



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



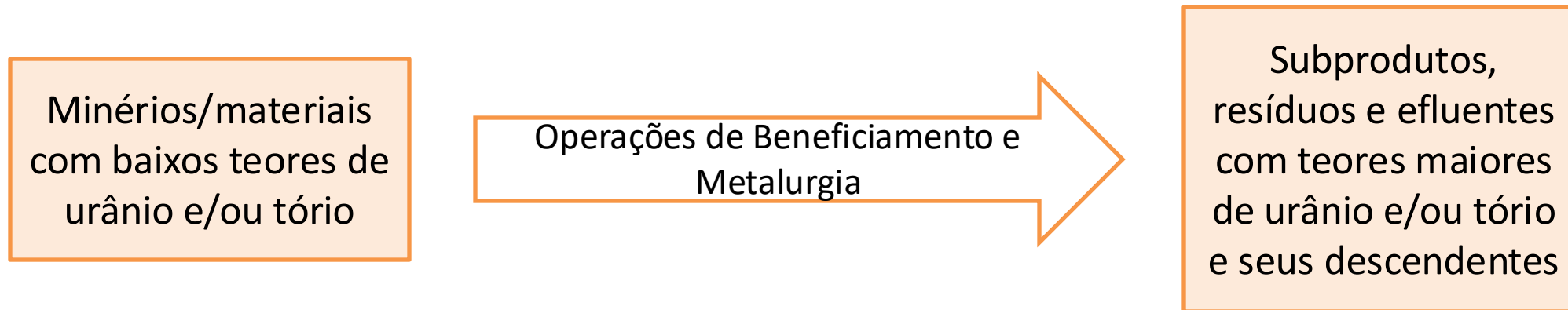
III Encontro de Reguladores e Regulados da CNEN

**Segurança e Proteção Radiológica em Indústrias
que Trabalham com Materiais Radioativos de Ocorrência Natural (NORM)**

Agosto de 2024

PANORAMA

- No Brasil existem diversas empresas de mineração e metalurgia que processam minérios/materiais com urânio e/ou tório associados e seus filhos das séries naturais de decaimento radioativo (principalmente Ra-226, Ra-228 e Pb-210)



- Possíveis impactos ao meio ambiente e trabalhadores
- Atuação da CNEN com a classificação das instalações com base na Norma CNEN 4.01 – “Requisitos de Segurança e Proteção Radiológica para Instalações Mínero Industriais”

- Critérios de classificação das instalações:
 - Categoria I: concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do urânio e/ou tório superior a 500 Bq/g
 - Categoria II: concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do urânio e/ou tório compreendida entre 500 Bq/g e 100 Bq/g
 - Categoria III: concentração de atividade total dos radionuclídeos das séries naturais do urânio e/ou tório inferior a 100 Bq/g e superior a 10 Bq/g
- De acordo com a classificação, a instalação deve apresentar a CNEN/DRS documentos técnicos específicos
- Uma vez atendidos os requisitos da Norma, a CNEN emite o ato regulatório “Autorização para a Posse, Uso e Armazenamento de Minérios, Matérias Primas e Demais Materiais Contendo Radionuclídeos das Séries Naturais do Urânio e/ou Tório”.

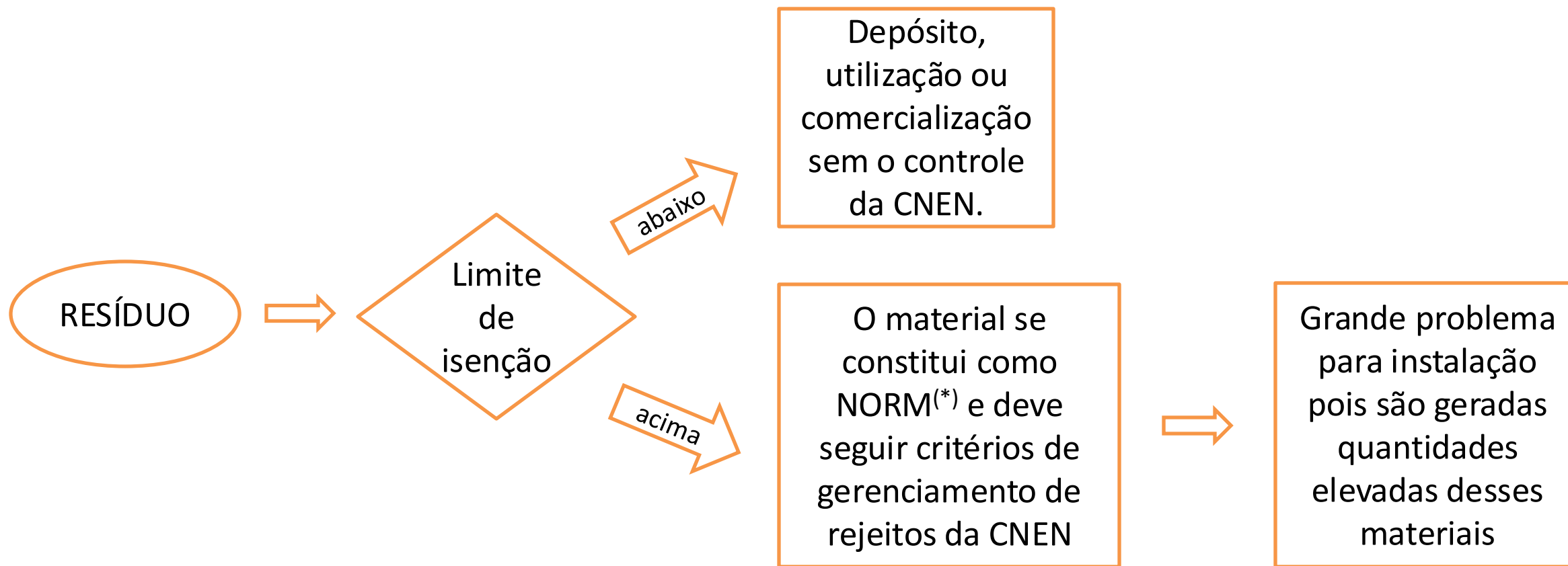
Obs. Posse: A Instalação deve ter a responsabilidade de manter sob seu controle materiais contendo radionuclídeos das séries naturais. Não pode dispor dos materiais livremente.

FISCALIZAÇÃO

- As instalações são fiscalizadas periodicamente por equipes de inspetores da CNEN/DRS
- As inspeções são realizadas em diferentes áreas da segurança nuclear:
 - Processos Operacionais
 - Proteção Radiológica Ambiental
 - Proteção Radiológica Ocupacional
 - Gerência de Rejeitos Radioativos
- As inspeções são realizadas com objetivo de verificar o cumprimento dos requisitos de segurança estabelecidos pela CNEN/DRS e a classificação da Instalação.



DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS



(*) NORM: Naturally Occurring Radioactive Material ou Materiais Radioativos de Ocorrência Natural

DESTINAÇÃO DOS RESÍDUOS PRODUZIDOS

- A aplicação dos NORM está sujeita a uma avaliação da CNEN, baseada na dose e em possíveis impactos radiológicos
- Algumas instalações vêm desenvolvendo pesquisas com o objetivo de encontrar aplicações destes
- Pesquisas nessa área de conhecimento são muito específicas, o que leva a dificuldades técnicas para os seus desenvolvimentos

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Situação
1	CBMM	Nióbio	Araxá/MG - Mina	Classificada
			Araxá/MG - Usina	Classificada
2	CMOC – NIOBRÁS	Nióbio	Catalão/GO - Mina	Classificada
			Ouidor/GO – “Tailings”	Classificada
			Ouidor/GO Unidade Metalúrgica	Classificada
3	AMG – Materiais Especiais	Nióbio Tântalo Estanho	São João Del Rei/MG	Classificada
4	AMG – Minerais Críticos	Nióbio Tântalo Estanho Feldspato	Nazareno/MG - Mina	Isenta
			Nazareno/MG - Usina	Classificada

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNIMO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
5	ERSA	Estanho	Mina Sta. Bárbara Itapoã do Oeste/RO	Classificada
			Metalurgia Ariquemes/RO	Classificada
6	White Solder	Estanho	Ariquemes/RO Metalurgia	Classificada
			Rio Crespo/RO Beneficiamento de escória	Classificada
7	Melt	Estanho	Mina Cachoeirinha Itapoã do Oeste/RO	Classificada
			Metalmig-Beneficiamento Ariquemes/RO	Classificada
			Melt-Metalurgia Ariquemes/RO	Classificada
8	Melt	Estanho	São João Del Rei/MG	Classificada

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNIMO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
9	Taboca - Pitinga	Estanho Nióbio Tântalo	Presidente Figueiredo/AM Mina	Classificada
			Presidente Figueiredo/AM UBC	Classificada
			Presidente Figueiredo/AM UBM	Classificada
			Presidente Figueiredo/AM Metalurgia	Classificada
10	Taboca	Estanho	Pirapora do Bom Jesus/SP	Classificada
11	Resind	Estanho outros	São João Del Rei/MG	Classificada
12	TRONOX – Unidade Paraíba	Titânio Zircônio	Mataraca/PB	Classificada
13	TRONOX – Unidade Camaçari/BA	Titânio	Camaçari/BA	Classificada

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
14	Consórcio Santa Quitéria (INB/Galvani)	Fosfato	Santa Quitéria/CE	Classificada
15	CMOC - COPEBRÁS	Fosfato	Ouidor/GO (Mina)	Classificada
			Ouidor/GO (Beneficiamento)	Classificada
			Catalão/GO (Complexo Mineroquímico)	Classificada
16	CMOC - COPEBRÁS	Fosfato	Cubatão/SP	Classificada
17	Mosaic – CMC	Fosfato	Catalão/GO (Mina)	Classificada
			Catalão/GO (CMC1)	Classificada
			Catalão/GO (CMC2)	Classificada

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
18	Mosaic – CMA	Fosfato	Araxá/MG (Mina)	Classificada
			Araxá/MG (Usina)	Classificada
19	Vale - Tapira	Fosfato	Tapira/MG (Mina)	Classificada
			Tapira/MG (Usina)	Classificada
20	Mosaic - CMP	Fosfato	Patrocínio/MG (Mina)	Classificada
21	Vale - Uberaba	Fosfato	Uberaba/MG	Classificada
22	Yara - Cubatão	Fosfato	Cubatão/SP	Classificada
23	Vale – Patos de Minas	Fosfato	Patos de Minas/MG	Isenta

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
24	Mosaic – CMCI	Fosfato	Cajati/SP (Mina)	Isenta
			Cajati/SP (Usina)	Classificada
25	Galvani/ Yara – Angico dos Dias	Fosfato	Campo Alegre de Lourdes/BA	Isenta
26	EuroChem Salitre	Fosfato	Serra do Salitre/MG (Mina e Usina)	Isenta
27	Galvani/ Yara - Paulínia	Fosfato	Paulínia/SP	Classificada
28	Galvani/ Yara – Irecê	Fosfato	Irecê/BA	Em análise
29	Galvani/ Yara - Lagamar	Fosfato	Lagamar/MG	Isenta
30	Paranapanema	Cobre	Dias D’Ávila/BA	Isenta

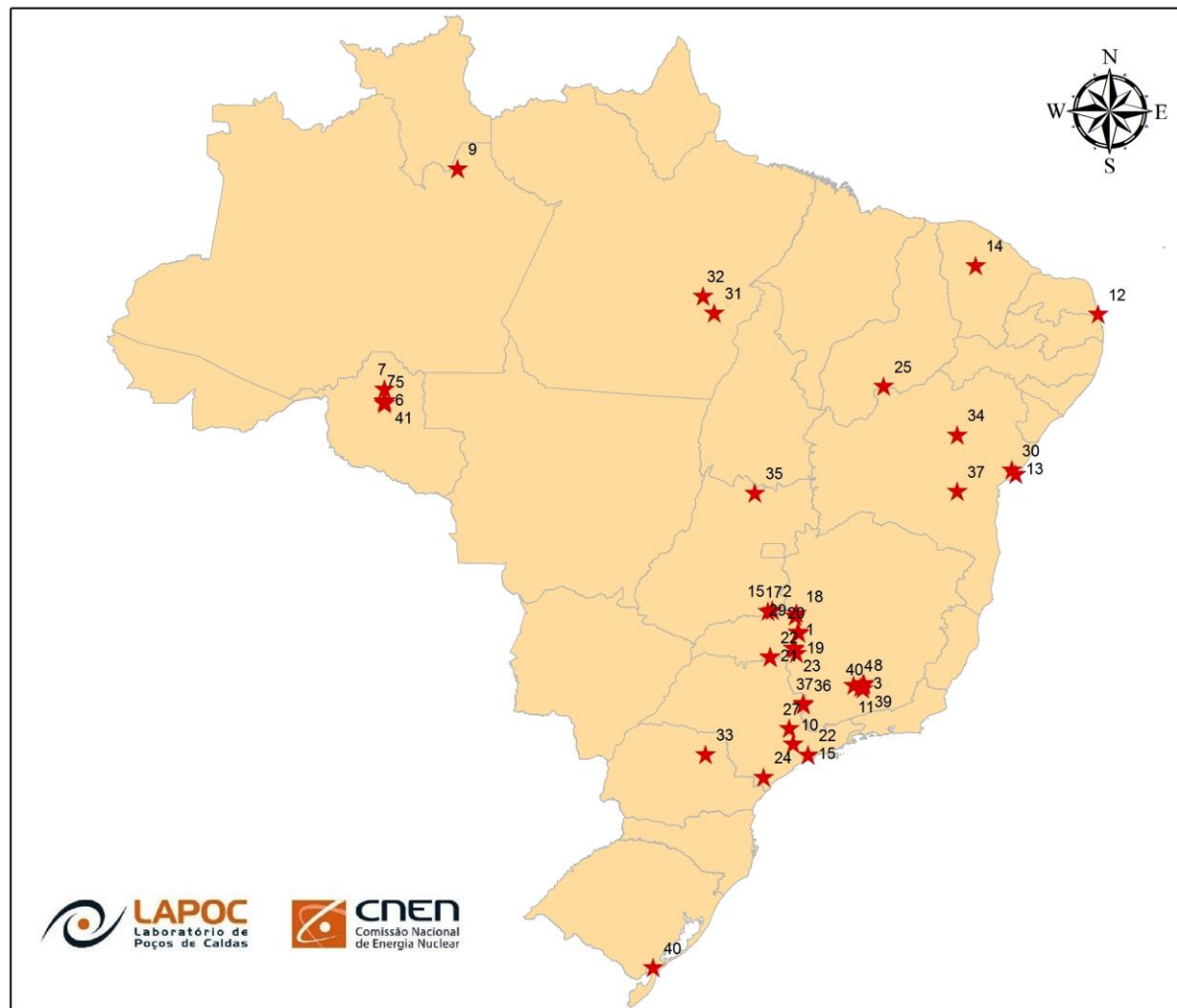
INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
31	Vale – Sossego	Cobre	Canaã dos Carajás/PA	Isenta
32	Vale – Salobo	Cobre	Marabá/PA	Isenta
33	Cia. Carbonífera do Cambuí	Carvão	Figueira/PR	Classificada
34	Desert Sun/ Jacobina Mineração	Ouro	Jacobina/BA	Isenta
35	Serra Verde Pesquisa e Mineração	Terras raras	Minaçú/GO (Mina)	Isenta
			Minaçú/GO (Usina)	Classificada
36	Meteoric Caldeira Mineração	Terras Raras	Poços de Caldas/MG	Em análise

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)

Seq.	Instalação	Negócio	Localização	Classificação
37	MTR – Mineração Terras Raras	Terras Raras	Poços de Caldas/MG	Em análise
38	Largo Vanádio De Maracás	Vanádio	Maracás/BA	Em análise
39	Boston Electrometallurgical Corporation Brasil	Nióbio Tântalo Estanho	Coronel Xavier Chaves/MG	Em análise
40	Magnus	Estanho	São João Del Rey/MG	Em análise
41	Yara Brasil Fertilizantes	Fosfato	Rio Grande/RS	Em análise
42	RO Metais	Estanho	Ariquemes/RO	Em análise

INSTALAÇÕES DO BRASIL QUE PODUZEM NORM (MÍNERO INDUSTRIAIS)




Classificação das Instalações Mínero Industriais

- Categoria I: 13 instalações
- Categoria II: 7 instalações
- Categoria III: 22 instalações
- Isentas: 11 instalações
- Em Análise: 8 instalações

Obs. 1) Uma Instalação Mínero Industrial pode ser classificada como duas ou mais instalações distintas (em localizações não adjacentes), de acordo com a Norma CNEN 4.01

2) Instalações isentas são aquelas em que a Norma CNEN 4.01 não se aplica. Medidas aplicadas por três anos. Concentração de Atividade Total < 10 Bq/g; Dose IOEs < 1mSV/ano; Dose Grupo Crítico < 0,3 mSV/ano

NORM DE INSTALAÇÕES DE ÓLEO E GÁS

- Empresas:
 - Petrobrás
 - Shell
 - Equinor
- Geram resíduo NORM contendo os radionuclídeos Ra-226 e Ra-228
- Limite de dispensa incondicional:
 - 1 Bq/g para cada radionuclídeo (Norma CNEN NN 8.01 – “Gerência de Rejeitos Radioativos de Baixo e Médio Níveis de Radiação”, Anexo VI)
- Estratégias de gerenciamento atuais:
 - Armazenamento em depósitos de rejeitos radioativos
 - Deposição final fora do país
- Ambas apresentam elevado custo e são inviáveis a longo prazo  Busca por aplicações que não causem impactos radiológicos

CONHEÇA MAIS SOBRE O LAPOC

Vocês podem encontrar mais informações sobre a CNEN e o LAPOC nos sites

www.gov.br/cnen/pt-br

www.gov.br/lapoc/pt-br

Além disso o LAPOC está no Facebook e no Instagram

<https://www.facebook.com/CNEN.LAPOC>

<https://www.instagram.com/lapoc.oficial/>

<https://www.youtube.com/@laboratoriodepocosdecaldas>

