

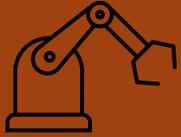
III ENCONTRO DE REGULADORES E REGULADOS DA CNEN

Proposta de tratamento de redução de volume de NORM via tecnologia de plasma térmico

*Lindolff Carneiro, Roberto Meigikos, Luca de Almeida,
Ana Célia Sobreira e Bruno Carrasco*



Tratamento de rejeitos



Redução de volume de resíduos sólidos



Tratamento de resíduos de diversas classes: químicos, industriais, NORM



Tecnologia de plasma (altas temperaturas)

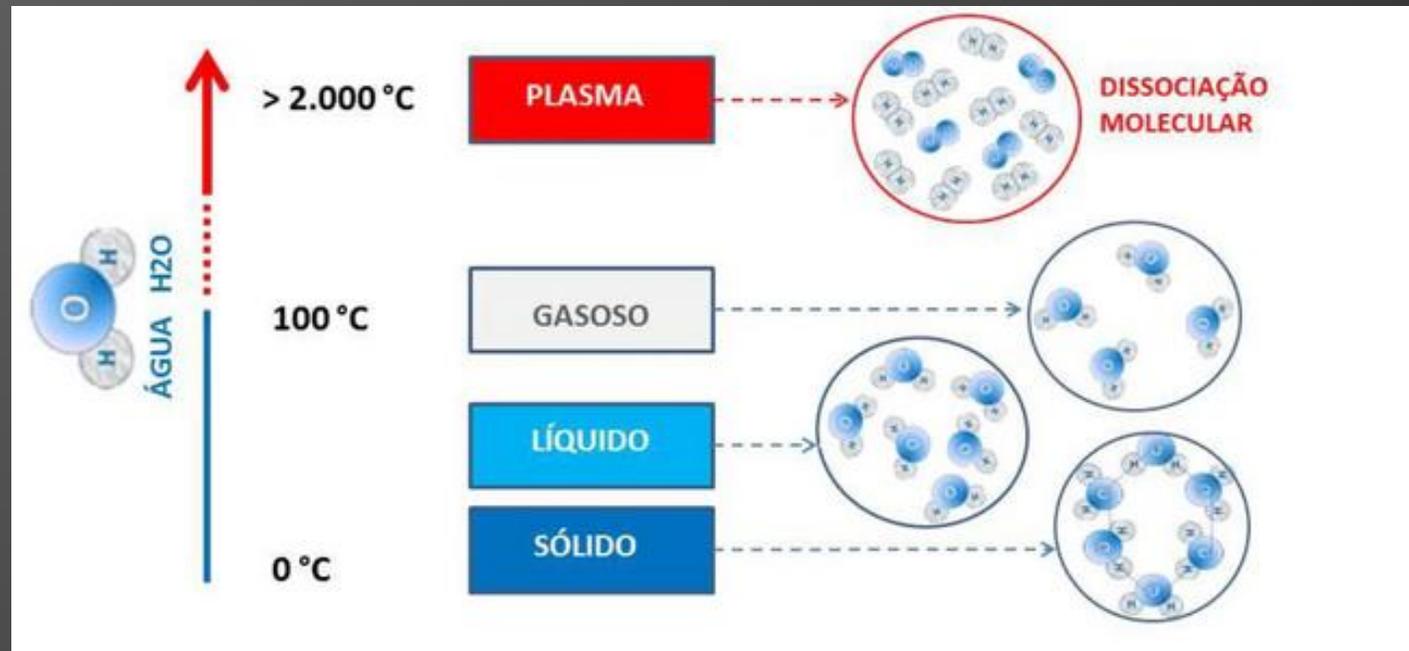
Tecnologias para redução de volume

- ⇒ compactação e secagem
- ⇒ produção de RDF (*refused derived fuel*) para posterior queima
- ⇒ tratamento mecânico-biológico: compostagem, digestão anaeróbica
- ⇒ plasma térmico

Casos restritos: tratamento de solos contaminados, resíduos perigosos, cinzas de incineração e embalagens do tipo Tetra Pak

Plasma

- ▶ É um dos quatro estados fundamentais da matéria
- ▶ É um gás parcial ou totalmente ionizado, contendo elétrons, íons e partículas neutras (átomos, moléculas, radicais).

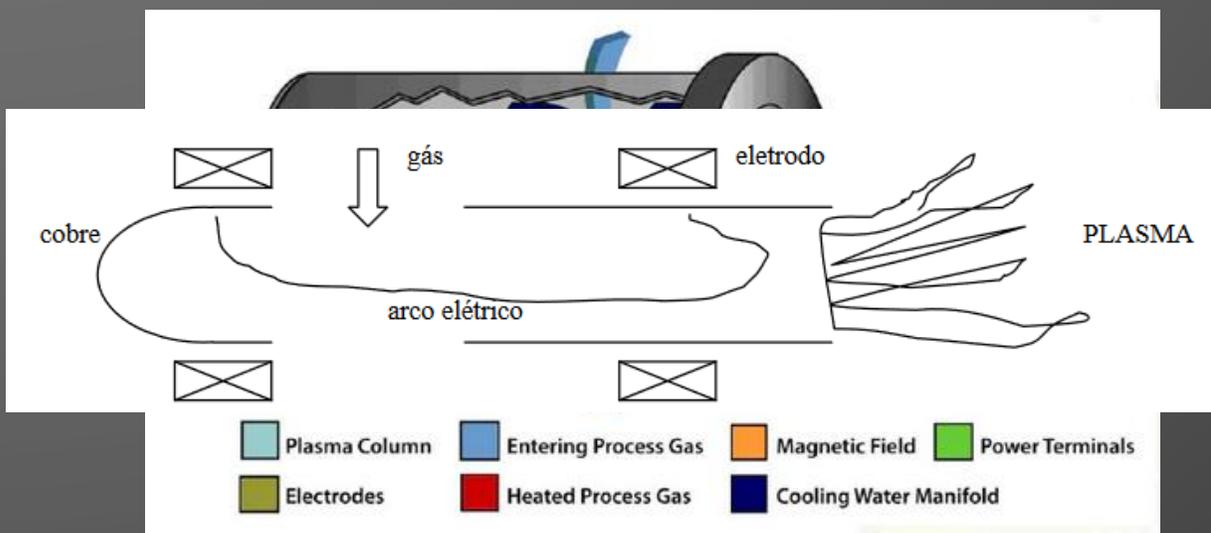


Tecnologia de plasma

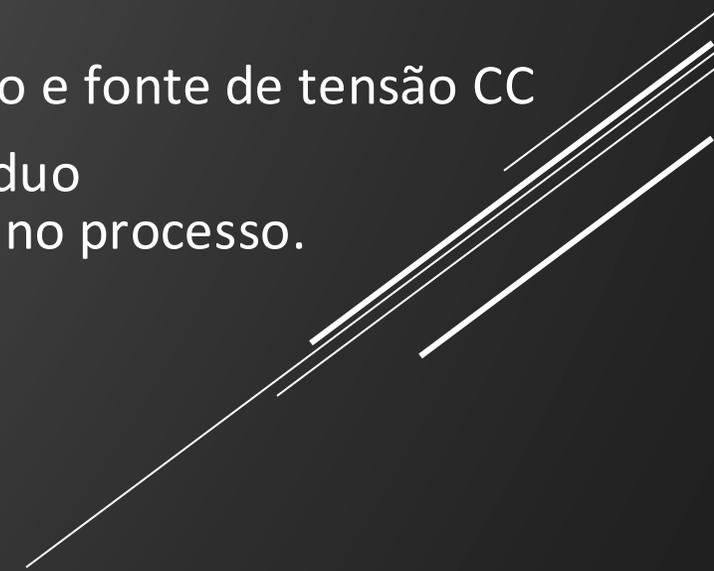
- ▶ dissociação e ionização da matéria por meio da inserção de grandes quantidades de energia.
- ▶ O plasma térmico é um gás parcialmente ionizado $2.000 < t < 30.000$ °C.
- ▶ Intensificação significativa dos processos químicos tradicionais:
 - ▶ Aumento da eficiência e estimulação de reações químicas, que são difíceis de ocorrer em processos químicos convencionais.
 - ▶ Embora o plasma seja comumente produzido por descargas elétricas em gases, ele também pode ser obtido em sólidos e líquidos, exigindo energia suficiente para sua vaporização e ionização.
 - ▶ Em sólidos e líquidos, o plasma pode ser obtido por meio de altas concentrações de energias usando um laser.

Tocha de plasma

- ▶ No caso do plasma em meio gasoso, ele pode ser gerado e sustentado por energia eletromagnética, que pode ser obtida de várias fontes, como Corrente Contínua (CC), Corrente Alternada (CA), Radiofrequência (RF) e micro-ondas.
- ▶ A maioria dos geradores de plasma usados no tratamento Resíduos usam CC em vez de CA, por que há uma operação mais estável e melhor controle.



Tratamento de redução de volume de rejeitos sólidos via tecnologia de plasma térmico

- ▶ Existem empresas que constroem e operam plantas de gaseificação de plasma, também no exterior, com base em suas próprias tecnologias
 - ▶ Disseminando seus avanços tecnológicos.
 - ▶ ADESSO (Duque de Caxias- RJ)
 - ▶ capaz de operar até 30T de resíduos por dia.
 - ▶ Seu reator pode atingir até 4000 °C
 - ▶ Tocha de plasma de arco não transferido alimentada por ar comprimido e fonte de tensão CC
 - ▶ A planta é capaz de cogeração de energia, dependendo do tipo de resíduo a ser tratado e opera com o reaproveitamento de toda água envolvida no processo.
- 

Planta para tratamento de redução de volume de rejeitos sólidos via tecnologia de plasma térmico



Capaz de operar até 30T de resíduos por dia
Seu reator pode atingir até 4000 °C

Proposta para tratamento de NORM por tecnologia de plasma térmico

- Unidade piloto:
 - Baseada em sua tecnologia de plasma
 - Oportunidade única de estudo para os diversos tipos de NORM e sua redução.
 - Opera com tocha de plasma de 100 kW, arco não transferido em um reator com volume interno máximo de 50 l
 - Sistema de filtragem e resfriamento de gases
 - Filtro de particulados na saída.

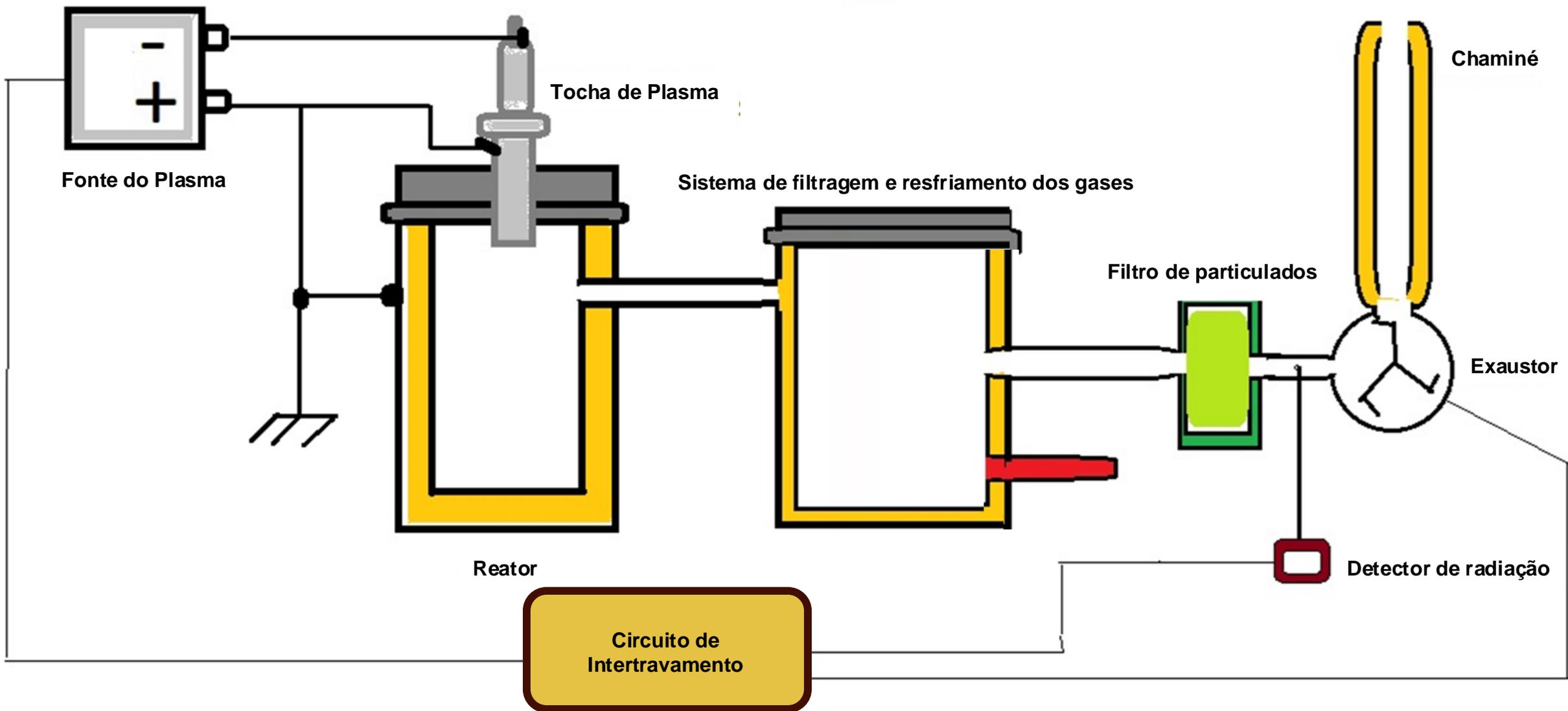
Responsáveis

Planta Piloto: **Adesso Participações Ltda.**

Implementação do Projeto: **Acerts Nuclear Assessoria e Serviços Ltda**

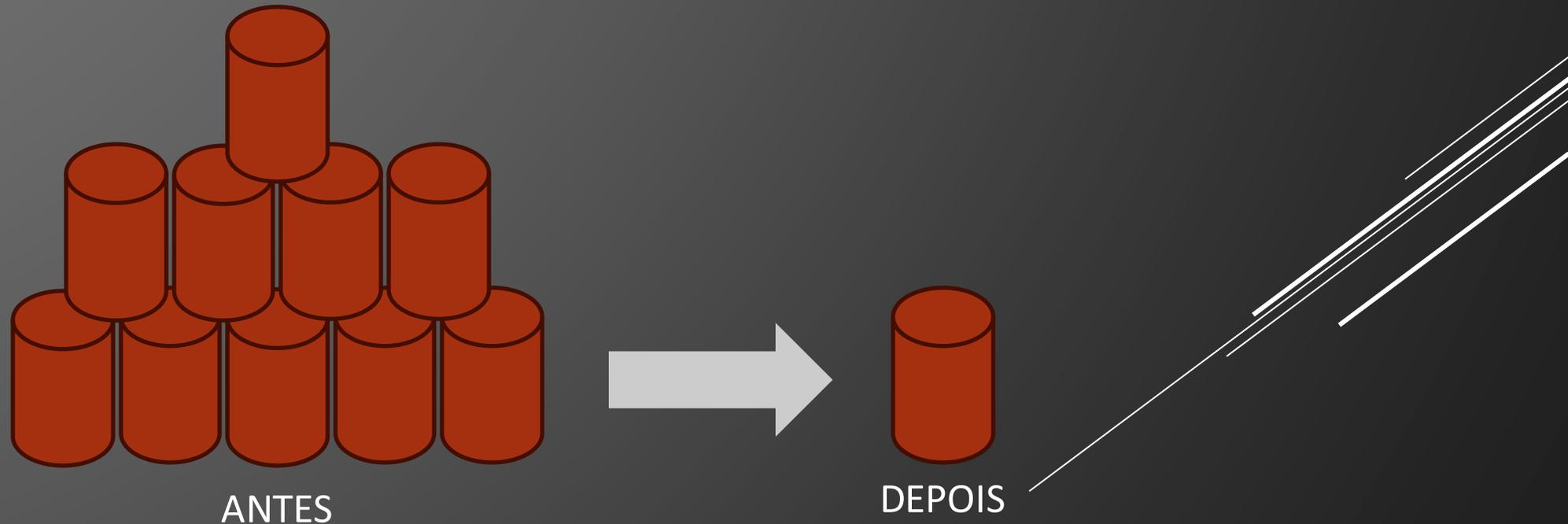
Radioproteção: **Beta B Mais Serviços Ltda.**

Diagrama de bloco do sistema Norm



Proposta para tratamento de NORM por tecnologia de plasma térmico

- Testes realizados em borra oleosa não radioativa:
 - Mostrou a redução de quase 100% de todo o material não mineral, restando praticamente somente volume de sílica presente nas amostras utilizadas.
 - Baseado nas características gerais de uma borra oleosa, espera-se uma redução para 10 % de seu volume inicial



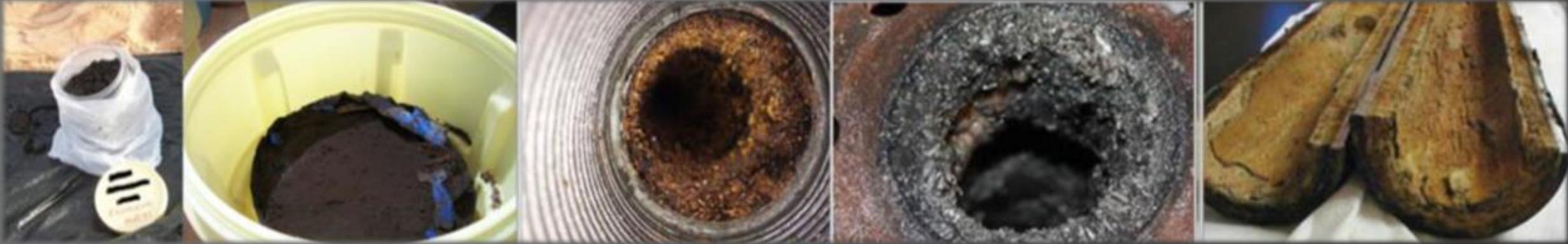
Unidade piloto



plasma rock: pedra vítreo-férrea, que não permite a lixiviação dos radionuclídeos ou outros elementos presentes



NORM na indústria de Óleo e Gás



Borra oleosa: resíduo constituído de sedimentos (argila, sílica e óxidos) contaminados com óleo, água e produtos químicos

Ponto de fusão e ebulição da areia (sílica): bem superiores às do Rádio e do Torio

Controle de temperatura máxima para que a queima no reator não atinja tais temperaturas

Evitando a volatilização de radionuclídeos naturais.

O resíduo final será areia livre de contaminações químicas.

Radioproteção

Controles:

Área: Medidores GM (área e pancake) e cintiladores



Radioproteção

Controles:

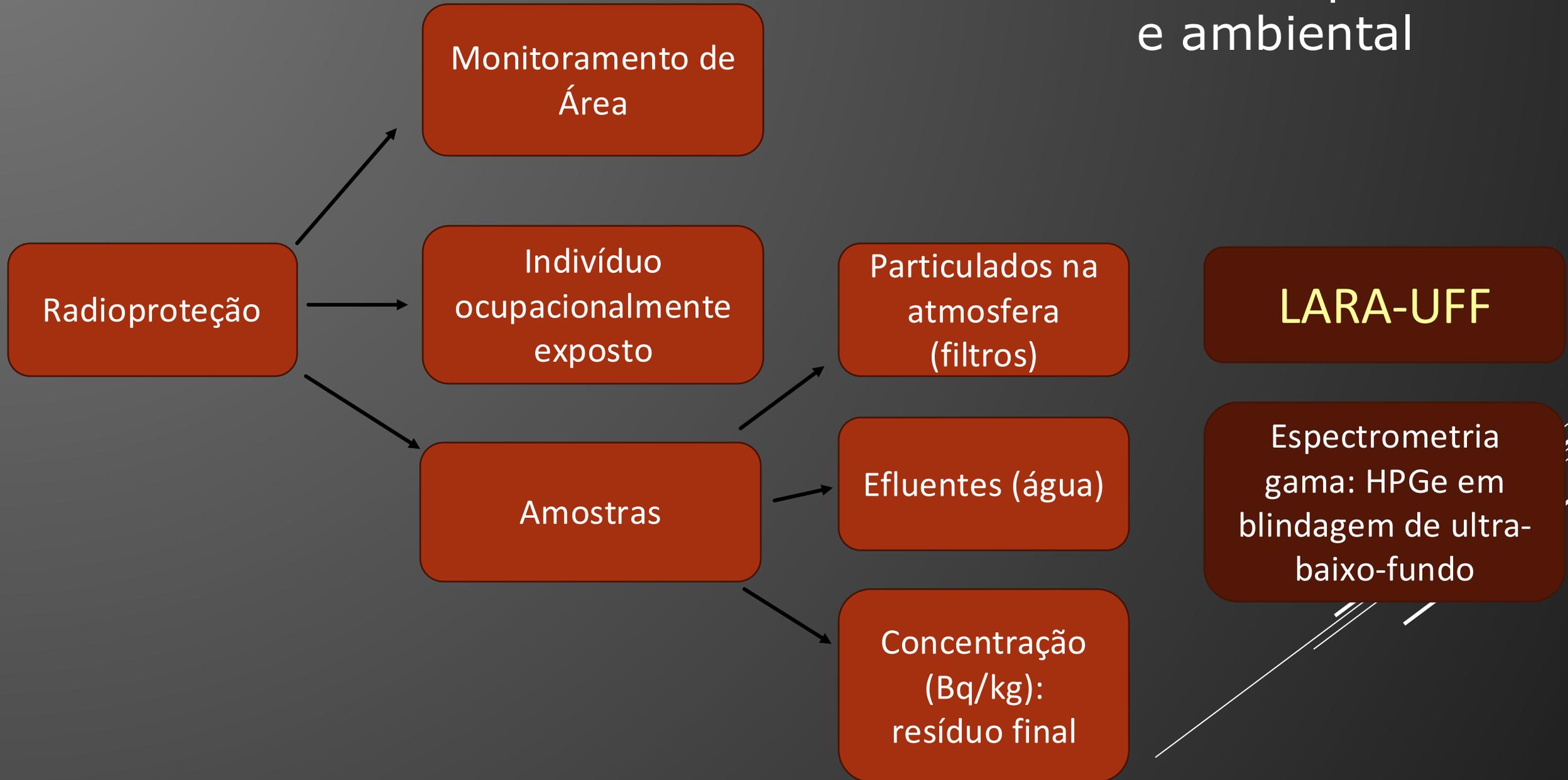
Atividade de trabalho: Indivíduo ocupacionalmente exposto

EPI:

calçado de segurança, óculos de proteção ampla visão, respirador semifacial com filtro combinado P3 + vapores orgânicos / gases ácidos, luva de PVC cano longo, macacão e protetor de botina impermeáveis

Dosímetros: dosímetro pessoal de tórax, do tipo TL ou OSL, fornecido por laboratório certificado pelo CASEC/IRD/CNEN

Controle ocupacional e ambiental



Sistema de espectrometria gama



Obrigado pela atenção

*“A dream you dream alone is only a dream.
A dream you dream together is reality.”*

John Lennon

comercial@adesso.net.br

