



AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO

Superintendência de Segurança de Barragens de Mineração

Gisele Duque Bernardes de Sousa

Superintendente de Segurança de Barragens de Mineração, Substituta

29/05/ 2025





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e da Disposição de Rejeitos
-  07 Dúvidas



Agenda



01

A Superintendência de Seguranças de Barragens



02

Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração



03

Regulamentação e Legislação



04

Tecnologias e Métodos Atuais



05

Desafios Futuros



06

Futuro da Geotecnologia e Segurança de Barragens



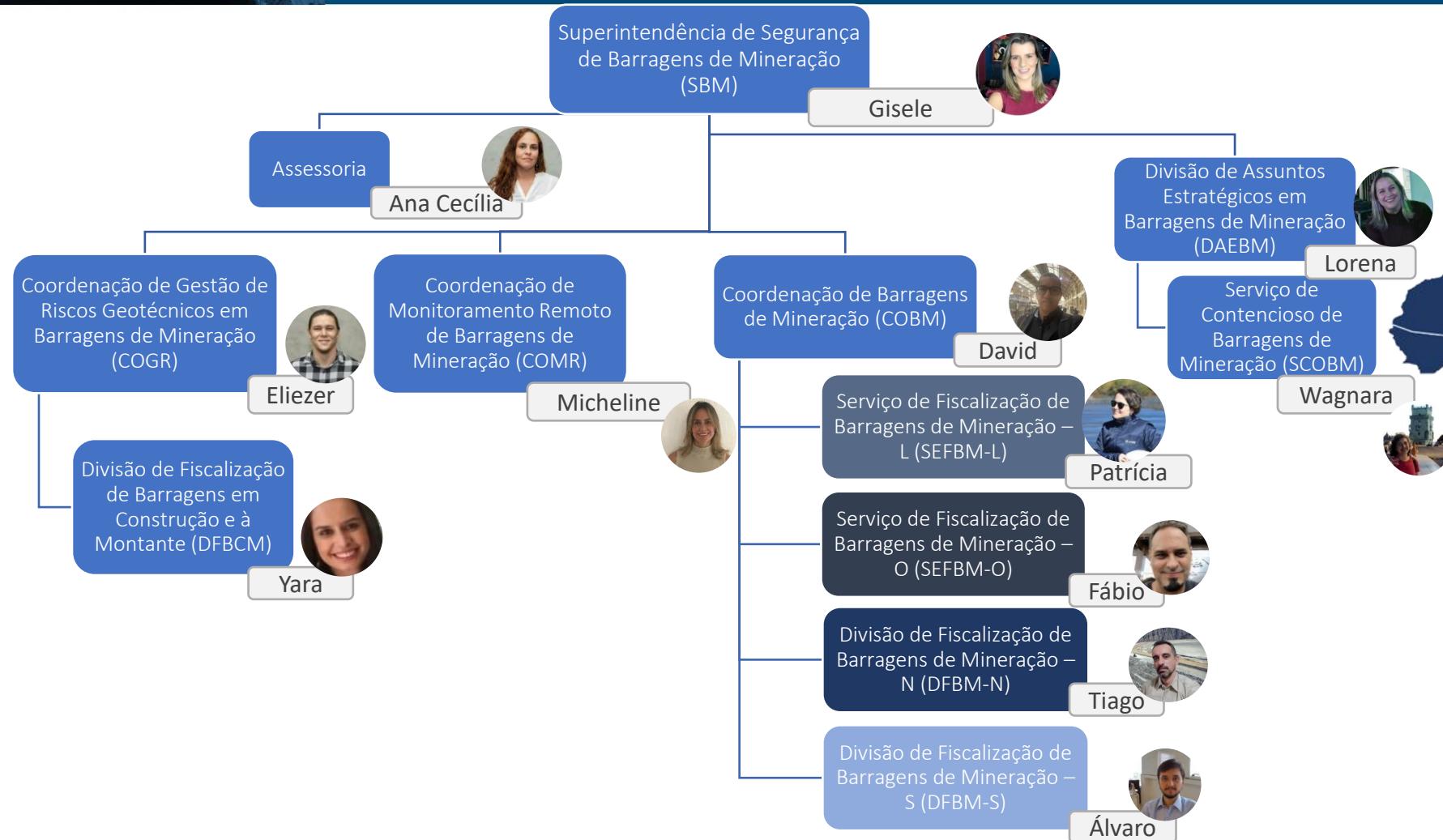
07

Dúvidas



A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Organograma





A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Missão, Valores e Visão



VALORES

Transparência

Excelência Técnica

Integridade

Segurança

MISSÃO

SBM tem como missão a fiscalização da gestão de barragens de mineração, assegurando a implementação da Política Nacional de Barragens, salvaguardando vidas e reduzindo possíveis impactos ambientais.

VISÃO

Atingir a excelência na prestação de serviços públicos, desenvolvendo uma fiscalização responsável visando a redução dos riscos de acidentes relacionados às barragens de mineração e suas consequências



A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Equipe



81 COLABORADORES

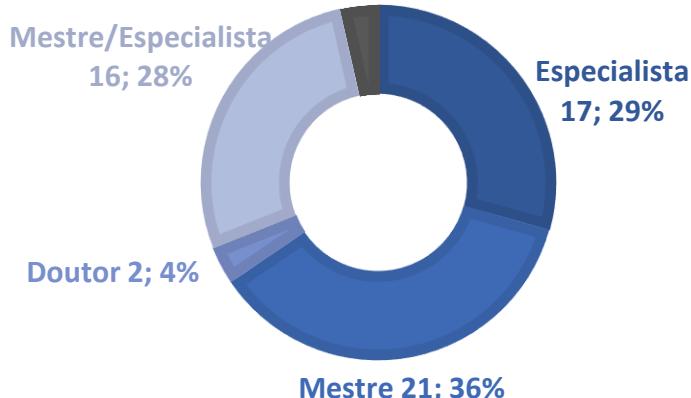


- 69 servidores [85%] (especialistas e técnicos)
- 1 secretária executiva [1%]
- 9 terceirizados [12%]
- 2 estagiárias [2%]

PERFIL DOS TÉCNICOS

58 com Pós-Graduação Concluída

Doutor/Especialista; 2; 3%



39 com Pós-Graduação em Andamento



A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Colaboração Internacional



EUA



CHINA



REINO UNIDO



CHILE



HOLANDA



PORTUGAL

Parcerias e cooperações com entidades internacionais para troca de experiências e tecnologias.





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas



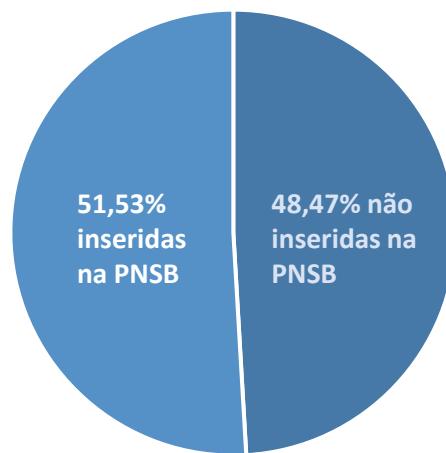
ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

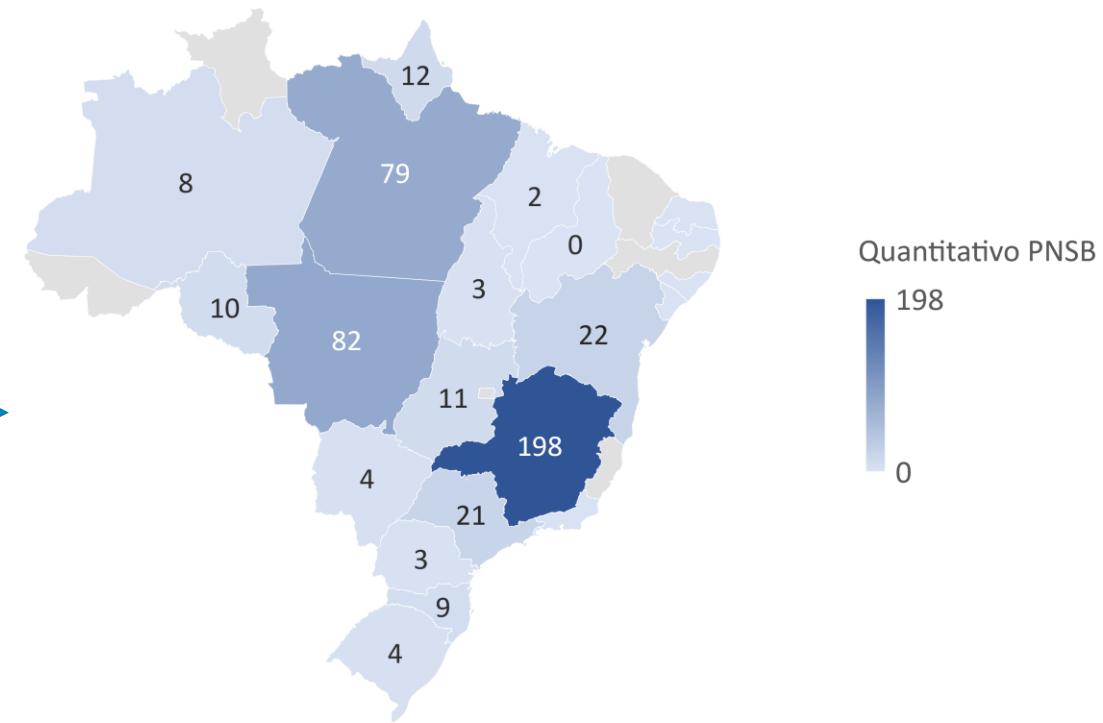
NÚMERO TOTAL DE BARRAGENS X PNSB

Total: 918 Barragens

De 918 barragens no total, 473 estão na PNSB e 445 não estão.



PNSB X UF



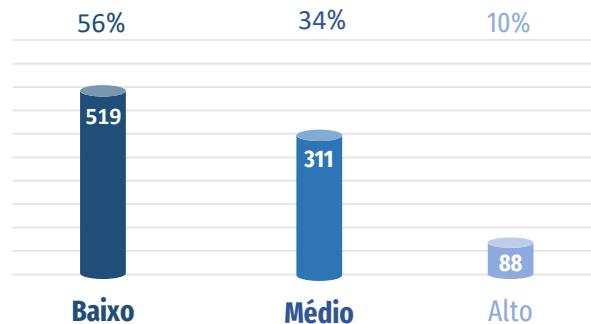
Da plataforma Bing
© Microsoft, OpenStreetMap, Overture Maps Fundation



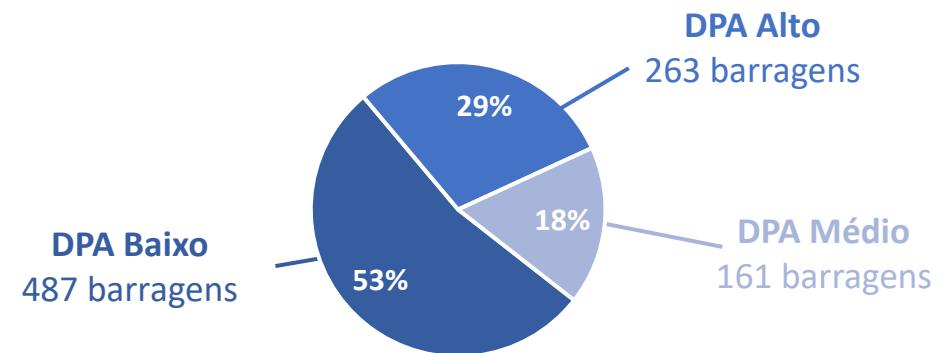
ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

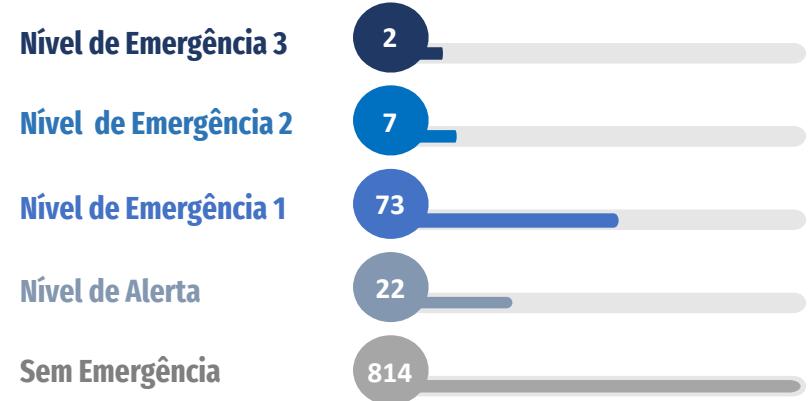
CATEGORIA DE RISCO



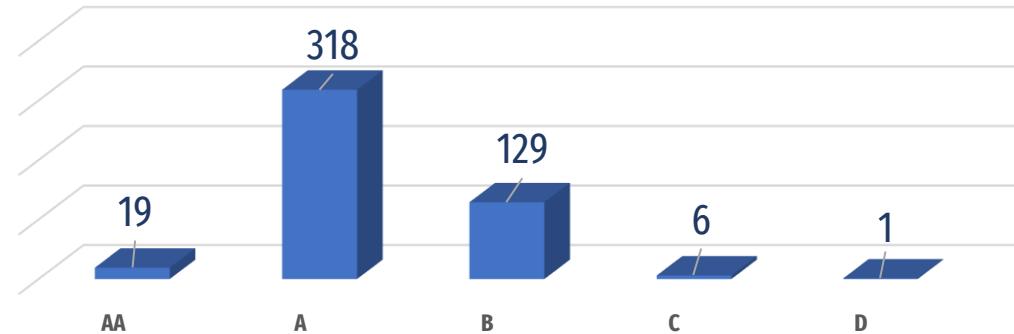
DANO POTENCIAL ASSOCIADO



NÍVEL DE EMERGÊNCIA



GESTÃO OPERACIONAL



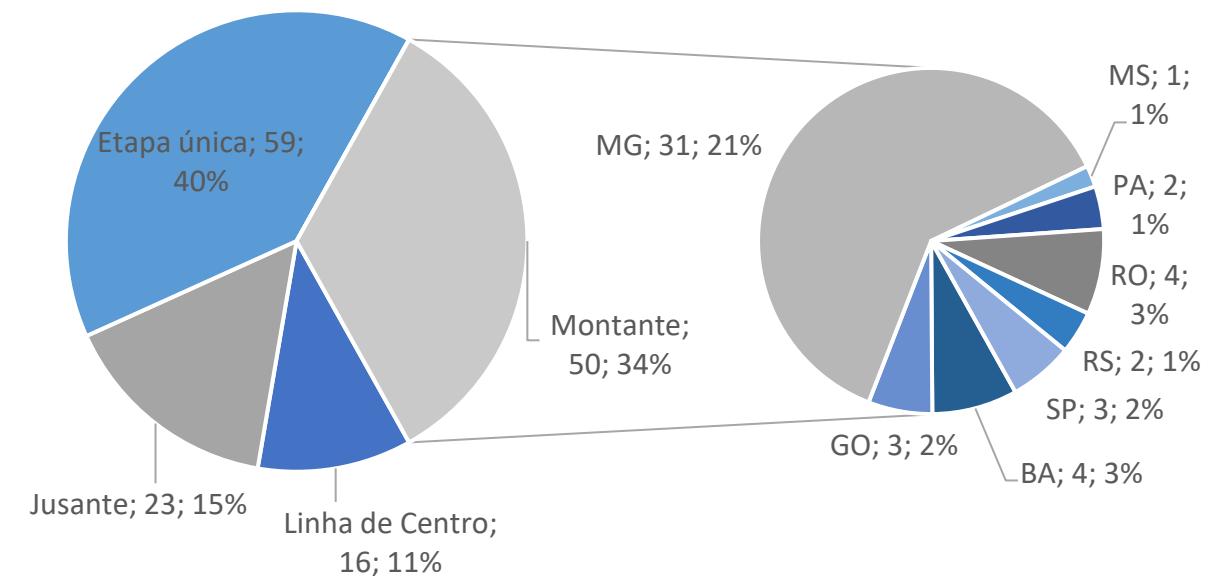


ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

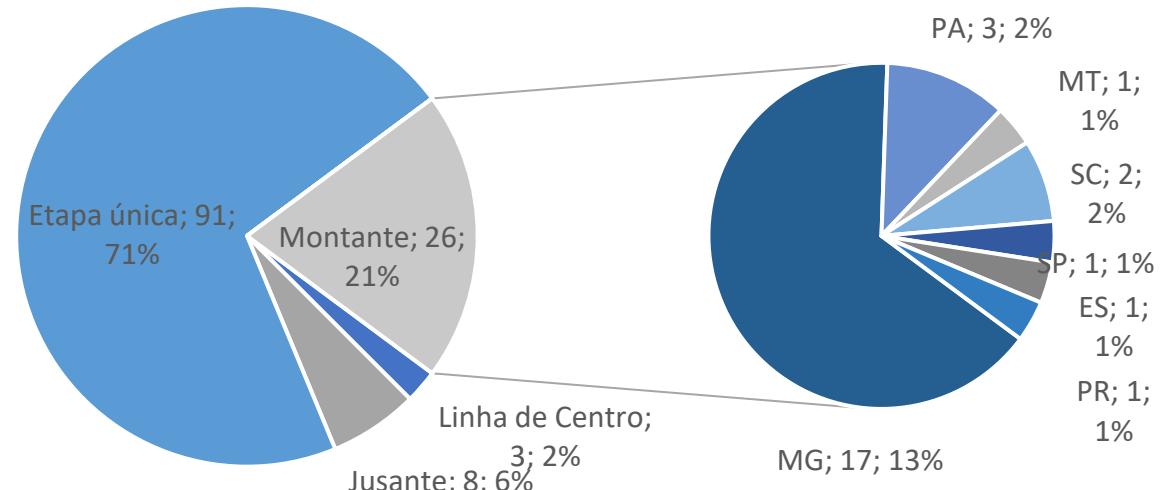
148
BARRAGENS EM DESCARACTERIZAÇÃO
(121 na PNSB)

Em fases de Projeto, Obras, Monitoramento Ativo e Monitoramento Passivo



128
BARRAGENS DESCADASTRADAS

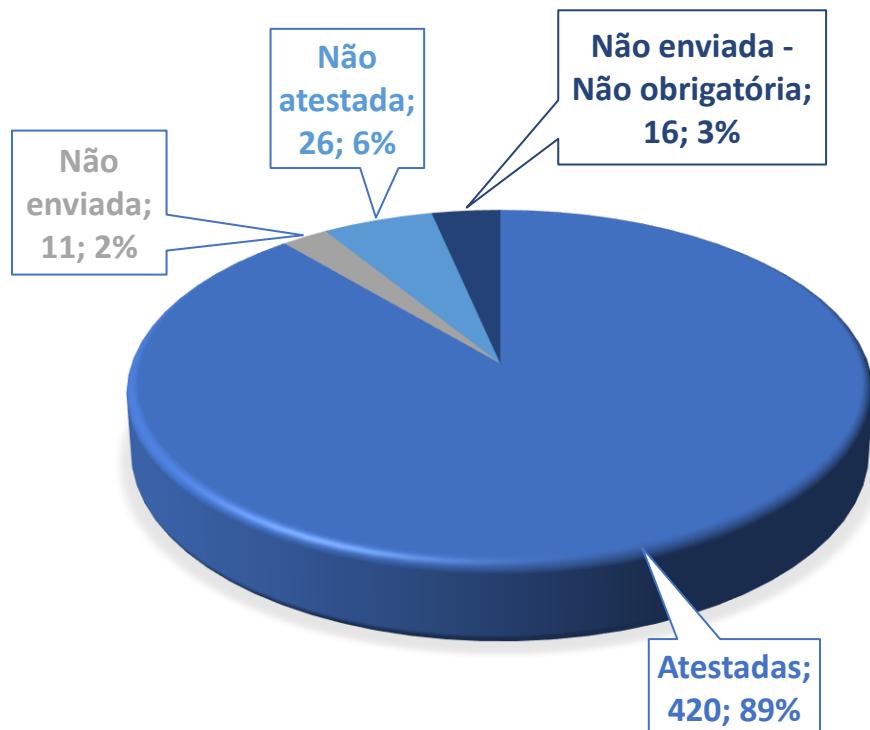
Por motivo de Fechamento/Descaracterização



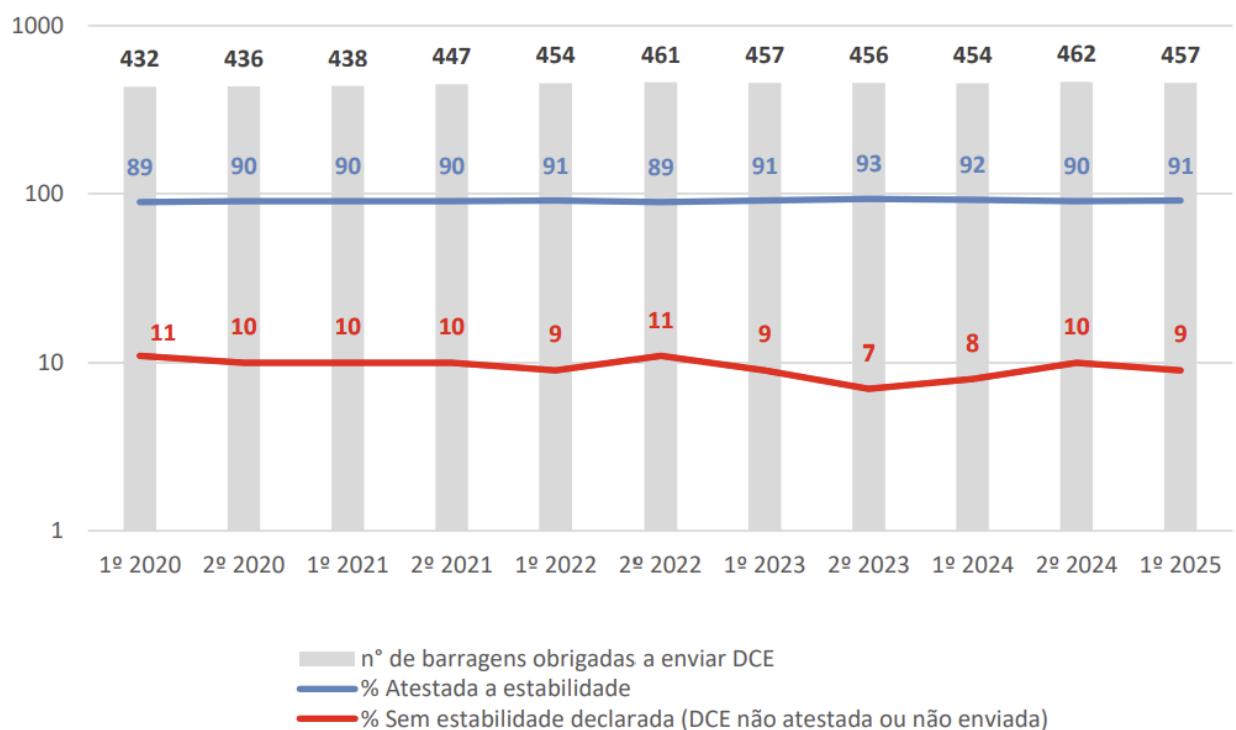
SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

Declaração de Condição de Estabilidade (DCE RISR) de 1º/2025



Comparativo das campanhas de DCE





ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Painéis de Segurança de Barragens de Mineração





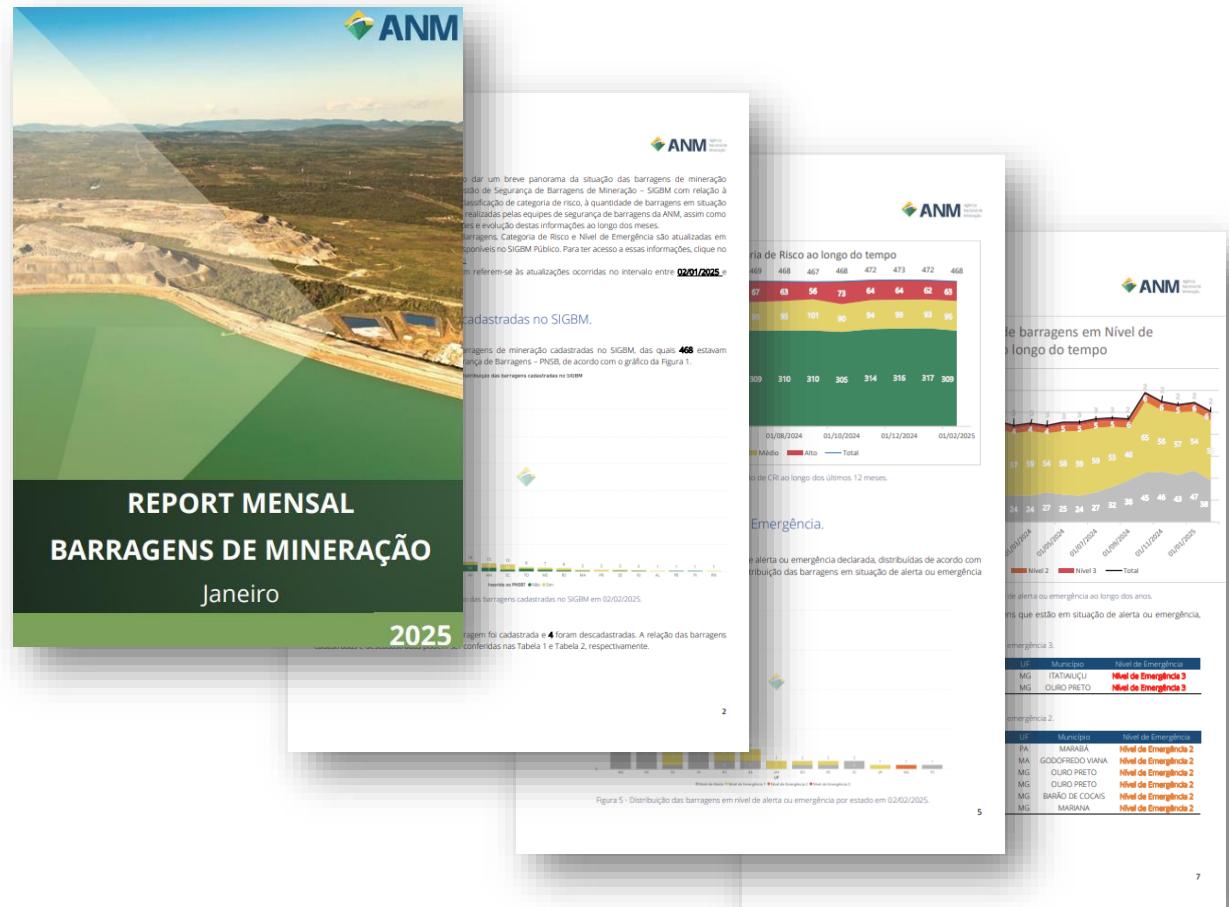
ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Reports Mensais



Publicados na página da ANM mensalmente

- Estatísticas atualizadas
- Barragens em emergência
- Informações de vistorias
- Ações extraordinárias



INFORMAÇÃO PARA A SOCIEDADE



ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Produtos Externos

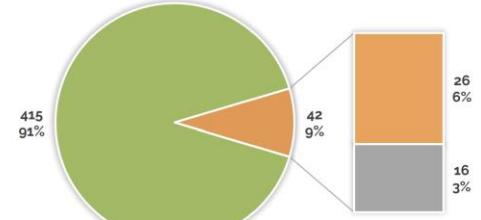
DCE – Declaração de Condição de Estabilidade



STATUS DCE - CAMPANHA MARÇO 2025



Envio DCE - Campanha Março 2025



* Atestada a estabilidade * NÃO atestada a estabilidade * DCE não enviada (quando obrigatório)

RELATÓRIO SINTÉTICO
CAMPANHA DE ENTREGA DCE
MARÇO

2025

DCO- Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM

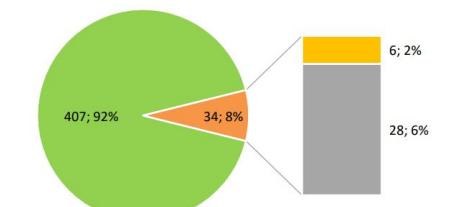
Junho/2024



STATUS DCOS - CAMPANHA DE 2024



Envio DCO - Campanha 2024



RELATÓRIO SINTÉTICO
CAMPANHA DE DCO

2024



ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Reports Trimestrais

Panorama da situação das barragens alteadas pelo método de montante





ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Relatório Anual de Segurança de Barragens



Publicados na página da ANM anualmente

- Revisão normativa
- Projetos Especiais: Convênios, Capacitações e aquisições
- Cadastro de barragens
- Ações emergenciais
- Vistorias e autuações



INFORMAÇÃO PARA A SOCIEDADE



ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números





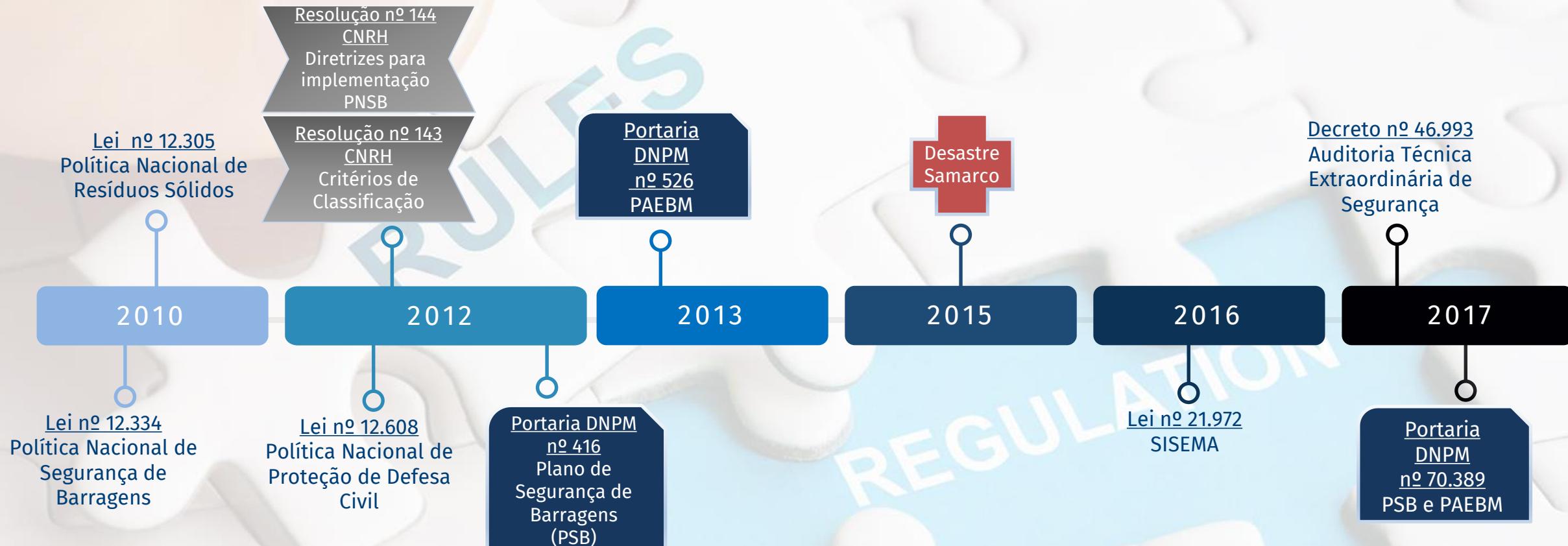
Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas



REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Evolução da Regulamentação de Segurança de Barragens





REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Evolução da Regulamentação de Segurança de Barragens



REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Iniciativas de revisão e atualização das normas.



AGENDA REGULATÓRIA ANM 2025-2026

ATUALIZAÇÃO DA RESOLUÇÃO ANM Nº 95/2022



Definição
GT
Concluída



Publicação em
Agosto
Portaria ANM
nº 1651/2024



Trabalhos
iniciado em
17/09/2024



Análise de
Impacto
Regulatório
23/04/2025



Colaboração
Mercado –
PPCS de 07/05
a 20/06/2025



Audiência
Pública
10/06/2025



Alinhamento a Lei nº 14.514/2022 e a
Resolução CNRH nº 241/2024





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas

SIGBM

Sistema Integrado de Gestão de
Barragens de Mineração





TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SIGBM e os sistemas de gerenciamento similares.

ELSEVIER

journal homepage: www.elsevier.com/locate/exis

Original article

Public databases of tailings storage facilities fall short of full risk disclosure

Rafaela Shinobe Massignan ^{*}, Luis Enrique Sánchez

Department of Mining and Petroleum Engineering, University of São Paulo, Av. Prof. Mello Moraes, 2373, Butantã. Zip code 05508-030, São Paulo, SP, Brazil

ARTICLE INFO

Keywords:
Tailings dams
Transparency
Risk communication
Dam safety
Hazard-prone area

ABSTRACT

Major disasters involving tailings storage facilities (TSFs) in Canada (2014) and Brazil (2015 and 2019) shed light on the absence of disclosure of risk information of such structures. Subsequently, the convenors of the Global Tailings Review developed the Global Industry Standard for Tailings Management, that encouraged ample dissemination of information, and launched the first international database of TSFs, the Global Tailings Portal (GTP). To investigate the current state of TSF's public databases, a search was made in 36 mining countries, finding ten open-access inventories. Those databases, the GTP and an inventory cited in the literature were analyzed in terms of 22 categories of information organized in four groups: scope, format, frequency of update, and content. Five databases were launched after the Brumadinho failure, indicating that recent major TSF disasters enhanced the perception of their risks. However, inventories are incomplete, as not all types of facilities and operational status are included. Only four databases inform about hazard-prone areas, although they all disclose information related to TSFs' stability. The database of the National Mining Agency of Brazil, SIGBM, displays the highest score, featuring 16 categories of information. We highlight the importance of public databases and show that most fall short of comprehensively presenting relevant, accurate, timely, and understandable information for a range of stakeholders. We also call on governments, industry associations, and others to develop and continuously improve the disclosure of TSF risk information.

SIGBM MAIOR PONTUAÇÃO apresentando 16 categorias de Informação, dentre as 22 analisadas.
Comparativo com 10 BANCOS DE DADOS ABERTOS em 36 PAÍSES MINERADORES.



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SIGBM



ÚNICO

SISTEMA DE GESTÃO DE
SEGURANÇA DE BARRAGENS
ÚNICO E RECONHECIDO NO
BRASIL E NO MUNDO.



DADOS ESTRUTURAS **GESTÃO EFICIENTE**

POSSUI CARACTERÍSTICAS
TÉCNICAS, LOCALIZAÇÃO
GEOESPACIAL, INFORMAÇÕES DE
INSPEÇÕES, ACIDENTES,
INCIDENTES E SEGURANÇA DE
TODAS BARRAGENS DE
MINERAÇÃO DO BRASIL.



GARANTE AÇÃO DA AGÊNCIA DE
FORMA RÁPIDA E CÉLERE



MÓDULO PÚBLICO
INFORMAÇÕES PARA A
SOCIEDADE EM TEMPO REAL

The screenshot shows the SIGBM public module. At the top, there's a header with the logo and the text "SIGBM Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração". Below the header, there are four blue buttons: "Tutorial sobre o uso deste sistema", "Reclamações, sugestões, denúncias e elogios", "Perguntas frequentes", and "Informações Gerais Barragens de Mineração". The main content area has a heading "SIGBM" and a sub-heading "Sistema Integrado de Gestão de Barragens de Mineração". It includes a sub-section titled "PÚBLICO" with a sub-sub-section "Encontre o que procura". There are four circular icons with text below them: "CLASSIFICAÇÃO ATUALIZADA DA BARRAGENS", "EXTRAÇÃO DE DADOS", "DASHBOARD DAS INFORMAÇÕES", and "PAINEL DE SEGURANÇA DE BARRAGENS".



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SIGBM e registros de acesso

Users▼ by Country ID▼



COUNTRY

COUNTRY	USERS	
Brazil	23K	↑ 17.7%
United States	233	↑ 4.5%
Canada	87	↑ 58.2%
United Kingdom	60	↑ 57.9%
Indonesia	43	↑ 258....
Portugal	39	↑ 14.7%
Chile	38	↑ 171....



Last 12 months

[View countries →](#)



24K
↑ 17.7%

1.6M
↑ 22.2%

0

22K
↑ 17.7%

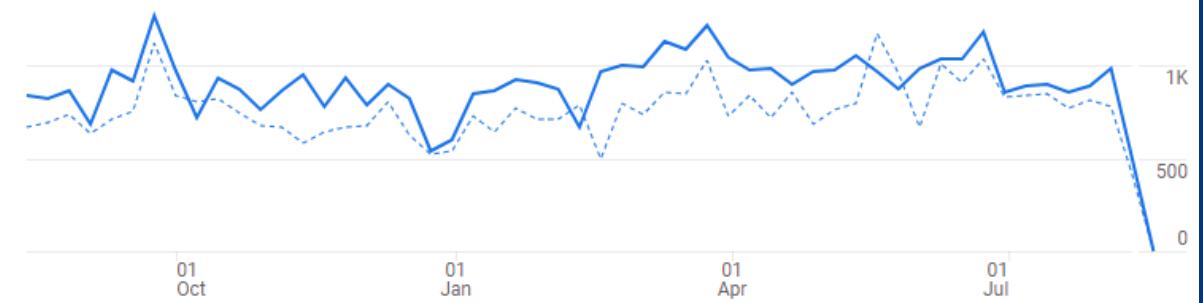
Last 12 months

[View reports snapshot →](#)

— Last 12 months - Preceding period

Last 12 months

[View reports snapshot →](#)





DASHBOARDS
SEGURANÇA DE
BARRAGENS DE
MINERAÇÃO

TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

Dashboards de Nível de Emergência.

Integração com
SIGBM

Acompanhamento
em tempo real

Alertas de segurança

Plataforma ESRI
ArcGIS

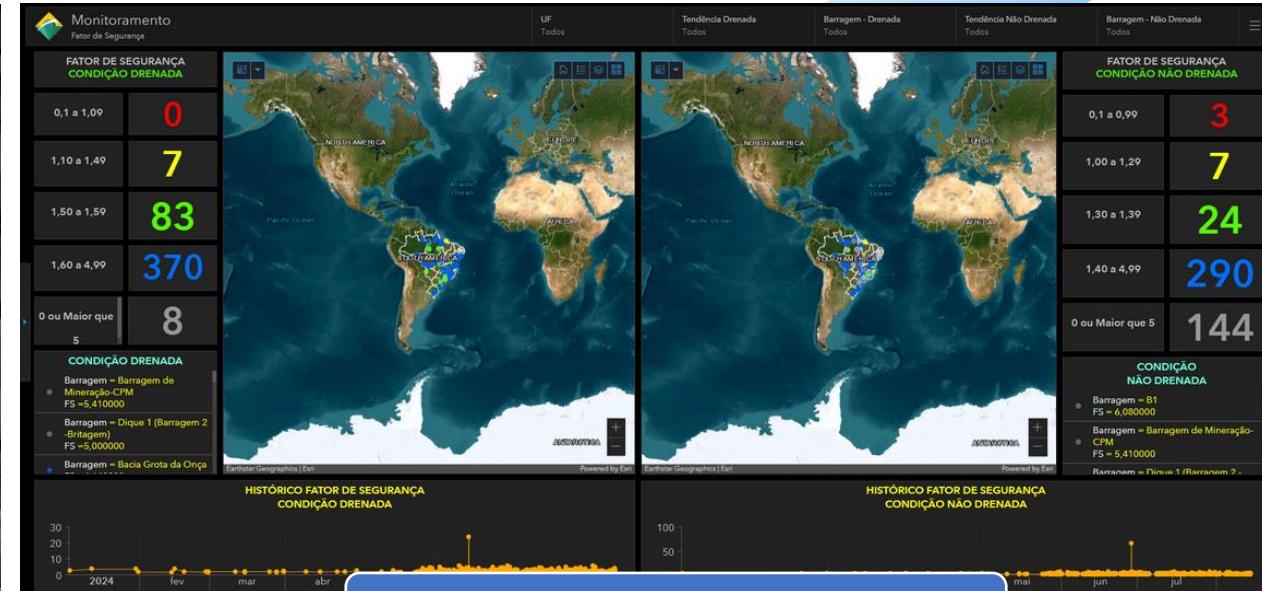
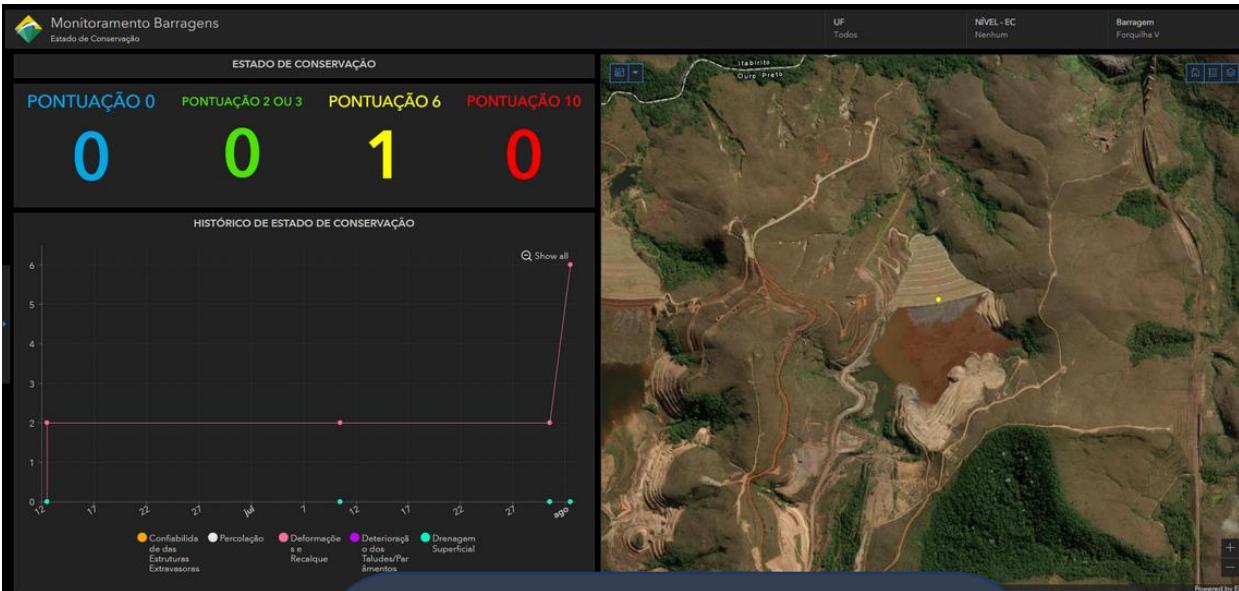


FISCALIZAÇÃO INTELIGENTE



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

Dashboards de Estado de Conservação e Fator de Segurança



ESTADO DE CONSERVAÇÃO

- ✓ Avaliação de tendências do estado de conservação das estruturas;
- ✓ Visualização temporal da evolução de uma anomalia;
- ✓ Permite ação rápida da ANM

FATORES DE SEGURANÇA

Condição Drenada

Variação das últimas 4 EIR

Condição não Drenada

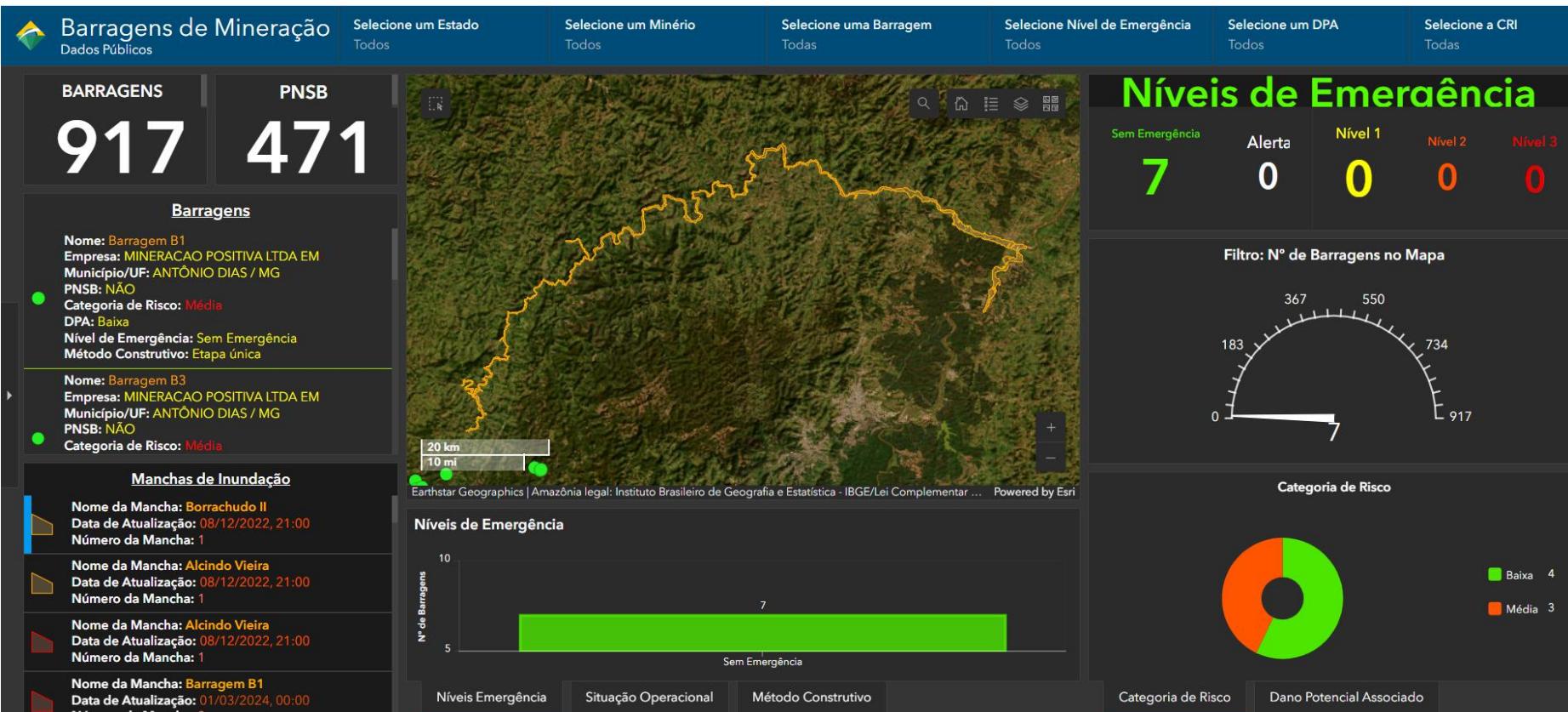
Tendência de Queda, Aumento ou Manutenção

Classifica quantidade de barragens por faixa de FS



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

Dashboard Público



Sistema de Monitoramento e Alertas (SMA)





TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SMA – Sensoriamento Remoto Orbital



DETECÇÃO DE LINHA DE PRAIA

- Identificação automática da linha de praia do rejeito;
- Detecção de variação da localização da linha de praia de rejeito (aumento ou redução)



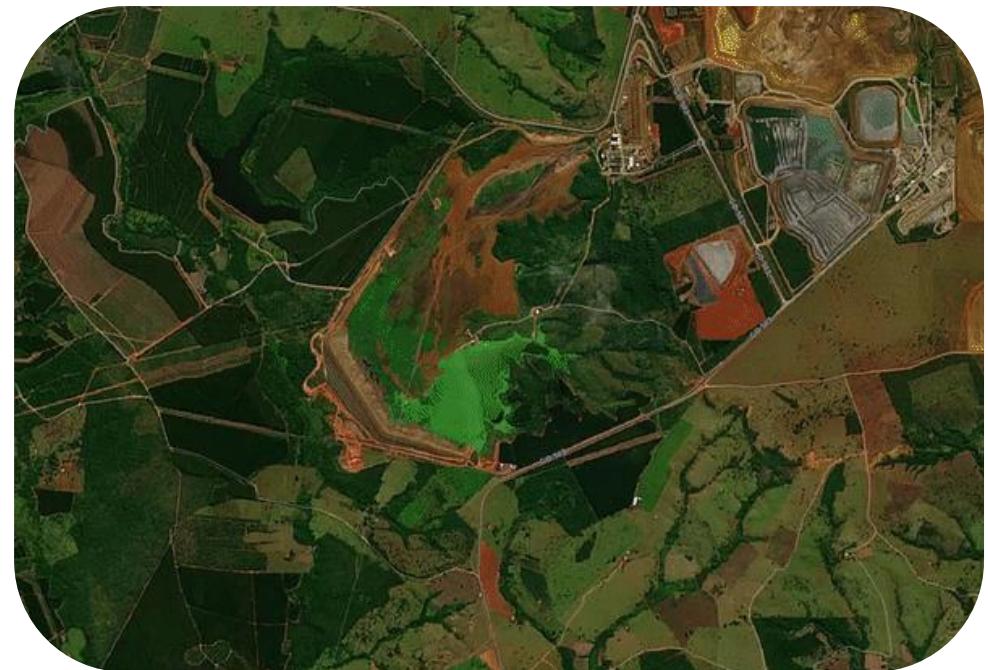
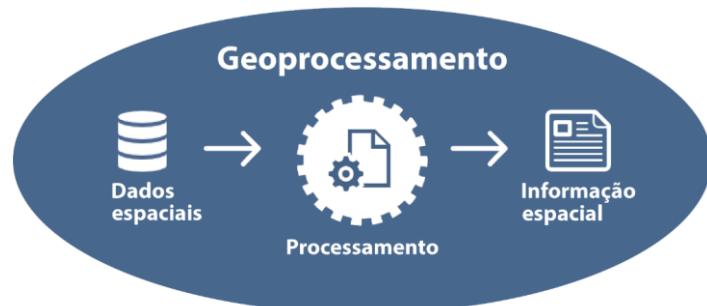
DETECÇÃO DO CRESCIMENTO DE VEGETAÇÃO IRREGULAR NO MACIÇO DA BARRAGEM

- Identificação de vegetação arbustiva no maciço da barragem;
- Detecção de variações como: crescimento (falta de manutenção) ou redução (realização de manutenção);



DETECÇÃO DE ALTEAMENTO DE BARRAGENS

- Identificar o processo de alteamento da barragem de mineração por meio da supressão abrupta do maciço da barragem



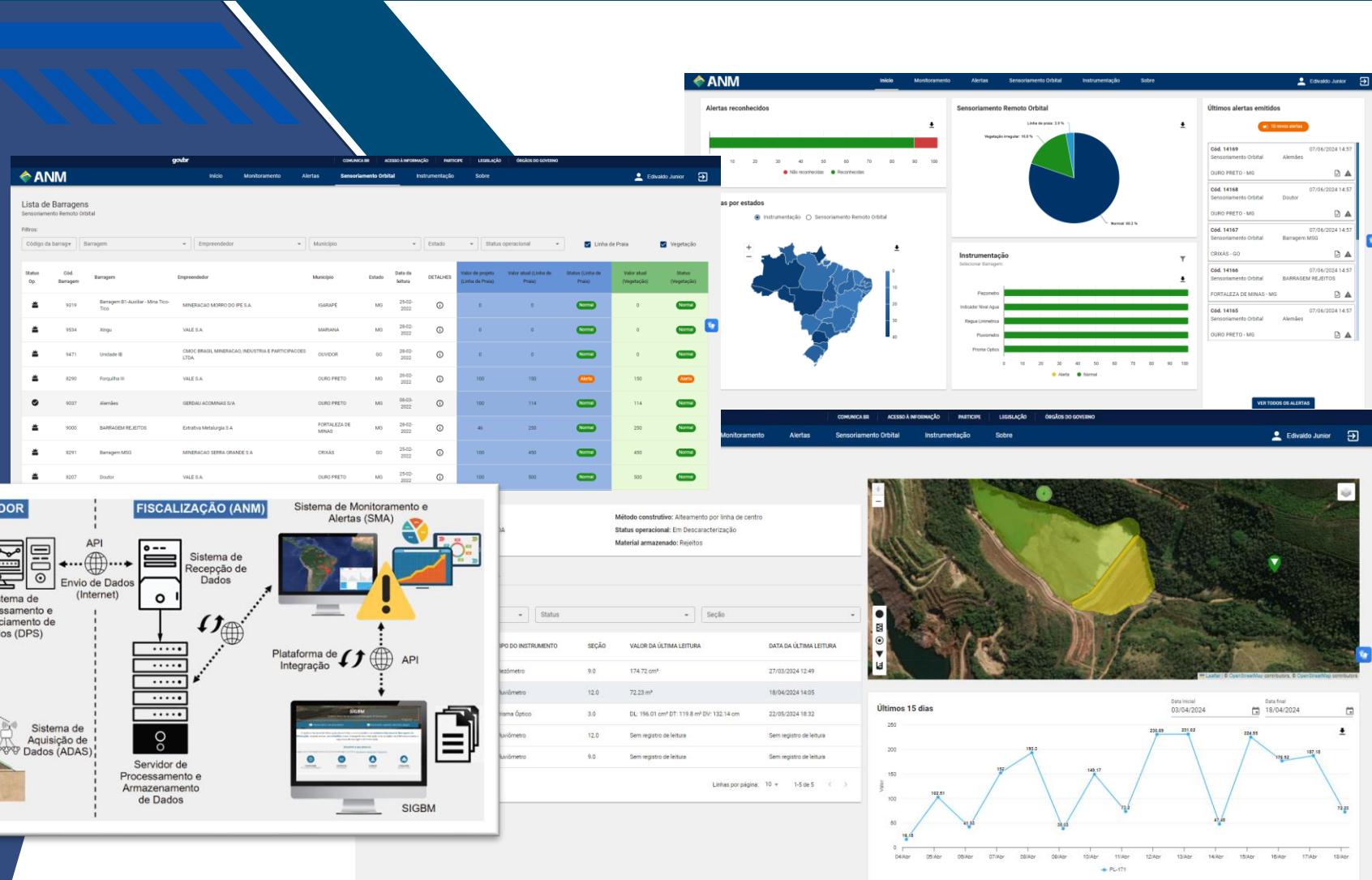
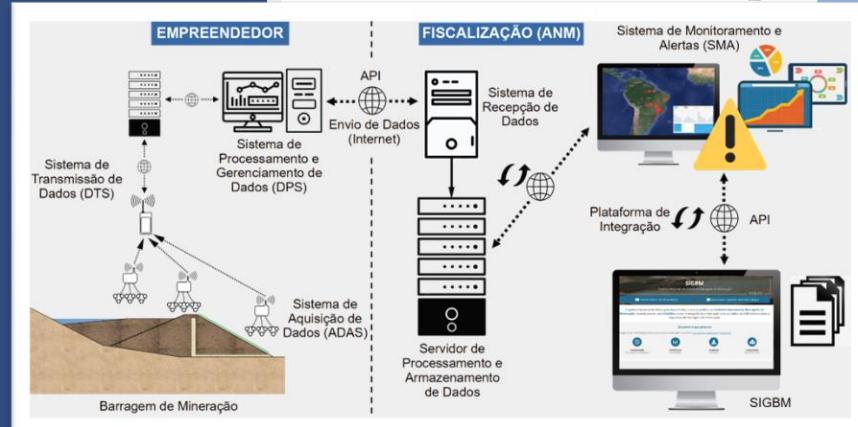
TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SMA – Infraestrutura de Dados de Instrumentação de Barragens de Mineração

- MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DAS BARRAGENS;
- ALERTAS AUTOMÁTICOS.

INSTRUMENTOS

- Piezômetros
- Medidor de nível de água
- Prisma Ótico (ETR)
- Régua Linimétrica
- Pluviômetro





TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

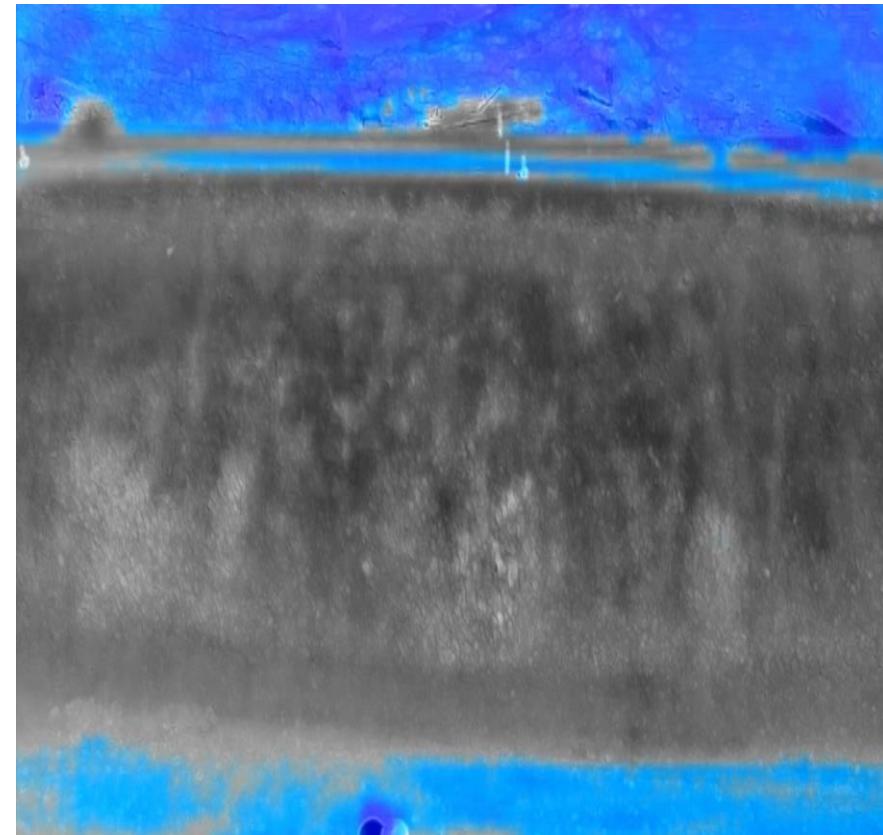
Utilização de drones em fiscalizações

- Acessar áreas inacessíveis a pé;
- Ter uma visão geral da estrutura;
- Identificar anomalias;
- Levantamento de imagens para construção histórico das fiscalizações;
- Imagens termais permitem a identificação de urgências;

Visão aérea da B. Forquilha IV



Monitoramento com câmera termal da B. Unidade 1





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas



DESAFIOS FUTUROS

O que vem pela frente?



BARRAGENS



PILHAS



DESAFIOS FUTUROS

Gerenciamento de Pilhas de Rejeitos e Estéreis

DISCUSSÕES PRELIMINARES

DIAGNÓSTICO

ESTRUTURA

EQUIPE

SISTEMA

REGULAMENTAÇÃO

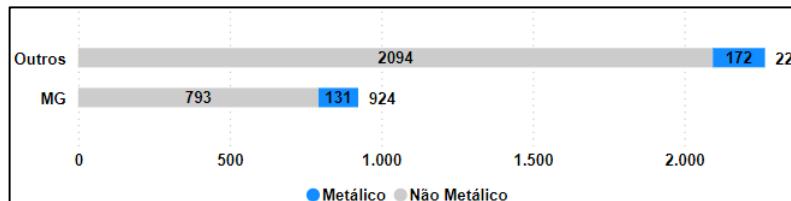
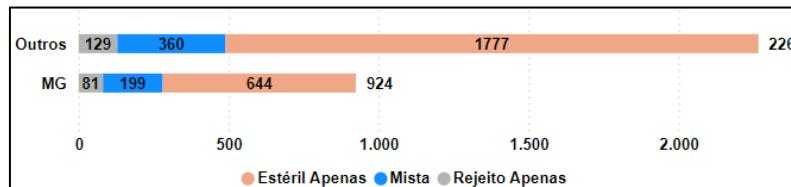
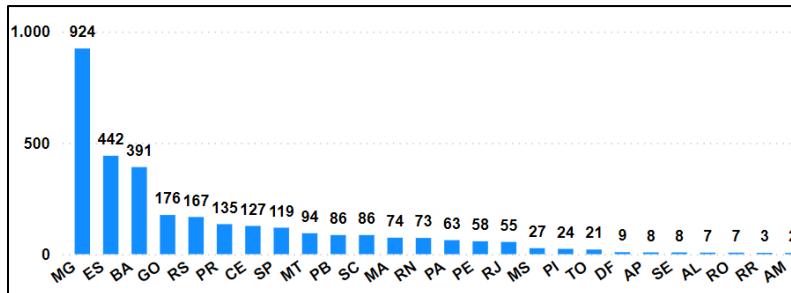
.....



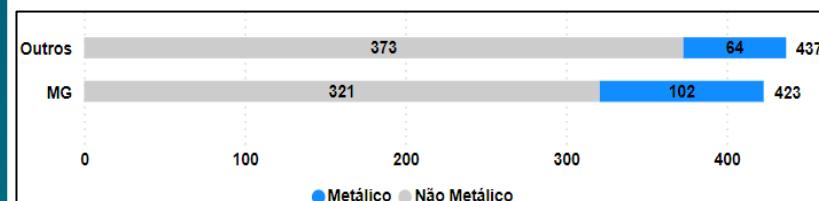
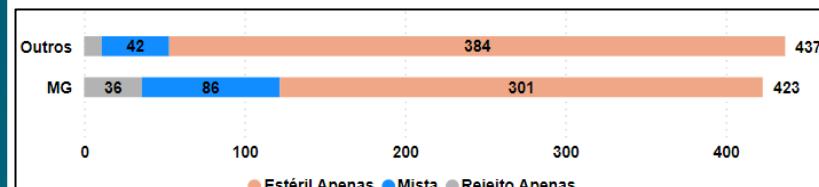
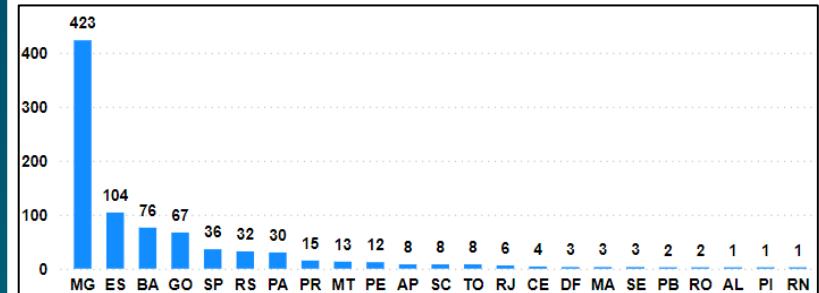
DESAFIOS FUTUROS

Dados preliminares de Pilhas - RAL

Todas as pilhas – 3.190



Pilhas > 25 m – 860





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas



FUTURO DA GEOTECNIA E DISPOSIÇÃO DE REJEITOS

Inovações Tecnológicas



Integração de inteligência artificial e
machine learning para predição de
riscos





Agenda

-  01 A Superintendência de Seguranças de Barragens
-  02 Atualidade de Segurança de Barragens de Mineração
-  03 Regulamentação e Legislação
-  04 Tecnologias e Métodos Atuais
-  05 Desafios Futuros
-  06 Futuro da Geotecnia e Segurança de Barragens
-  07 Dúvidas

Obrigada



SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE
BARRAGENS DE MINERAÇÃO
Setor Bancário Norte
Quadra 02 Bl. N - Edifício CNC III – 7º andar
CEP: 70040-020 - Brasília - DF



De segunda a sexta-feira, de
8h às 18h, exceto feriados.



sbm@anm.gov.br



www.gov.br/anm



Gisele Duque
(61) 3312-6970