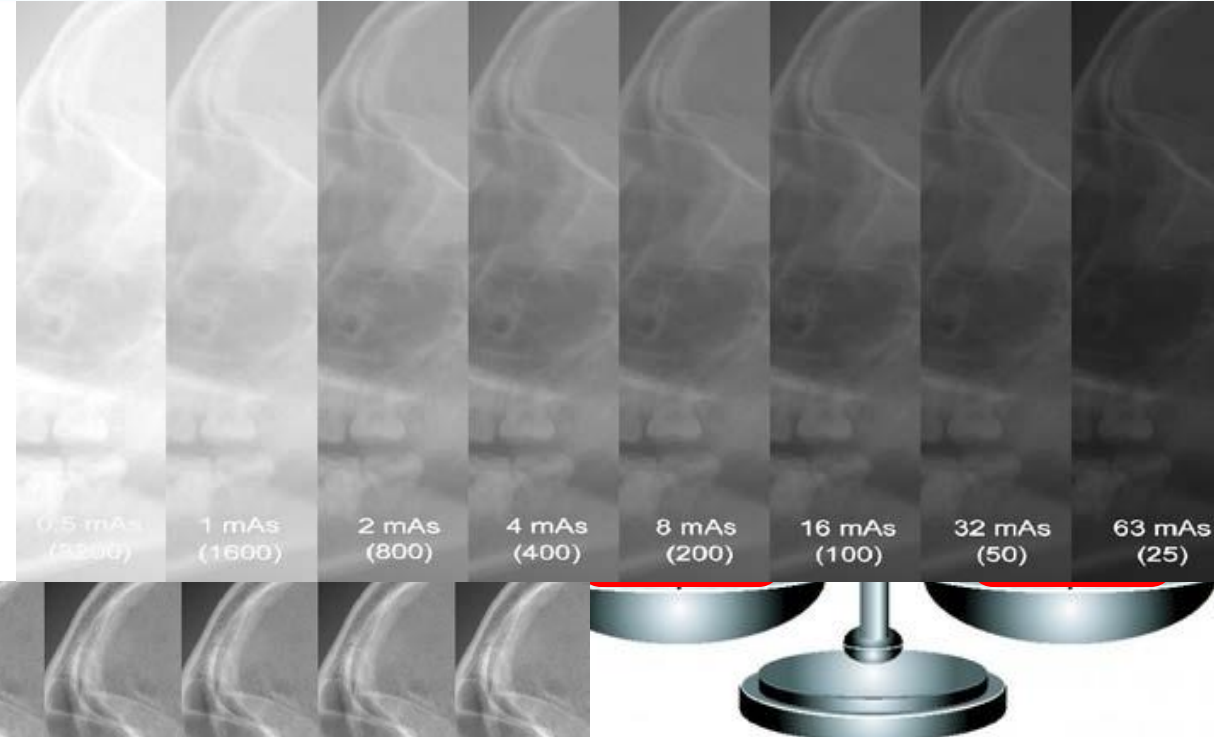


Dispositivo: WELLHOLFER

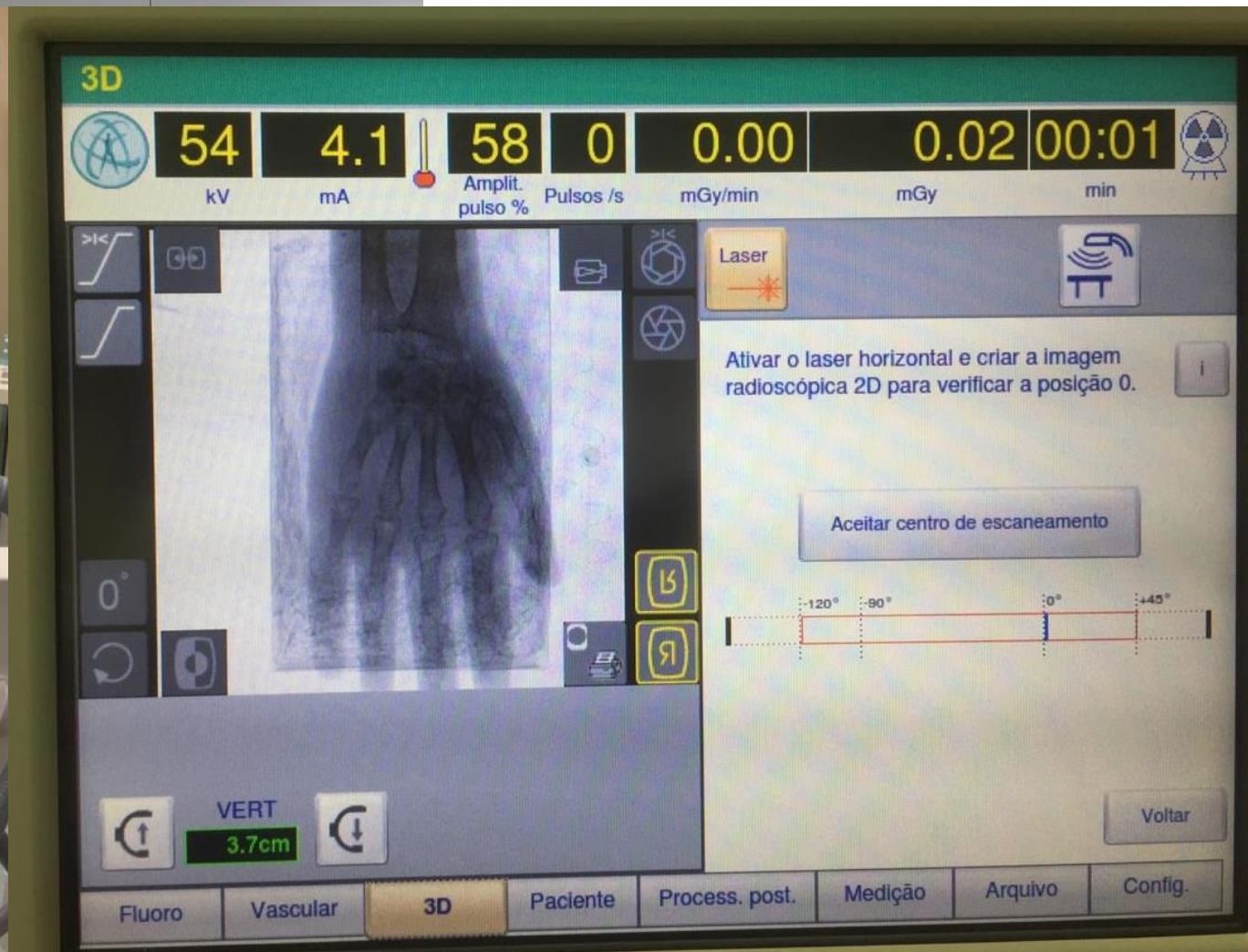
Dose vs Qualidade da Imagem

Fatores que afetam a qualidade nas imagens médicas

- Contraste
- Ruído
- Resolução
- Artefatos
- Borramentos
- Distorções



Conhecimento de novas tecnologias



Levantamento Radiométrico, Blindagens – Proteção Radiológica

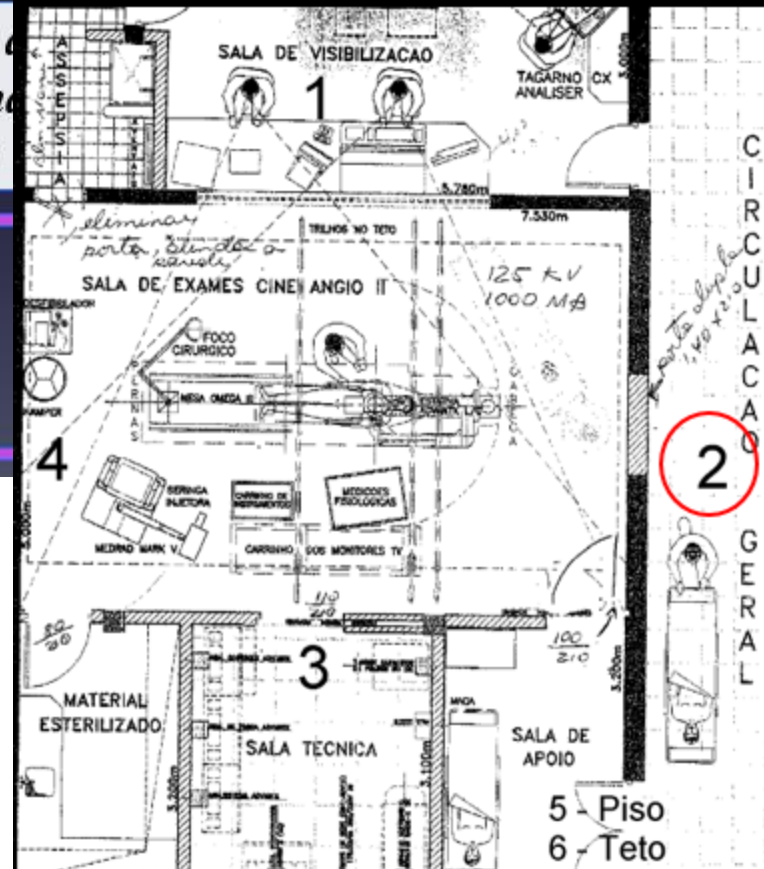


– Distância à área ocupada



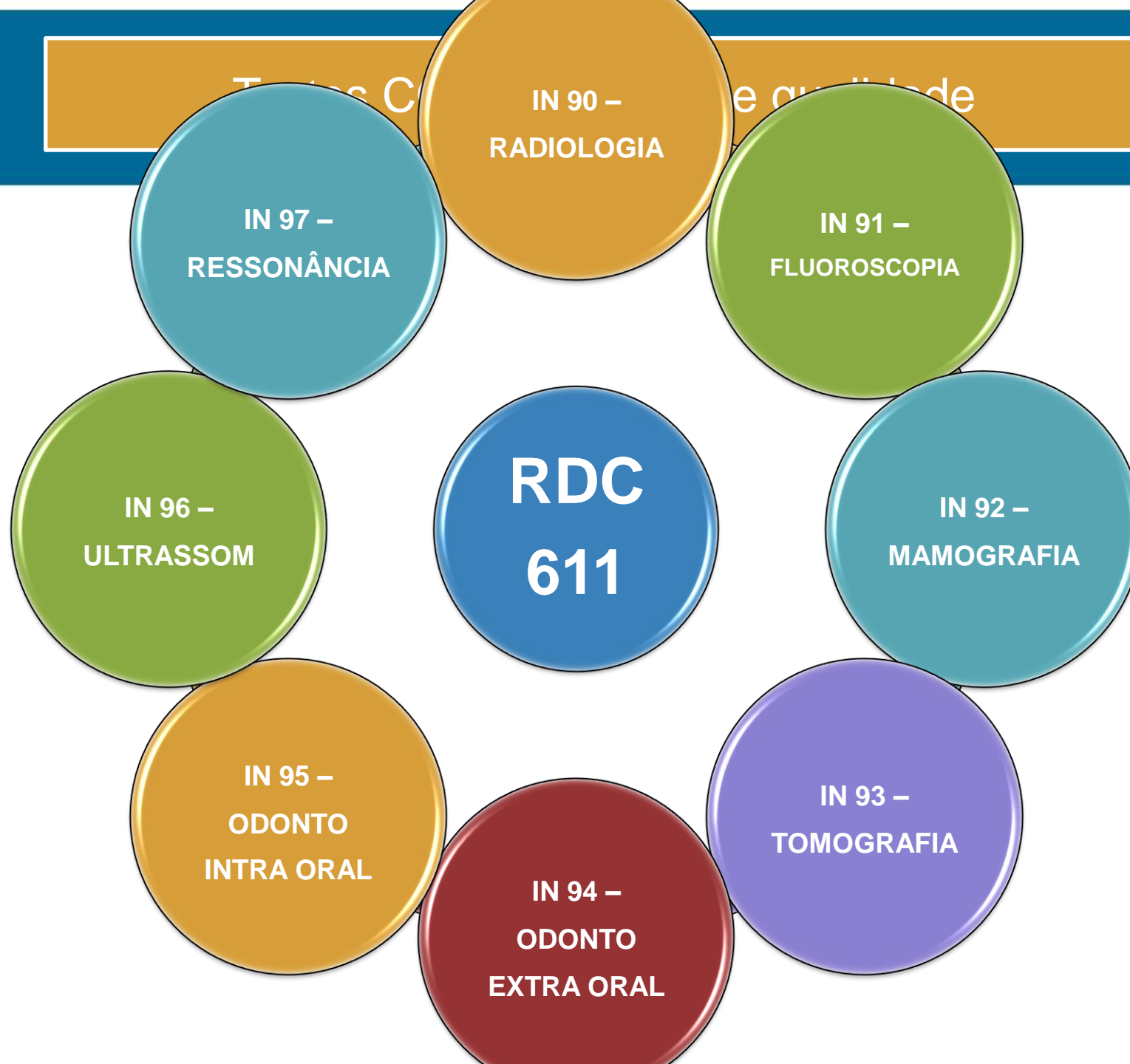
Angiografia cardíaca

Próximo a
órgãos mais
sensíveis



Nível de restrição
para público
 $P = 0,02 \text{ mGy/sem}$

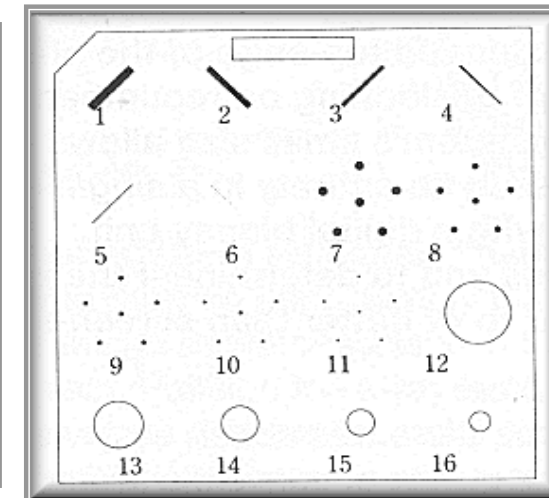
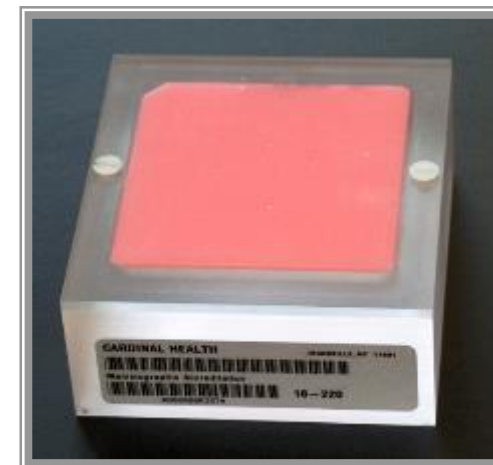
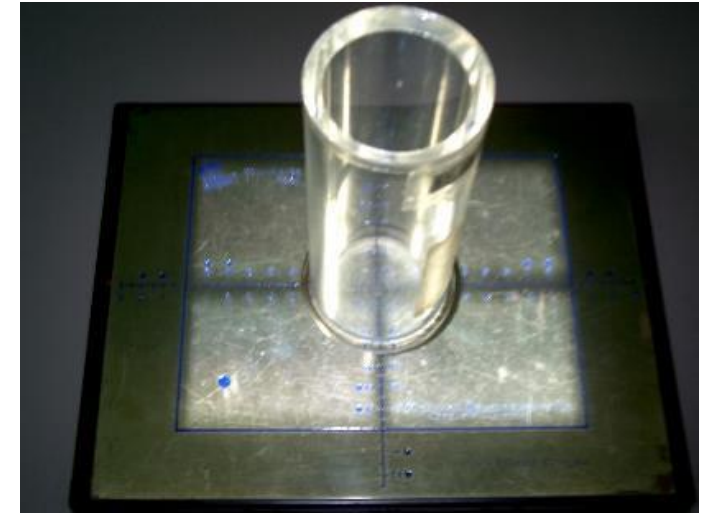
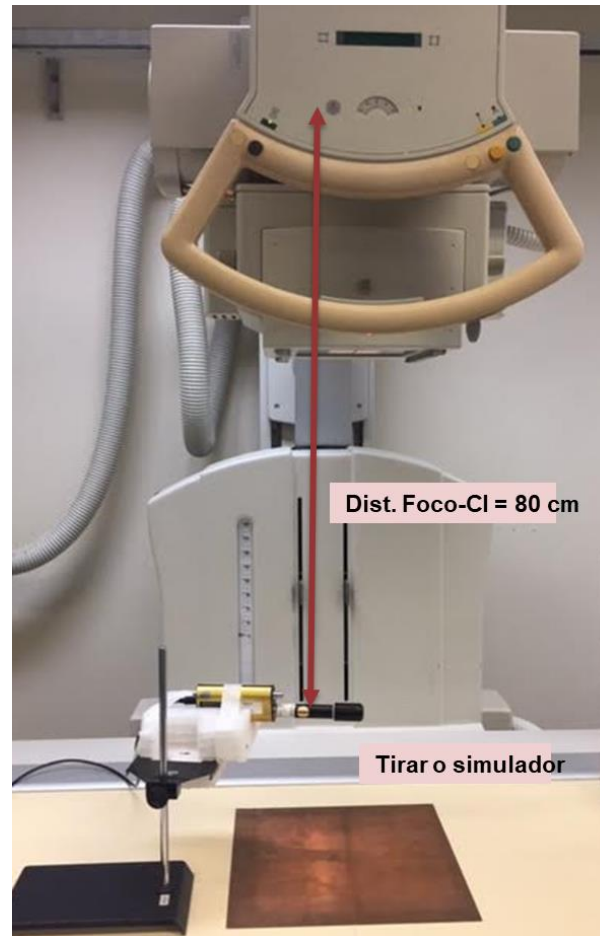
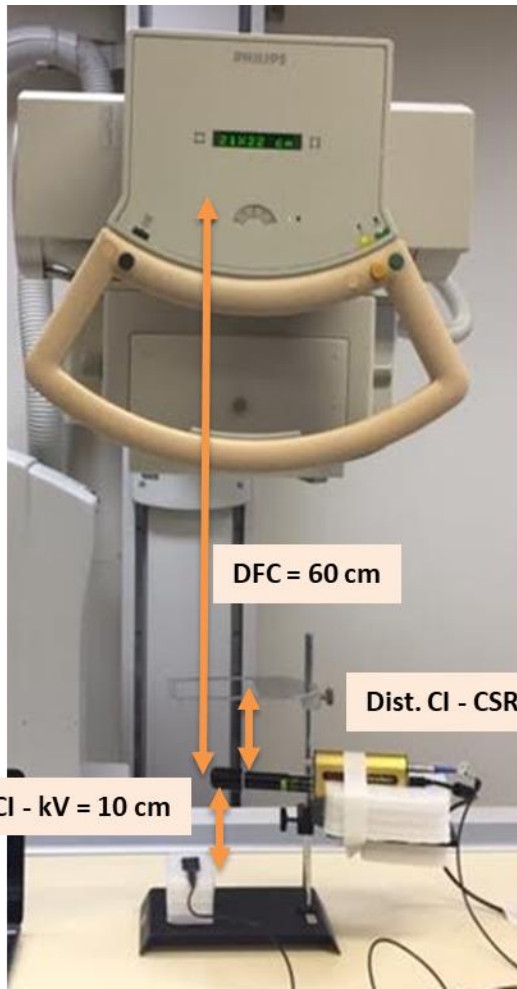
Testes C e qualidade



- Requisitos específicos para cada modalidade do diagnóstico por imagem
- **Anexo** ⇒ Testes de Aceitação e Controle de Qualidade
 - Periodicidade
 - Tolerância
 - Nível de Restrição

Teste de constância (XII):

- Avaliação **rotineira** dos parâmetros técnicos e de desempenho de instrumentos e equipamentos de determinada instalação



Testes CQ e sistemas de qualidade



IFUSP - Instituto de Física da USP




Acompanhamento, descritivo de compra...

Concorrência:  - TOMÓGRAFO COMPUTADORIZADO 64 CANAIS


Entrega Documentos/Propostas: 25/09/2020-17:00

Publicado no site em: 18/09/2020

A FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA, entidade filantrópica privada sem fins lucrativos, através do Departamento de Materiais, situado na Avenida Rebouças nº 381, Jardim Paulista, São Paulo, SP, está realizando a aquisição, do tipo MENOR PREÇO, para fornecimento de 2 TOMÓGRAFO COMPUTADORIZADO 64 CANAIS, disponíveis no site da FFM (www.ffm.br), e que será regido pelo Edital nº 001/2020.

 [CONCORRÊNCIA](#)

 [EDITAL](#)

 [PUBLICAÇÃO JORNAL](#)

 [IMPUGNAÇÃO](#)

 [JULGAMENTO](#)

 [CIRCULAR Nº 1](#)

 [MEMORIAL DESCRITIVO - REVISADO](#)



3. Tubo de Raios X:

- 3.1. Capacidade térmica do anodo $\geq 5,0$ MHU (valor real);
- 3.2. Taxa de dissipação térmica do anodo ≥ 780 KHU/ minuto;
- 3.3. Refrigeração ar/óleo ou sistema similar equivalente.

4. Gerador de Raios X:

- 4.1. Potência: ≥ 70 KW;
- 4.2. Tensão com faixa mínima entre 80 kV a 140 kV;
- 4.3. Corrente com faixa mínima de 20 a 500 mA.

1. Caixa de Proteção 6. Recursos para Controle e Redução de Dose:

- 1.1 6.1. Deverá ser ofertado protocolos, acessórios e dispositivos disponíveis para garantir a menor dose de radiação e a melhor qualidade de imagem;
- 1.2 6.2. Reconstrução Iterativa;
- 1.3 6.3. Controle Automático de Exposição que permita controle nos eixos longitudinal e angular (Modulação da corrente);
- 1.4 6.4. Modulação de corrente do tubo para redução da dose de radiação, baseado no ECG do paciente.
- 1.5

- ✓ Físico Médico Clínico Qualificado (QCMP)
- ✓ Áreas de atuação do Físico Médico
- ✓ Meu cenário de trabalho – INRAD/HC/FM/USP
- ✓ Forma de atuação do nosso grupo – CQ + Residência Radiodiagnóstico
- ✓ Exemplos práticos de atuação do Físico Médico
- ✓ Histórias reais atuação profissional

Histórias reais – Renata Camargo

Formação

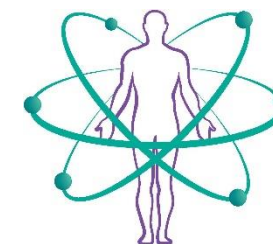
- Bacharel em Física pela Universidade de São Paulo
- Especialista em Radiodiagnóstico pela ABFM
- Especialista em Medicina Nuclear pela ABFM
- Supervisora de Radioproteção em Medicina Nuclear pela CNEN

Posição

- Física Médica na Íon Consultoria
- Sócia administradora da Íon Consultoria

Atuação

- Responsável CQ/LR em todas as modalidades do radiodiagnóstico
- Responsável por revisar e aprovar os relatórios elaborados por físicos médicos
- Estudar novas tecnologias para implementar em procedimentos já estabelecidos
- Participa de cursos e congressos relacionados à Física Médica



ÍON
CONSULTORIA

Histórias reais – Felipe Favaro Capeleti

Formação

- Graduação em Física Médica pela Unesp de Botucatu, 2010
- Treinamento profissional no IEE/USP, 2010 - 2012
- Especialista em Radiodiagnóstico pela ABFM
- Mestrado em Tecnologia Nuclear Aplicações – IPEN/CNEN

Posição

- Sócio e físico responsável na empresa GMP Consultoria em Radioproteção e Física Médica Ltda

Atuação

- Responsável CQ/LR em todas as modalidades do radiodiagnóstico
- Consultoria em licenciamento e treinamento de Radioproteção
- Professor Instrutor da Faculdade de Ciências Médicas da Santa Casa de São Paulo



Histórias reais – Márcia de Carvalho Silva

Formação

- Graduação em Física Médica pela PUC
- Mestrado em Física no IFUSP
- Especialista em Radiodiagnóstico pela ABFM

Posição

- Física Médica no Hospital Universitário Onofre Lopes (Natal/RN)

Atuação

- Elaboração e implementação de planos e ações de garantia da qualidade e radioproteção e treinamentos, incluindo aulas para residentes médicos da área de Radiologia.
- Desenvolver estratégias de otimização de protocolos e treinamentos específicos. Conviver diariamente com o restante da equipe nos permite observar as necessidades e dificuldades de determinado exame ou equipamento e traçar estratégias de redução de dose, otimização, radioproteção e etc



Histórias reais – Renato Doro

Formação

- Graduação em Física Médica pela Unesp de Botucatu, 2011
- Treinamento profissional no IEE/USP
- Especialista em Radiodiagnóstico pela ABFM
- MBA em gestão hospitalar - UNOPAR

Posição

- Físico Médico no Hospital de Clínicas – Univers. Federal Paraná

Atuação

- Gestão administrativa - físico médico radiodiagnóstico dentro do hospital
- Atua em proteção radiológica em que por meio de custo e efetividade tento colocar em prática otimização de dose, redução do número de exames , melhor qualidade de imagem
- Interligando todas as áreas dentro do hospital (engenharia clinica, radiologista, administração, técnicos em radiologia, enfermagem, TI) de forma que unindo esses diversos ponto de vista possamos tomar as melhores decisões
- Hoje, participa mais administrativamente do que tecnicamente



Histórias reais – Thamiris Rosado Reina



GRUPO DE
DOSIMETRIA
DAS RADIAÇÕES
e FÍSICA MÉDICA

IFUSP - Instituto de Física da USP

Formação

- Graduação em Bacharel em Física pela Universidade Presbiteriana Mackenzie
- Mestre em Ciências pelo IF/USP

Posição

- Física Médica no Hospital Universitário da Universidade Federal de Juiz de Fora

Atuação

- Acompanha as avaliações de controle de qualidade de equipamentos e levantamento radiométrico
- Atua com a ajuda do SESMT - dosimetria pessoal para todos (e são mais de 300) os IOEs
- Sua atuação já melhorou: adequação das salas de raios X e tomografia, equipamentos novos (US, RX, RM e logo uma TC), novos aventais de chumbo, óculos plumbífero suficiente para todos os cirurgiões e auxiliares



Histórias reais – Elaine Artuzo

Formação

- Graduação em Física Médica

Posição

- Física Médica no Hospital Israelita Albert Einstein

Atuação

- acompanhamento/ realização de testes de controle de qualidade semestrais, anuais e levantamento radiométrico de equipamentos radiológicos,
- elaboração e aplicação de treinamentos anuais de radioproteção,
- controle e gerenciamento da dosimetria ocupacional,
- elaboração de cálculos de blindagens,
- avaliação da integridade de acessórios plumbíferos,
- acompanhamento de auditorias (Anvisa, CNEN, auditorias internas),
- acompanhamento de preventivas/corretivas de equipamentos.



Histórias reais – Mariana Acciaris

Formação

- Graduação em Física Médica pela Unesp de Botucatu
- **Treinamento profissional no IFF/ISD**

Posição

- Física Médica nas empresas co-irmãs Ziehm Imaging (Alemã) e Orthoscan (Americana).

Atuação

- comunicação de diversos departamentos
- treinamento para o time de vendas, participo das vendas quando são mais técnicas e envolvem alta tecnologia
- suporte ao time de marketing para lançamento de produtos e parcerias com as sociedades
- responsável pelas decisões de participação de eventos e congressos
- estudar a concorrência para desenvolver planilhas comparativas, para isso conto com o apoio da Maria Carolina que é a atual especialista clínica



ziehmimaging



ORTHOscan
IMAGING EXCELLENCE

Histórias reais – Mariana Nani Costa

Formação

- Graduação em Física Médica, UNICAMP, 2008
- Treinamento profissional no IEE/USP

Posição

- Física Médica da General Eléctrica (GE)

Atuação

- Responsável pelo programa de garantia de qualidade no departamento de Prevenção do hospital do câncer de Barretos (Hospital do Amor), participante do conselho de radioproteção da instituição (2010)
- Especialista de aplicação em mamografia na General Eléctrica (GE) (atualmente)



Associe-se a ABFM



**Sócio aspirante –
estudantes de graduação**

- ✓ Conhecer outros especialistas (nacionais e internacionais)
- ✓ Participar de webinar e cursos online (gratuitos sócios)
- ✓ Tem descontos em congressos da ABFM e de associações parcerias
- ✓ Desconto na prova de título
- ✓ Lei da profissão e futuro conselho profissional
- ✓ Acompanhar notícias da Física Médica



@abfmnews



[ABFM-Associação Brasileira de Física Médica](#)

Obrigada pela atenção !

denise.ynersissian@hc.fm.usp.br

