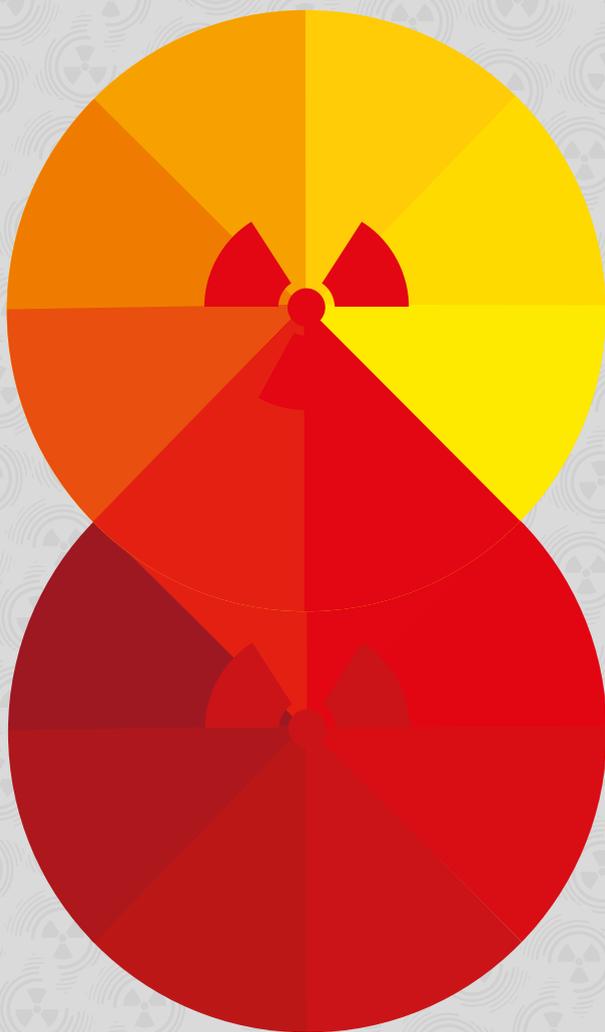




RADIO PROTEÇÃO

DIA DA RADIOLOGIA



8 NOVEMBRO
1895 - 2019



CONTER.GOV.BR



[/CONSELHODERADIOLOGIA](https://www.facebook.com/CONSELHODERADIOLOGIA)



Exerça a profissão com segurança

Lembramos de um tempo em que a gente primeiro começava a trabalhar e somente depois descobria os riscos da atividade profissional que exercia. Hoje é diferente e não existem motivos para se descuidar. O conhecimento está disponível e deve ser aplicado para a segurança dos procedimentos radiológicos.

Depois de ler este manual, releia quantas vezes for necessário até assimilar os conhecimentos que o exemplar oferece. Leve o conteúdo com você durante a rotina profissional e não fique apenas na teoria, aplique o que aprendeu na prática.

Os profissionais das técnicas radiológicas brasileiros são referência para toda a América Latina. Não obstante, são encarregados da responsabilidade de dar o exemplo como uma categoria que contribui para o desenvolvimento e a segurança da profissão.

Espero que a semente que plantamos germine e dê bons frutos. É possível explorar todas as potencialidades da radioatividade, sem comprometer a vida e a segurança das pessoas.

Saudações radiológicas,

Manoel Benedito Viana Santos

Presidente do CONTER

Adriano Célio Dias

Diretor-Secretário

Abel dos Santos

Diretor-Tesoureiro

OLÁ, EU SOU A
MARIA GAMA





OI, EU ME CHAMO
JOÃO BETA



NÓS ESTAMOS AQUI PARA
FALAR COM VOCÊ SOBRE
PROTEÇÃO RADIOLÓGICA



MAS, ANTES, VOCÊ PRECISA
ENTENDER CONCEITOS
BÁSICOS SOBRE OS RAIOS X E
OUTROS TIPOS DE RADIAÇÃO



AFINAL, VOCÊ SABE O QUE É
RADIAÇÃO IONIZANTE? AQUI,
NÓS VAMOS EXPLICAR COM UM
EXEMPLO BEM SIMPLES



IMAGINE UM CÍRCULO.
IMAGINOU? AGORA, DENTRO
DO CÍRCULO, COLOQUE
ALGUMAS BOLAS DE GUDE



LANCE UMA OUTRA BOLA DE GUDE EM DIREÇÃO ÀS QUE ESTÃO DENTRO DA CIRCUNFERÊNCIA. SE VOCÊ ACERTOU O ALVO E RETIROU BOLAS DE GUDE DE DENTRO DO CÍRCULO, CRIOU-SE UMA REGIÃO VAZIA: ISSO SE CHAMA "IONIZAÇÃO"



PODEMOS COMPARAR ESSE MODELO SIMPLIFICADO DE IONIZAÇÃO COM O QUE OCORRE NA NATUREZA. PARA SE RETIRAR UM ELÉTRON DO ÁTOMO, É NECESSÁRIO TER ENERGIA SUFICIENTE PARA IONIZAR AS MOLÉCULAS



OU SEJA, É NECESSÁRIO TER
ENERGIA SUFICIENTE PARA ARRANCAR
UM ELÉTRON DO ÁTOMO. ISSO É
O QUE DEFINE SE A RADIAÇÃO É
IONIZANTE OU NÃO



A RADIAÇÃO IONIZANTE É
UTILIZADA NA ÁREA DA SAÚDE
PARA FAZER RADIOGRAFIAS,
AS IMAGENS MÉDICAS QUE
PERMITEM VER OS ÓRGÃOS
INTERNS E FAZER O
DIAGNÓSTICO DO PACIENTE



FONTES RADIOATIVAS
TAMBÉM SÃO APLICADAS
EM PROCEDIMENTOS
COMO A RADIOTERAPIA E A
MEDICINA NUCLEAR, TÉCNICAS
IMPORTANTES NO COMBATE A
DOENÇAS COMO O CÂNCER



MAS NÃO É SÓ ISSO. A
RADIÇÃO IONIZANTE
TAMBÉM É APLICADA NA ÁREA
DA INDÚSTRIA, PARA FAZER
IRRADIAÇÃO DE PRODUTOS
E INSPEÇÕES EM GRANDES
ESTRUTURAS

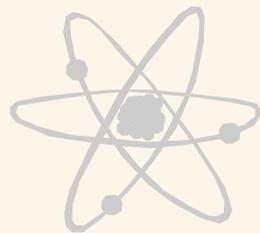


A TECNOLOGIA TAMBÉM É
USADA NA ÁREA DA SEGURANÇA
EM AEROPORTOS, PRESÍDIOS E
PRÉDIOS PÚBLICOS, PARA FAZER
A INSPEÇÃO DE PESSOAS
E VOLUMES



AS APLICAÇÕES SÃO INFINITAS!
CONTUDO, É NECESSÁRIO TER CUIDADO:
A MESMA RADIAÇÃO IONIZANTE QUE
UTILIZAMOS PARA O BEM PODE FAZER
MAL PARA A SAÚDE, SE NÃO FOR
UTILIZADA COM RESPONSABILIDADE E
SUPERVISÃO ADEQUADA

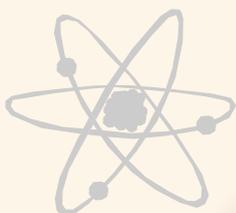




SABE POR QUÊ?
PORQUE, AO IONIZAR OS ÁTOMOS
E AS MOLÉCULAS, OS RAIOS X PODEM
CAUSAR DANOS OU ALTERAÇÕES
NO MATERIAL GENÉTICO
DO INDIVÍDUO



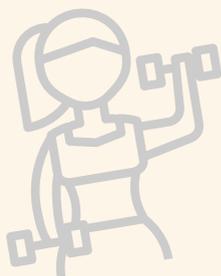
OS EFEITOS BIOLÓGICOS DAS
RADIÇÕES IONIZANTES PODEM SER
DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO,
PODENDO SE ESTENDER ATÉ
O DNA DE DECENDENTES
E GERAÇÕES FUTURAS



ENTRETANTO, NA MAIORIA DOS CASOS, ISSO NÃO É UM PROBLEMA, POIS O ORGANISMO SAUDÁVEL É DOTADO DO MECANISMO DA REVERSIBILIDADE, QUE IMPEDE A REPRODUÇÃO OU MULTIPLICAÇÃO DE CÉLULAS DANIFICADAS



ALÉM DE TER UMA VIDA SAUDÁVEL,
SE ALIMENTAR BEM E FAZER EXERCÍCIOS
FÍSICOS, PARA PROTEGER A SAÚDE,
QUEM TRABALHA COM RADIAÇÃO
IONIZANTE PRECISA DE PROTEÇÃO
RADIOLÓGICA





MAS VOCÊ SABE O QUE ISSO
SIGNIFICA? NÓS VAMOS
EXPLICAR!



A **RADIOPROTEÇÃO** CONSISTE EM UM CONJUNTO DE MEDIDAS QUE VISAM RESGUARDAR O HOMEM E O ECOSISTEMA DE POSSÍVEIS EFEITOS INDESEJÁVEIS CAUSADOS PELAS RADIAÇÕES IONIZANTES



O PRINCIPAL OBJETIVO DA PROTEÇÃO
RADIOLÓGICA É FORNECER UM
PADRÃO ADEQUADO DE PROTEÇÃO
CONTRA OS EFEITOS NOCIVOS DAS
RADIÇÕES, SEM INIBIR AS ATIVIDADES
HUMANAS BENÉFICAS À SOCIEDADE



NA PRÁTICA, ISSO SIGNIFICA
QUE O PROFISSIONAL QUE
TRABALHA EM AMBIENTES
COM EXPOSIÇÃO À RADIAÇÕES
DEVE USAR EQUIPAMENTOS DE
PROTEÇÃO, COMO AVENTAIS,
ÓCULOS, LUVAS, ETC





ALÉM DISSO, O PROFISSIONAL
DEVE USAR UM DISPOSITIVO
CHAMADO "DOSÍMETRO", QUE
SERVE PARA MEDIR AS DOSES
ACUMULADAS DURANTE
O TRABALHO





OUTRA MEDIDA IMPORTANTE
É CONTAR COM **SUPERVISÃO
PROFISSIONAL** QUALIFICADA.
TODO DEPARTAMENTO DE
RADIOLOGIA PRECISA DE UM
SUPERVISOR QUE ENTENDA
PROFUNDAMENTE DO ASSUNTO,
PARA ORIENTAR E CUIDAR
DA EQUIPE

NAS PÁGINAS A SEGUIR,
A GENTE CONTA EM
DETALHES COMO VOCÊ DEVE
APLICAR A **PROTEÇÃO**
RADIOLÓGICA NA SUA VIDA
DIARIAMENTE. BOA LEITURA!





O QUE É RADIAÇÃO

A radiação pode ser definida como uma propagação de energia em forma de ondas eletromagnéticas ou de partículas. Vários materiais radioativos estão disponíveis na natureza. Dominamos e começamos a usar as radiações ionizantes em 1895 e, com o desenvolvimento tecnológico, chegamos ao estágio atual, em que a energia atômica é aplicada nos mais diversos setores da economia e da ciência.

PRINCIPAIS TIPOS DE RADIAÇÃO

Corpusculares

1. Alfa (α)
2. Beta (β)
3. Elétron (e)
4. Pósitrons
5. Nêutrons (n)

Eletromagnéticas

6. Raios X
7. Radiação gama (γ)

PRINCIPAIS ELEMENTOS RADIOATIVOS

1. Carbono-14 (C^{14})
2. Césio-137 (Cs^{137})
3. Cobalto-60 (Co^{60})
4. Estrôncio-90 (Sr^{90})
5. Iodo-131 (I^{131})
6. Plutônio-244 (Pu^{244})
7. Polônio-210 (Po^{210})
8. Rádio-226 (Ra^{226})
9. Radônio-222 (Rn^{222})
10. Tório-191 (Th^{191})
11. Urânio-238 (U^{238})
12. Tecnécio-99m (Tc^{99m})



EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

Cada especialidade exige Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) de acordo com a nocividade dos procedimentos que são realizados cotidianamente. De maneira geral, os principais EPIs para a área da Radiologia são:

1. Avental;
2. Óculos;
3. Luvas;
4. Protetor de tireoide;
5. Biombo.

DOSIMETRIA

O *dosímetro* é um dispositivo que deve ser usado na altura do tórax, por fora do avental. Serve para medir a exposição de um indivíduo à radiação durante um período de tempo. Mensalmente, o equipamento deve ser enviado para leitura e, caso as doses constatadas estejam acima do limite permitido, o profissional deve ser afastado, até o restabelecimento dos índices normais.

SUPERVISÃO PROFISSIONAL

Além de disponibilizar dosímetros e EPIs adequados, cada departamento de Radiologia deve ter um Supervisor das Aplicações das Técnicas Radiológicas (SATR), que é responsável por:

1. Supervisionar e orientar a aplicação das técnicas radiológicas, para garantir a eficiência dos procedimentos, o bom funcionamento do serviço e para assegurar a proteção radiológica de profissionais e de pacientes;
2. Atuar na área de saúde de forma interdisciplinar e multiprofissional, estabelecendo interfaces com os demais profissionais, seguindo princípios éticos e de segurança;



VOCÊ SABE O QUE É **SATR**?



É a Supervisão das Aplicações das Técnicas Radiológicas (**SATR**), atividade exercida por profissionais habilitados e certificados pelos Conselhos de Radiologia para garantir a segurança e a proteção radiológica da equipe e dos pacientes.

Onde você trabalha já tem **SATR**? Se ainda não tem, exija a indicação para evitar acidentes.

conter.gov.br



3. Coordenar, supervisionar e gerenciar equipes e processos de trabalho nos serviços de radiologia e diagnóstico por imagem;
4. Conferir as escalas de trabalho, para verificar o cumprimento da jornada especial e para checar se o número de profissionais é suficiente para a operação do serviço;
5. Acompanhar permanentemente as condições dos equipamentos de trabalho e dos equipamentos de proteção radiológica;
6. Analisar o relatório mensal de dosimetria e tomar providências cabíveis em caso de irregularidades ou de anormalidades que coloquem em risco a vida das pessoas;
7. Supervisionar o estágio dos alunos que são aprendizes no departamento;
8. Verificar as condições dos materiais e do espaço físico permanentemente;
9. Orientar e cobrar o uso correto da proteção radiológica.

APLICAÇÕES DA RADIAÇÃO IONIZANTE

1. Produção de imagens radiográficas e diagnósticos por imagem;
2. Tratamentos terapêuticos contra o câncer e outras doenças;
3. Produção de radiofármacos e aplicações em Medicina Nuclear;
4. Irradiação de alimentos, obras de arte e insumos diversos;
5. Inspeção de pessoas, bagagens e volumes;
6. Ensaios não-destrutivos na área da indústria.



PRINCÍPIOS DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

1. **JUSTIFICAÇÃO:** nenhuma prática deve ser autorizada, a menos que produza suficiente benefício para o indivíduo exposto ou para a sociedade, de modo a compensar os efeitos deletérios que possam ser causados pela exposição às radiações ionizantes;
2. **OTIMIZAÇÃO:** dentro de uma prática, o valor das doses individuais, o número de pessoas expostas e a probabilidade da ocorrência de exposições devem ser mantidas nos níveis mais baixos possíveis, considerando os fatores econômicos e sociais. É o que chamamos de Princípio ALARA (*As Low As Reasonably Achievable*), que em bom português significa *tão baixo quanto razoavelmente exequível*;
3. **LIMITAÇÃO DA DOSE:** as doses individuais de trabalhadores e indivíduos do público não podem ultrapassar os limites primários de doses anuais estabelecidos pela órgãos governamentais;
4. **PREVENÇÃO DE ACIDENTES:** os profissionais devem minimizar a probabilidade de ocorrência de acidentes e implementar as ações estratégicas para minimizar exposições acidentais.

OBJETIVOS DA PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

1. Proteger o homem e o meio ambiente dos efeitos nocivos das radiações ionizantes e das substâncias radioativas;
2. Promover um padrão de proteção adequado, aos indivíduos e à humanidade como um todo, dos malefícios causados pela exposição à radiação ionizante e possibilitar que as pessoas possam desfrutar dos benefícios que podem advir do uso da energia atômica;
3. Prevenção ou diminuição dos efeitos somáticos das radiações e redução da deterioração genética das populações.



PROTEJA SEU SORRISO

EXAMES NA REGIÃO DA CABEÇA SE FAZ
COM PROTEÇÃO **RADIOLÓGICA**.
SOMENTE UM PROFISSIONAL
COMPETENTE E HABILITADO PODE
GARANTIR A SEGURANÇA DO PACIENTE.

SEJA PACIENTE, NÃO SEJA VÍTIMA.



WWW.**CONTER**.GOV.BR

UMA **CAMPANHA** PELO
EXERCÍCIO LEGAL DA **RADIOLOGIA ODONTOLÓGICA**



CUIDADOS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

No exercício da profissão, o trabalhador e a trabalhadora devem aplicar três princípios básicos em todas as operações:

1. O tempo de exposição está diretamente relacionado com a exposição às radiações. Quanto menor o tempo, menor a dose. Se o tempo for dobrado, a exposição é dobrada. Portanto, permaneça perto das fontes o menor tempo possível;
2. A distância entre a fonte e o sujeito é determinante para o nível de exposição à radiação. O dobro da distância significa reduzir a exposição a 1/4. Portanto, fique o mais longe possível das fontes;
3. A blindagem é determinante para reduzir ainda mais as doses de exposições. Use os equipamentos de proteção e fique atrás do biombo durante os exames.

UNIDADES E GRANDEZAS

1. **Atividade:** utilizada para representar a quantidade de um radioisótopo por um período de tempo. A unidade de medida é o Becquerel (Bq);
2. **Exposição:** é o coeficiente mais importante para a radioproteção. Mede a capacidade da radiação produzir ionizações no ar, de modo a mensurar a carga elétrica produzida. Sua unidade de medida é o Coulomb por Quilograma (C/kg);
3. **Dose Absorvida:** é a quantidade de energia depositada pela radiação na matéria. A unidade de medida da dose absorvida é o gray (Gy);
4. **Dose Equivalente:** considera o tipo, a energia e a distribuição da radiação ionizante no tecido, para se avaliar os possíveis efeitos biológicos. A unidade de medida é o sievert (Sv).



LIMITAÇÃO DE DOSES

A Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) estabeleceu os limites de dose anuais, tanto para trabalhadores quanto para indivíduos do público, por meio da norma CNEN-NE 3.01, conforme valores abaixo discriminados:

Grandeza	Órgão	Profissionais	Público geral
Dose efetiva	corpo inteiro	20 mSv ¹	1 mSv
Dose equivalente	Cristalino pele mãos e pés	20 mSv 500 mSv 500 mSv	15 mSv 50 mSv -----

¹Média ponderada em 5 anos consecutivos, desde que não exceda 50 mSv em qualquer ano.

EVOLUÇÃO DOS LIMITES ANUAIS DE DOSE EQUIVALENTE

1924: 2.520 mSv

1935: 360 mSv

1946: 150 mSv

1956: 50 mSv

1990: 20 mSv



Coloque o conhecimento em prática

Nós estamos certos de que, se você aplicar diariamente esses cuidados, conceitos e conhecimentos em sua rotina profissional, a exposição radiológica terá mais segurança e você alcançará melhores resultados no seu trabalho.

Além de colocar em prática o que aprendeu, será de grande valia se você puder levar essas informações ao conhecimento dos colegas e pacientes, criando uma grande rede de aprendizado sobre boas práticas de proteção radiológica.

Nosso objetivo é difundir teorias, práticas e conhecimentos que estimulem o uso correto e responsável das radiações ionizantes e que promovam a cultura da proteção radiológica.

Nosso objetivo é simplificar as explicações cada vez mais, para facilitar a difusão de conhecimentos sobre a radioatividade que são úteis para compreender não só essa matéria, mas, também, os caminhos e os mistérios da vida e do universo.

A luz do conhecimento permite que façamos melhor uso da tecnologia e afasta todas as neuras e folclores sobre os efeitos causados pela radiação ionizante. Informação é poder.

Cordialmente,

Comissão Nacional de Radioproteção e Dosimetria (CNRD)



EXPEDIENTE

CONSELHO NACIONAL DE TÉCNICOS E TECNÓLOGOS EM RADIOLOGIA

Manoel Benedito Viana Santos

Presidente

Adriano Célio Dias

Diretor-Secretário

Abel dos Santos

Diretor-Tesoureiro

Conselheiros efetivos

Antônio Eudes de Oliveira

Sandoval Kehrlé

Luciano Guedes

Mauro Marcelo Limeira de Souza

Marcos Junior de Oliveira Silva

Sílvia Karina Lopes da Silva

Conselheiros suplentes

Alexandro Alves dos Santos

Rubens Acosta Machado

Vanderleia da Silva

Jorge Chernicharo

Lúcia Helena Solha

Luis Gomes da Silva

Carlos Alberto Rodembusch Alves

Marcos José Fraga Nunes

Gilvan Serafim de Souza

Comissão Nacional de Radioproteção e Dosimetria

Alexandro Alves dos Santos

Danyel Soboll

João Henrique Hamann

João Henrique Campos de Souza

Lucas Gomes Padilha Filho

Marilúcia Lopes

Phillip Patrik Dmitruk

Autor e jornalista responsável

Laércio Carlos Tomaz

Projeto gráfico

GuinaWeb Ateliê Design

Revisão

Romário Costa

Endereço

SRTVN 701 Ala A SALA 2.060

Edifício Rádio Center

Brasília/DF – CEP 70.719-900

Fone: (61) 3326 9374/3051 6500

conter@conter.gov.br

DIA DA RADIOLOGIA



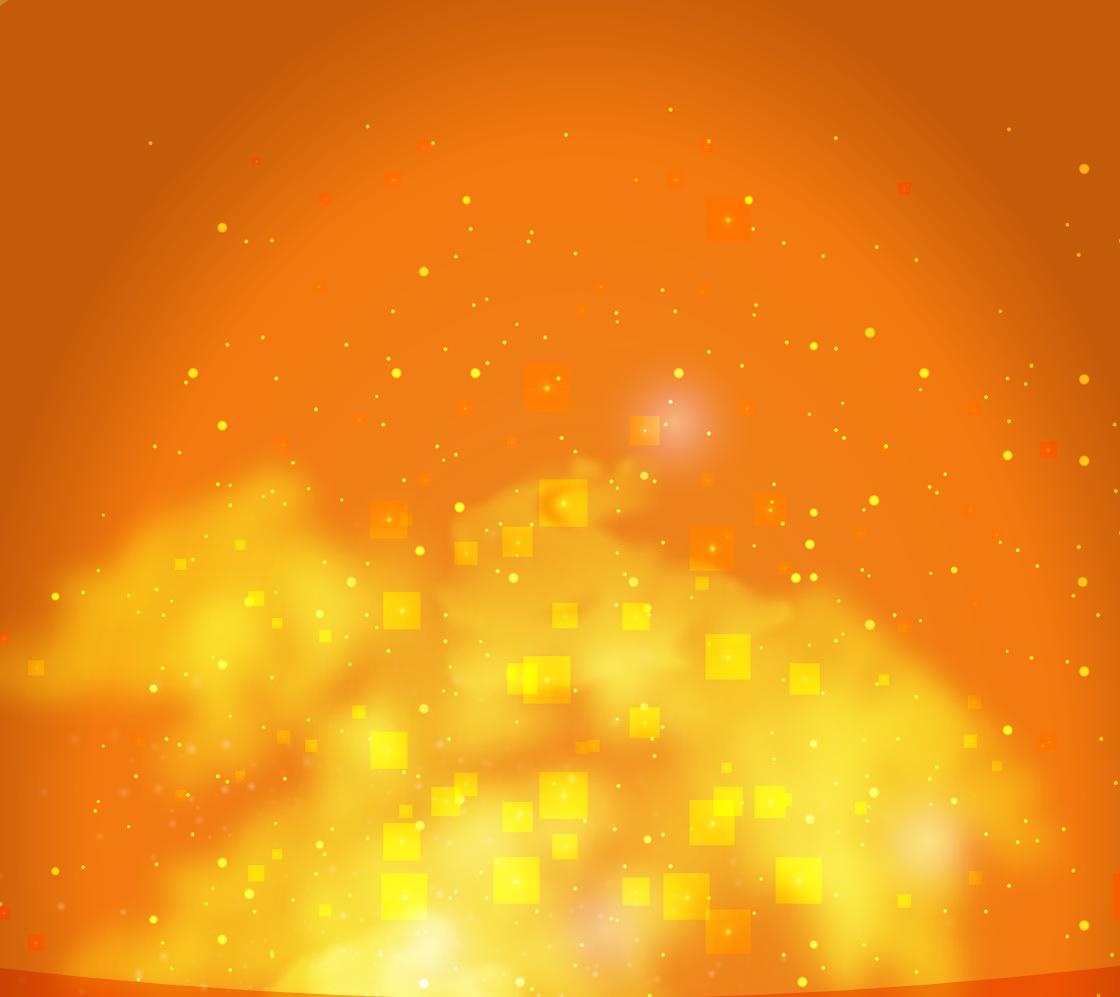
8 NOVEMBRO
1895 - 2019



CONTER.GOV.BR



/CONSELHODERADIOLOGIA



**RADIO
PROTEÇÃO**



conter.gov.br



[conselhoweradiologia](#)