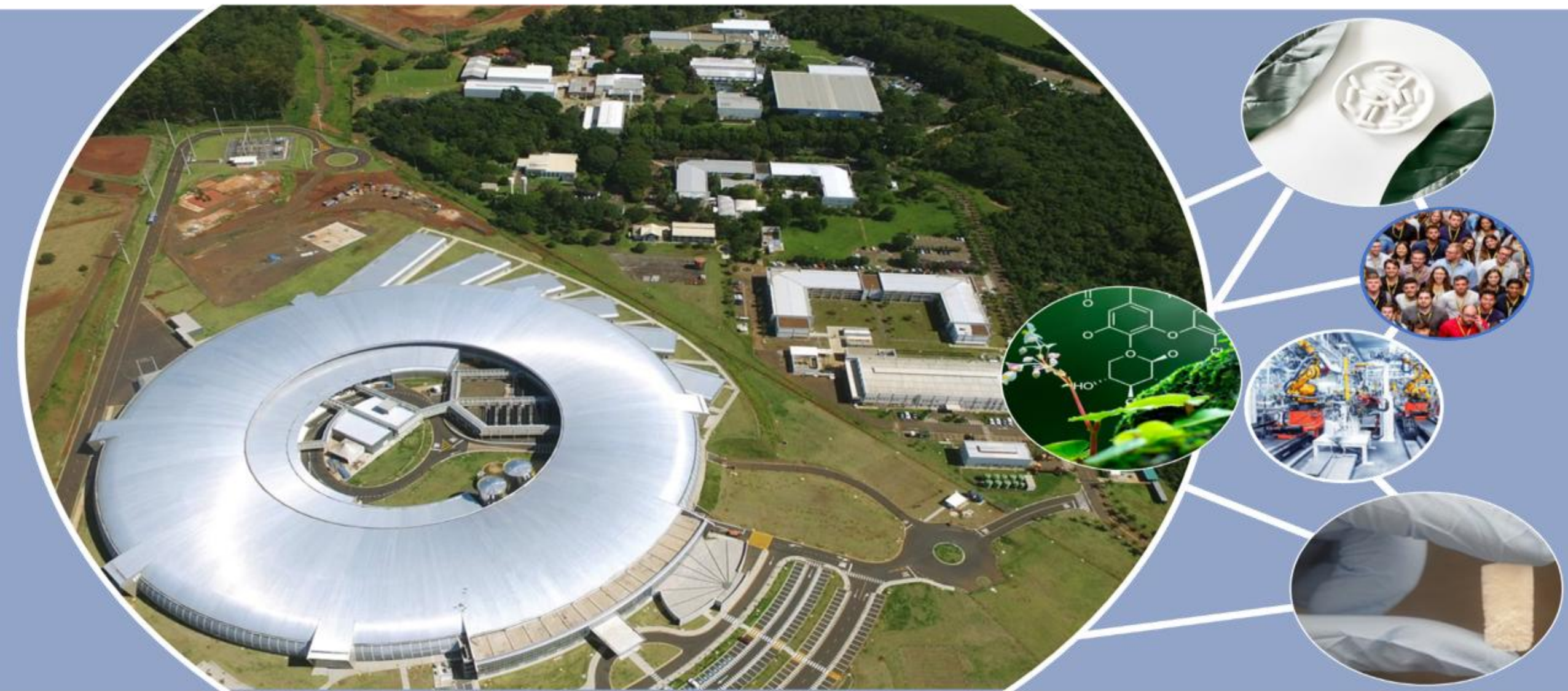


Projeto CNPEM de Aceleradores de Prótons



Antonio José Roque da Silva
Diretor Geral - CNPEM
jose.roque@cnpem.br

530.000 m²

Laboratório Nacional de Luz
Síncrotron

Diretoria-Geral

Recursos Humanos

CLT – 1.250
Pesquisador Colaborador– 250
Estagiários – 150
Terceirizados - 250

TOTAL | 1.900

Laboratório Nacional
de Biorrenováveis

Diretoria Adjunta de
Infraestrutura

Laboratório Nacional de Biociências

Diretoria Adjunta de Tecnologia

Diretoria de Serviços
Compartilhados

Laboratório Nacional
de Nanotecnologia

O CNPEM é
uma instituição privada,
sem fins lucrativos,
qualificada como
Organização Social
supervisionada pelo MCTI
via um Contrato de Gestão.
Interveniência do MEC.

Campus do CNPEM



> Ilum Escola de Ciência

ORIGENS



Um laboratório pioneiro no Brasil

UVX - Primeira fonte de luz síncrotron do hemisfério sul

Construída entre 1987-1997

Mais de 85% fabricada no Brasil

FORMAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS



1990/95



Montagem de protótipo de dipolo do anel



Produção dos ímãs do anel



Montagem de 1/12 do anel



Montagem de protótipo de câmara de vácuo do anel



Fabricação de bobinas





Sirius → 4ª geração

Um dos equipamentos para análise de materiais, orgânicos e inorgânicos, mais avançados do mundo





Síncrotrons de 4ª Geração em Operação no Mundo

MAX IV
3 GeV - 2016



SIRIUS
3 GeV - 2019



ESRF-EBS
6 GeV - 2019



Campinas

Aceleradores de Hádrons



ACELERADORES DE HÁDRONS

Decisão estratégica

Estender o domínio para aceleradores de Hádrons

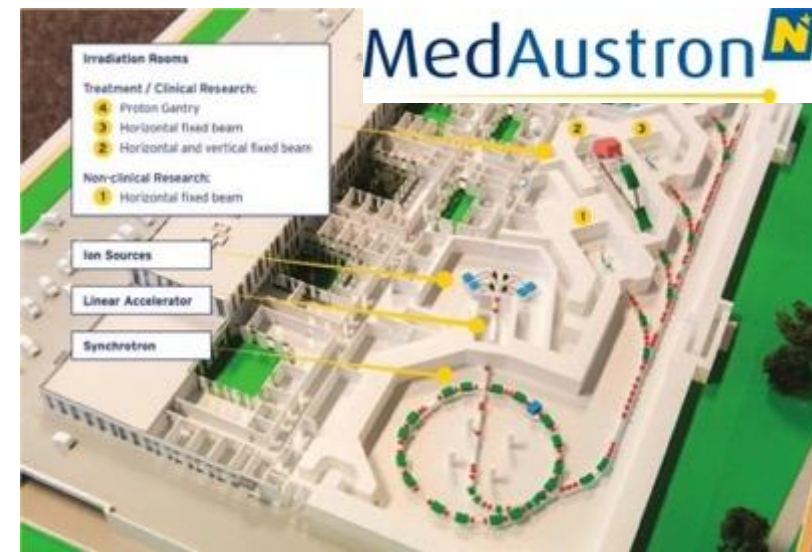
Aplicações

Complementares

Saúde

- Análise de materiais com feixes de nêutrons ou íons
- Comportamento de materiais e eletrônicas em campos de radiação
- Física básica
- Instrumentação para física de altas energias

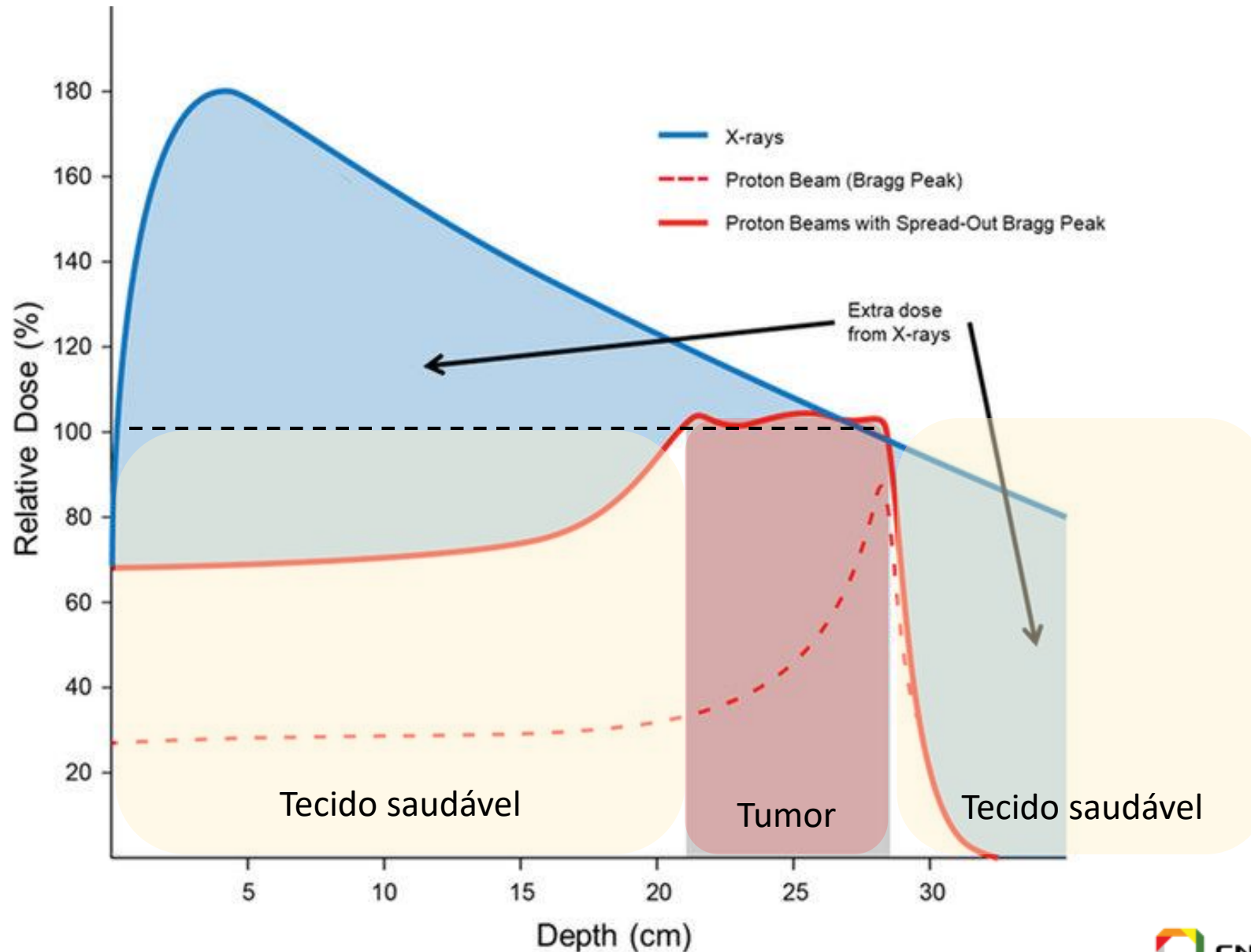
- Produção de radioisótopos
- Hadronterapia
- BNCT
- Tomografia de prótons



Projetos de síncrotrons para Carbono

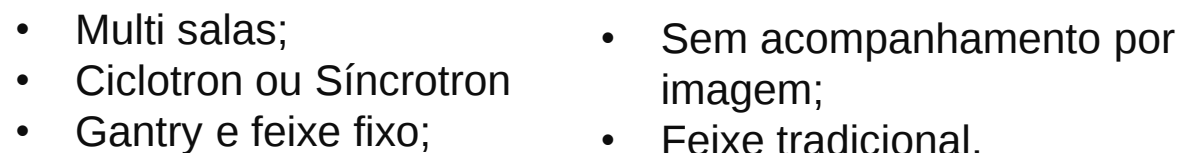


(Hadrons)



The British journal of radiology:
The relative biological effectiveness of proton irradiation in dependence of DNA damage repair

Diferentes tipos de instalações



- Linear ou cyclotron

- Feixe fixo ou gantry

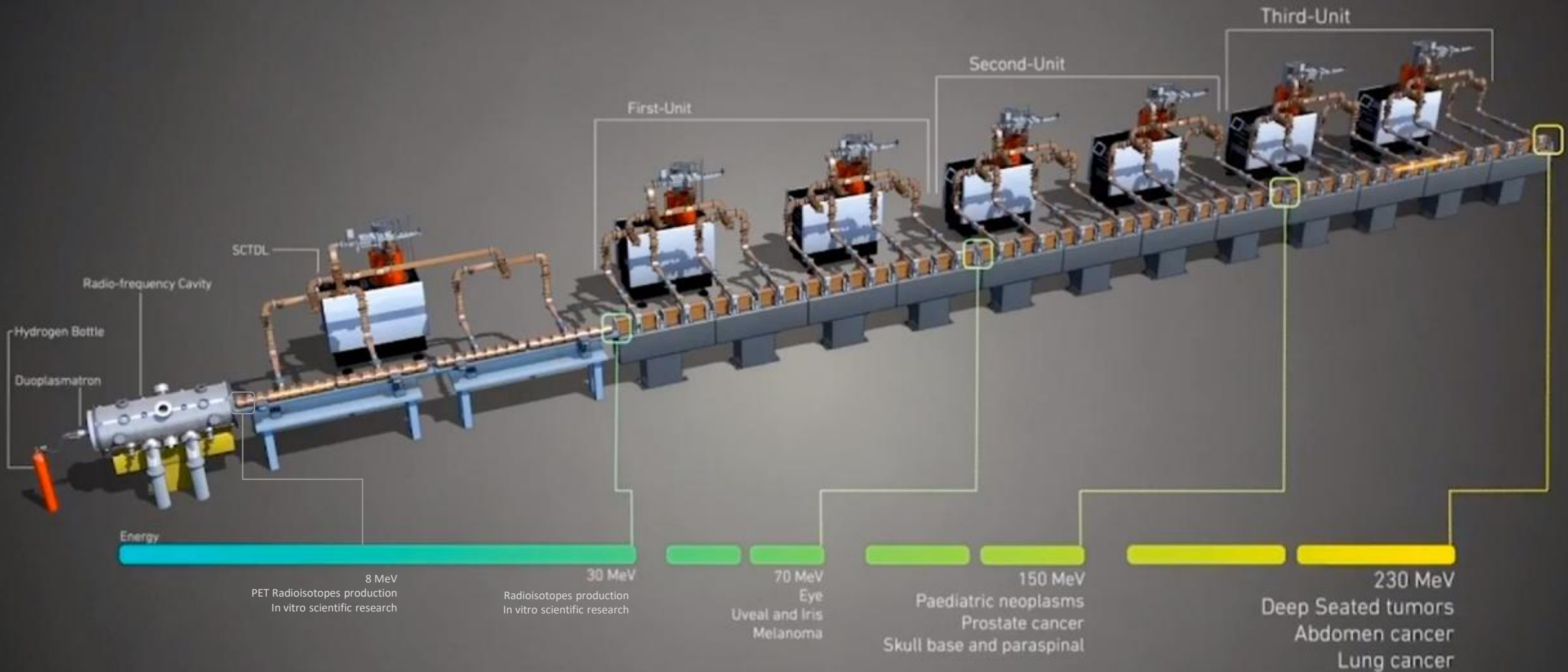
- Guiado por imagem ou não

- Taxa de dose máxima para FLASH

- Apenas uma sala de tratamento

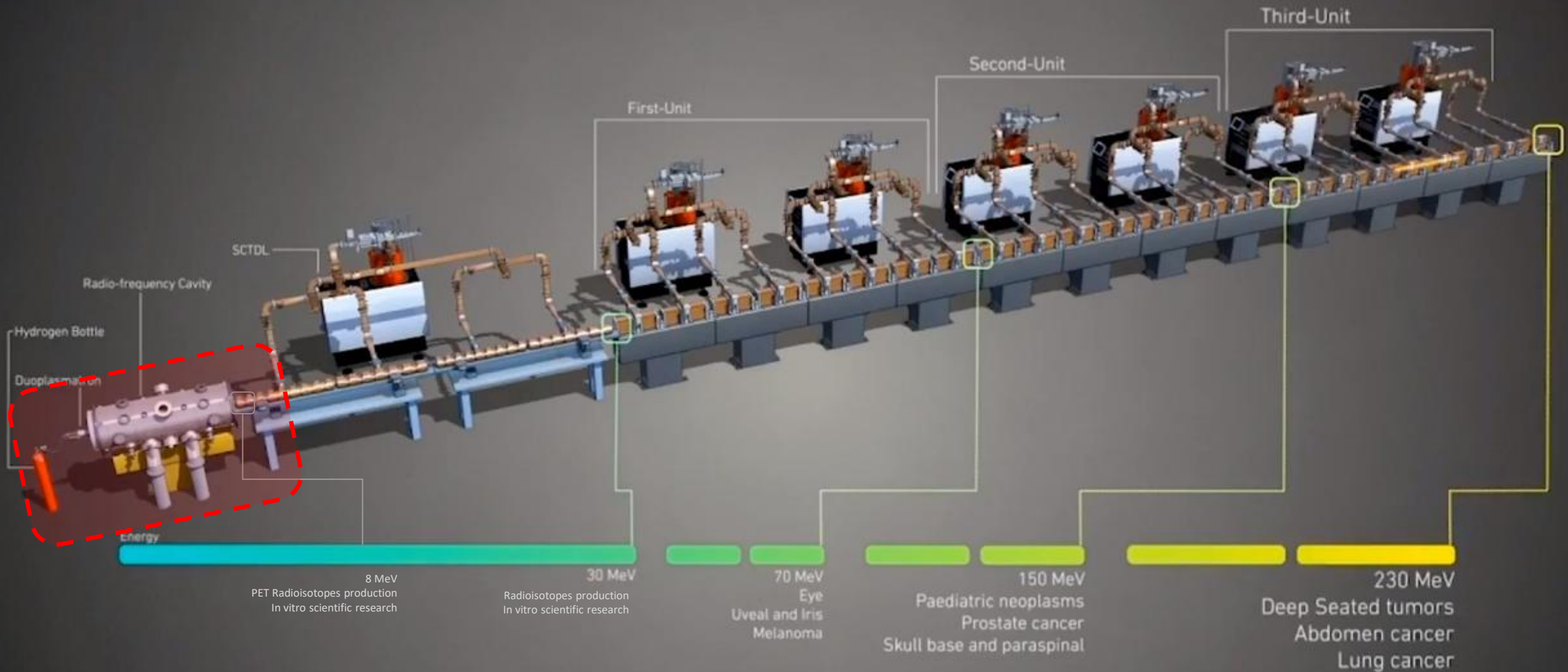
- Sala única;
- LINAC;
- Feixe fixo;
- Acompanhamento por CT;
- Possibilidade de flash e pencil beam.

Proton Accelerator Model



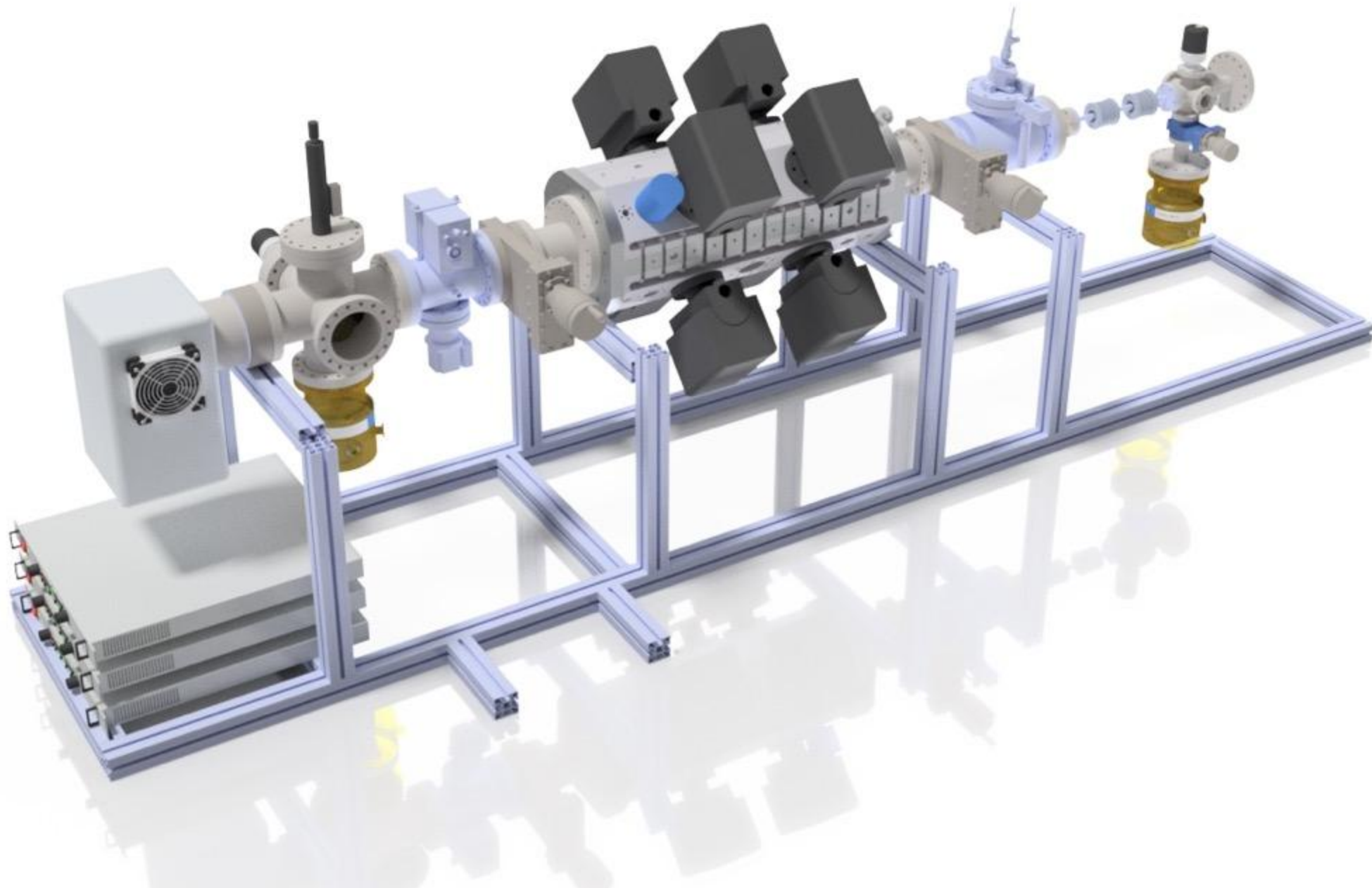
Applications of Accelerators and Detectors to Medicine [ADAM]
A proton therapy center based on LIGHT

Proton Accelerator Model

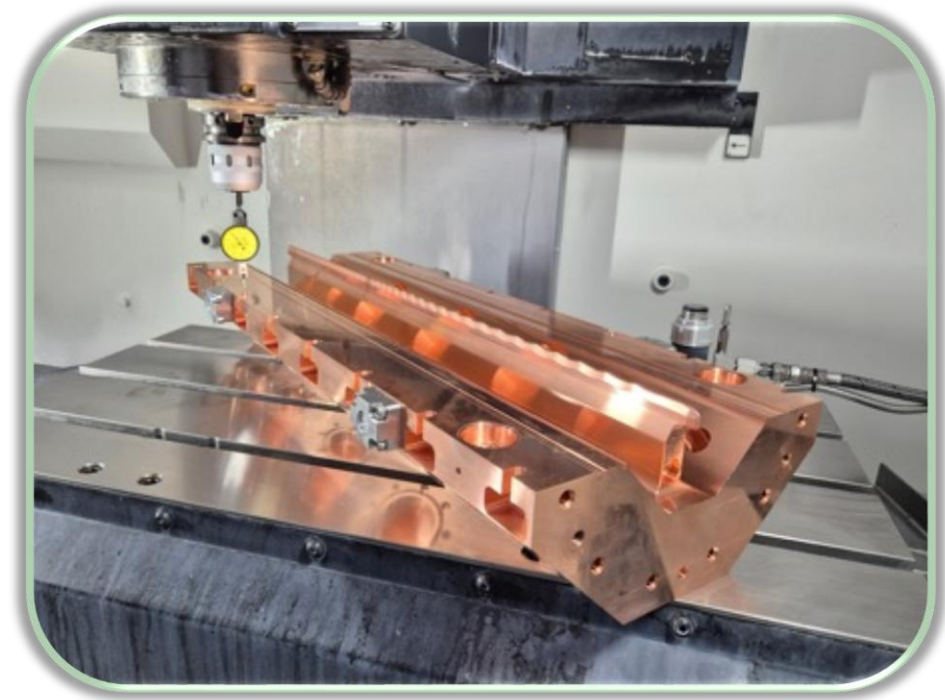


Applications of Accelerators and Detectors to Medicine [ADAM]
A proton therapy center based on LIGHT

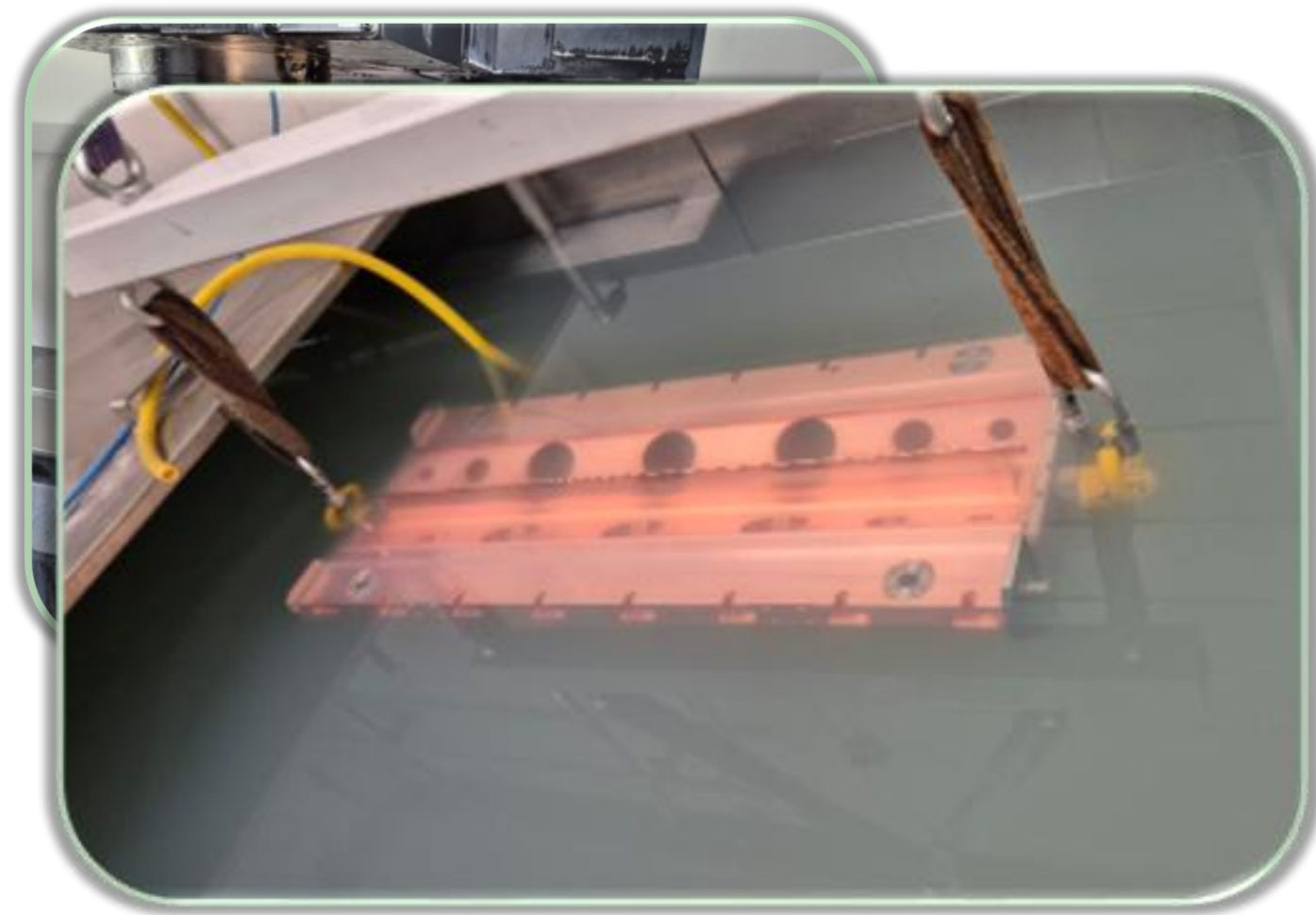
DESENVOLVIMENTOS INTERNOS



ACELERADORES DE HÁDRONS



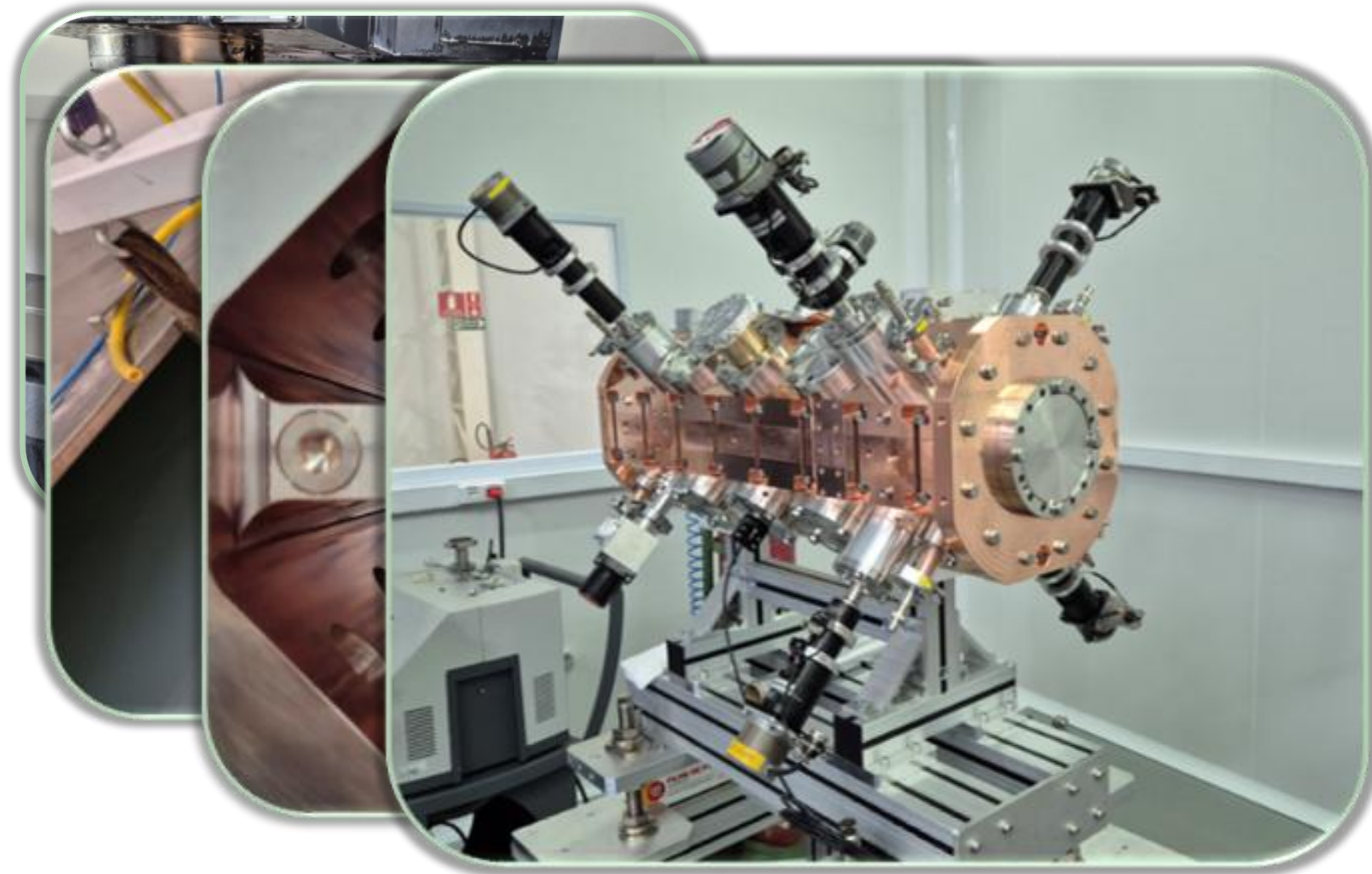
ACELERADORES DE HÁDRONS



ACELERADORES DE HÁDRONS



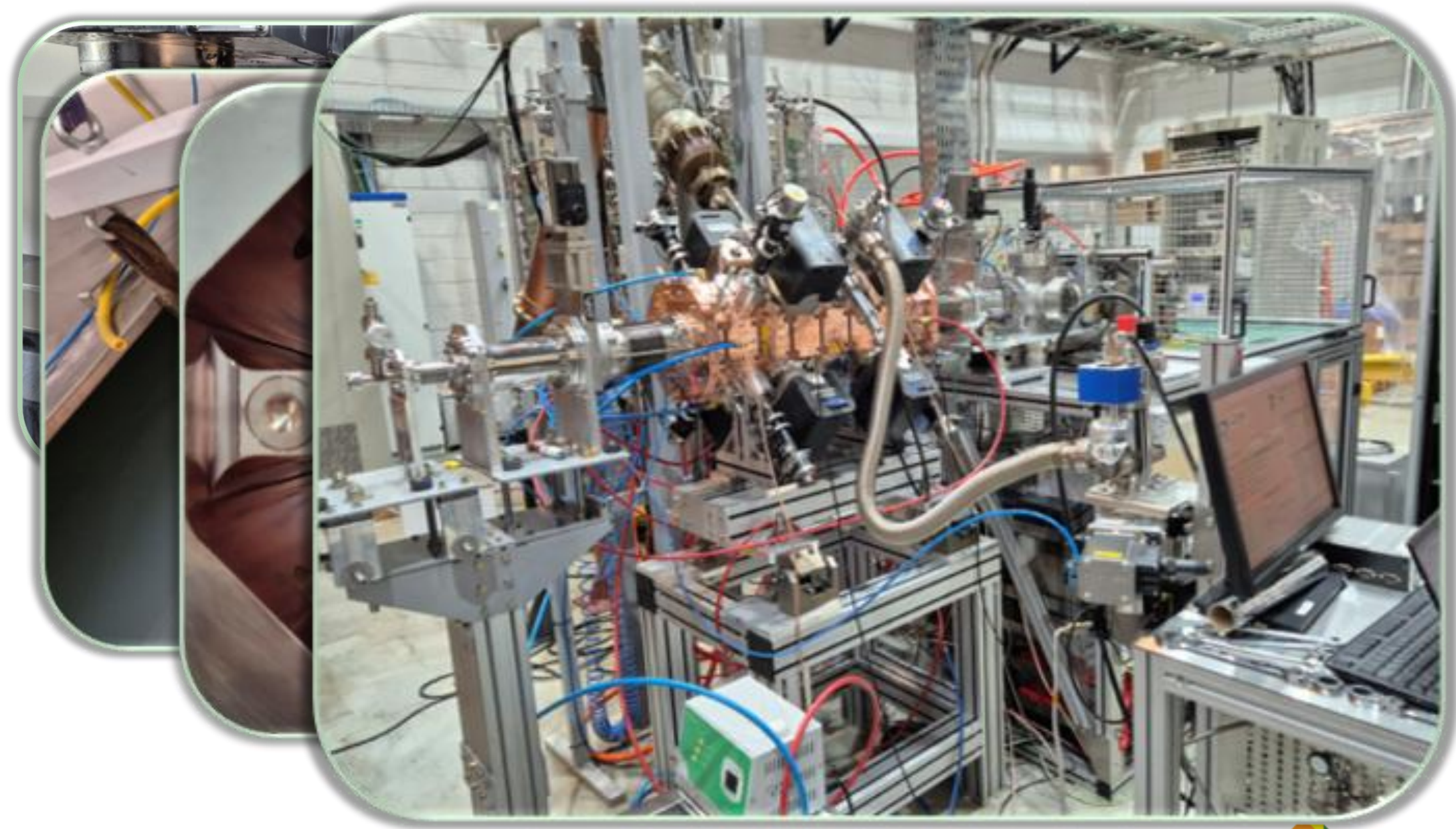
ACELERADORES DE HÁDRONS



ACELERADORES DE HÁDRONS



ACELERADORES DE HÁDRONS



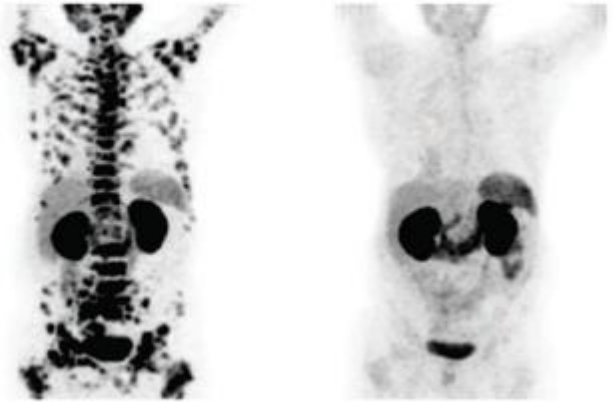
ACELERADORES DE HÁDRONS



Aceleradores

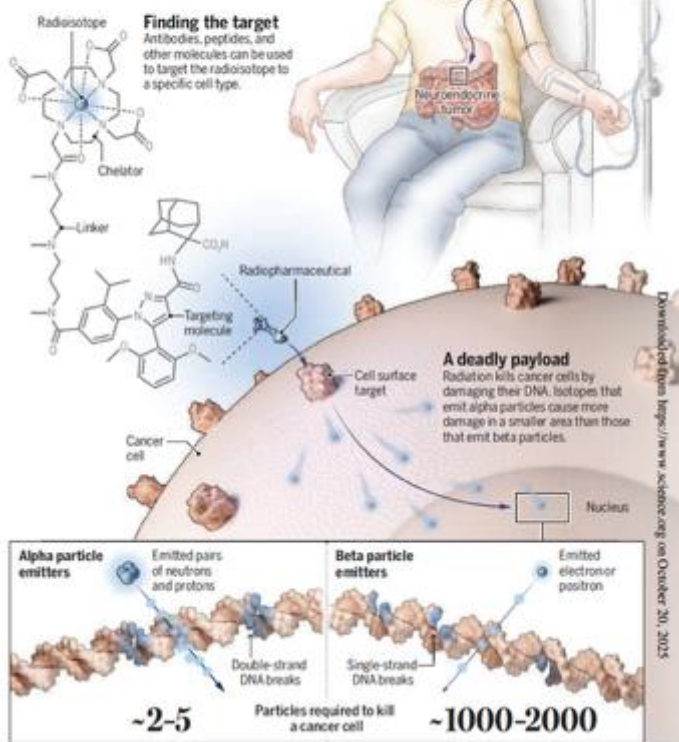
Hitting the target

A PET scan of a patient with prostate cancer showed that the cancer had metastasized throughout the body (left). After treatment with a radioactive isotope targeted to a protein found on prostate cancer cells, the cancer had retreated (right).



A nuclear attack

Researchers are creating a new generation of cancer drugs that deliver radioactive isotopes to specific types of cancer cells. Chemical groups called chelators cradle the isotope, and linker molecules connect this complex to targeting molecules designed to bind proteins on the surface of cancer cells.



2 OCTOBER 2025 Science

Unprecedented production capacity & flexibility



Simultaneous production of up to **12** DIFFERENT RADIOISOTOPES



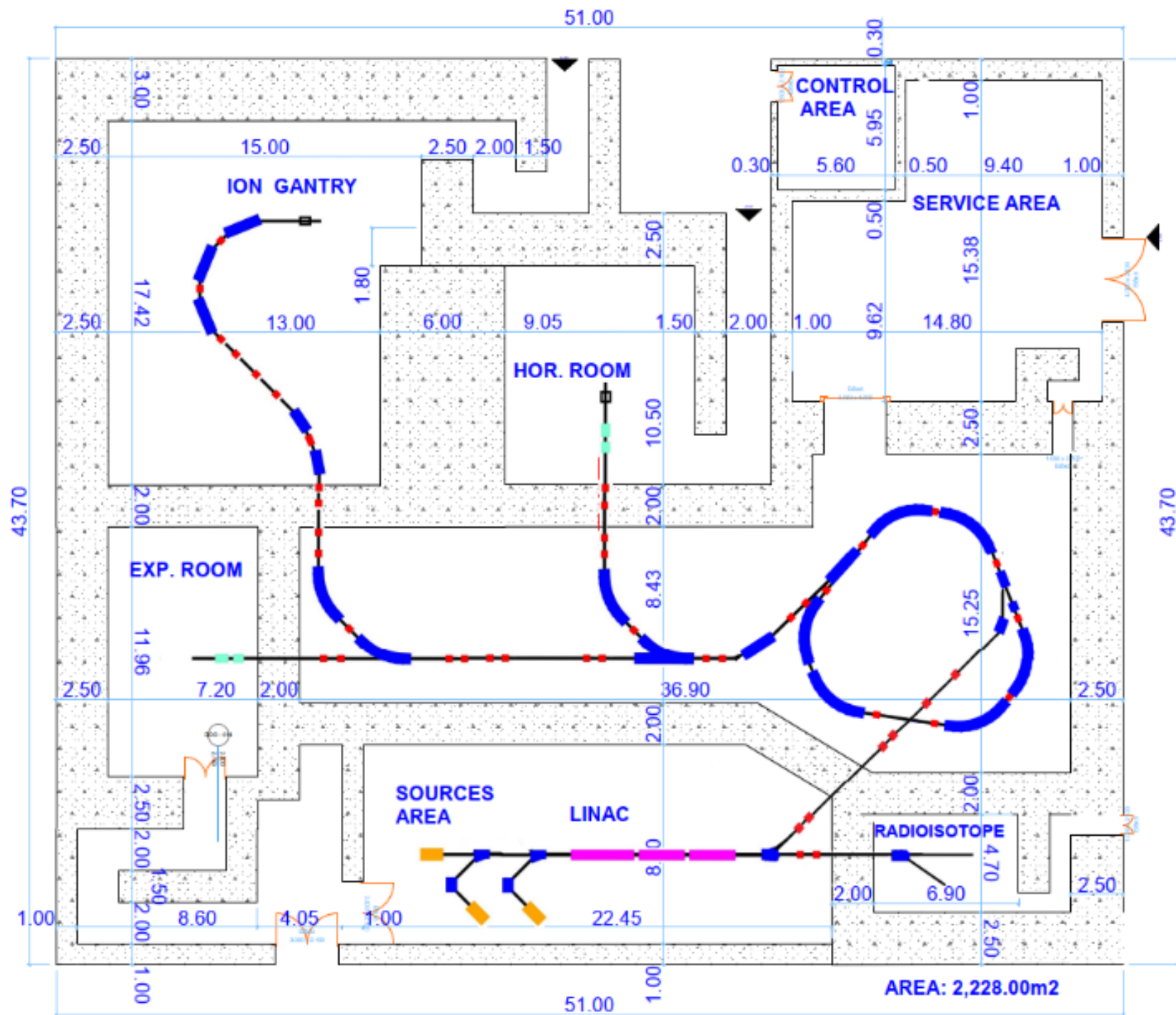
55 Acre Campus conveniently located in the Mid-West
(Near Chicago O'Hare & Milwaukee Mitchell airports, on I-39/I-43/I-90 interchanges)

Two R&D facilities in Madison, WI

Additional callouts include: n.c.a. Ac-225 Production facility rendering and Patient Dose Facility rendering.



ESTUDOS DE UM POSSÍVEL CENTRO





TECNOLOGIA EM ACELERADORES



UVX



Sirius

Prédio e Aceleradores:

Sistema de vácuo

Magnetos

Dispositivos de inserção

Fontes de alta potência

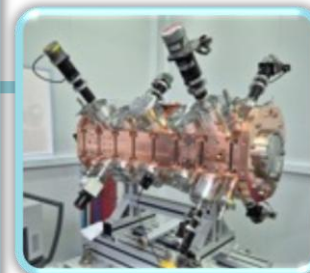
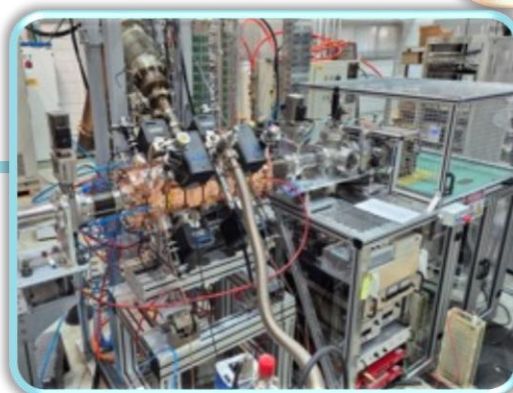
Sistemas de monitoramento do feixe

Intertravamento

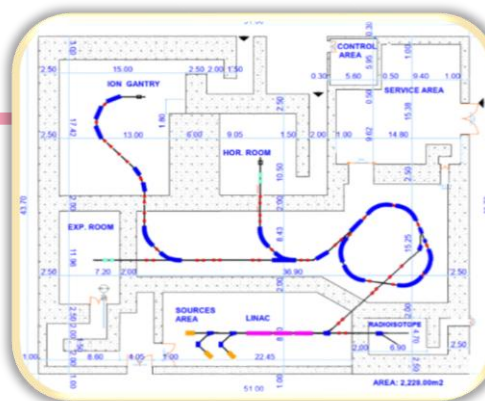
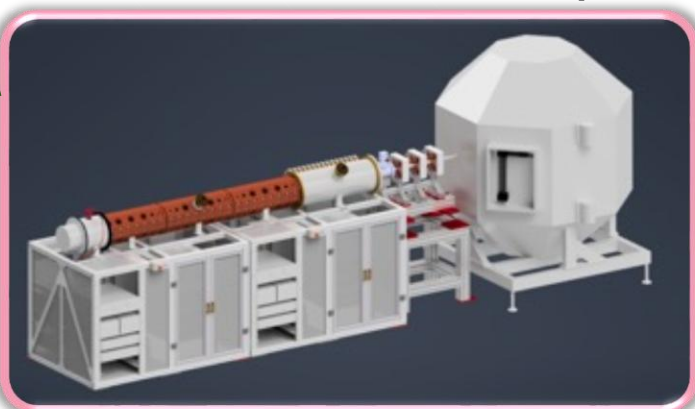
Tecnologia de blindagens

Envolvimento
da engenharia

Baixa energia



Radioisótopos



Prótonterapia

? Qual será o próximo?

Obrigado!



CNPEM

Centro Nacional de Pesquisa
em Energia e Materiais

MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**

