



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 Geotecnia e Segurança de Barragens

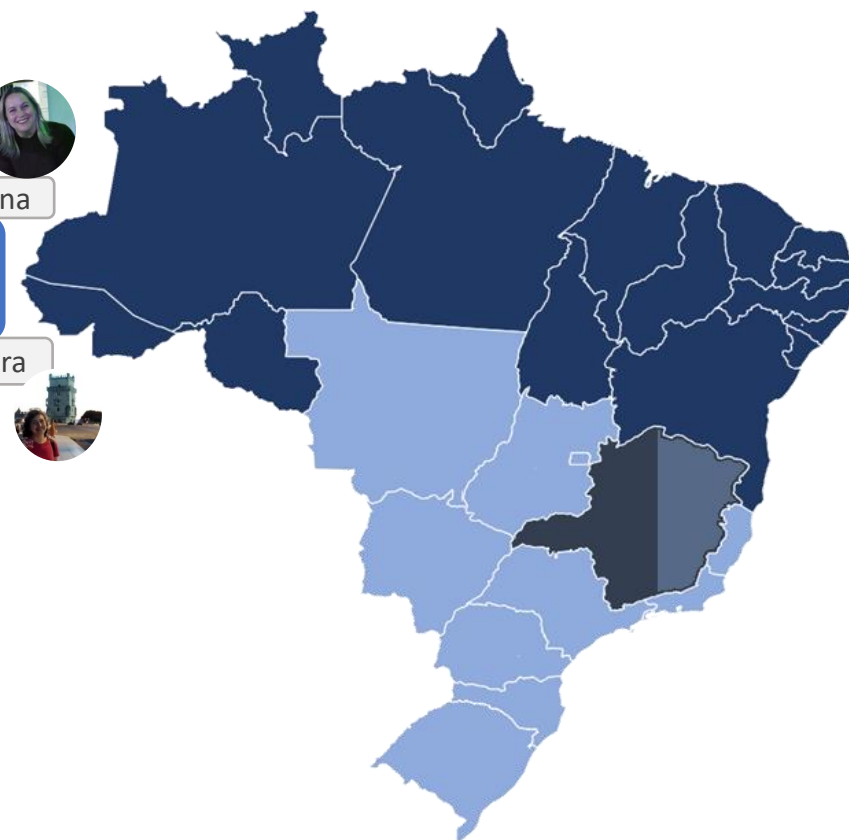
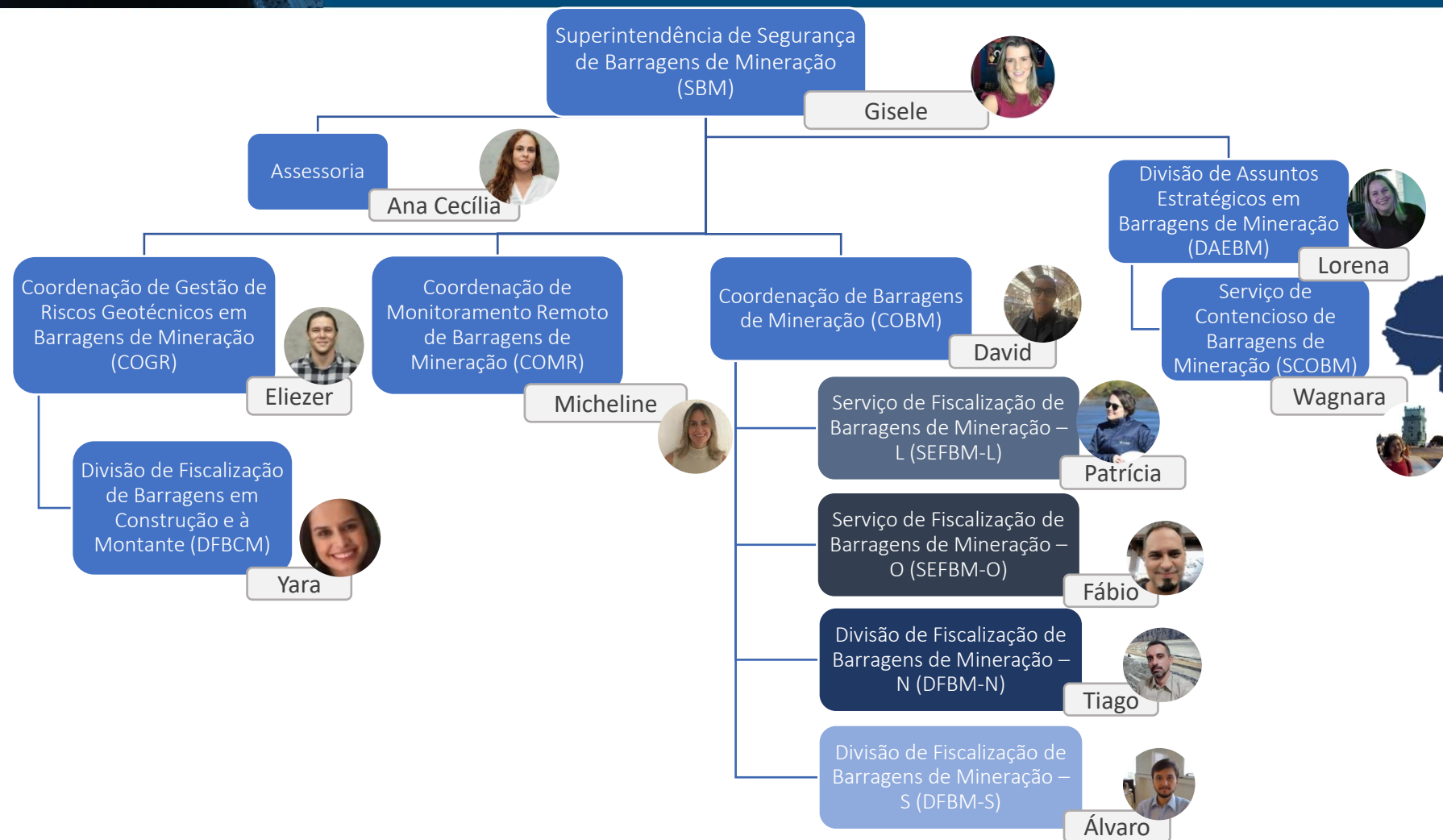


07

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.

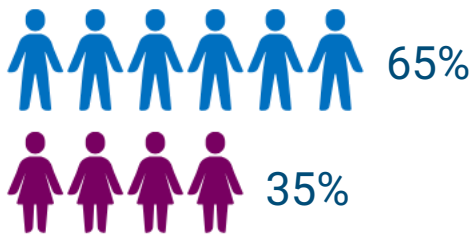
VISÃO

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

A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Equipe

81 COLABORADORES

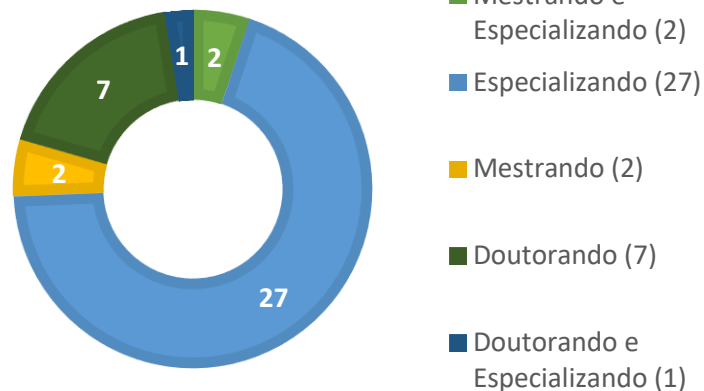
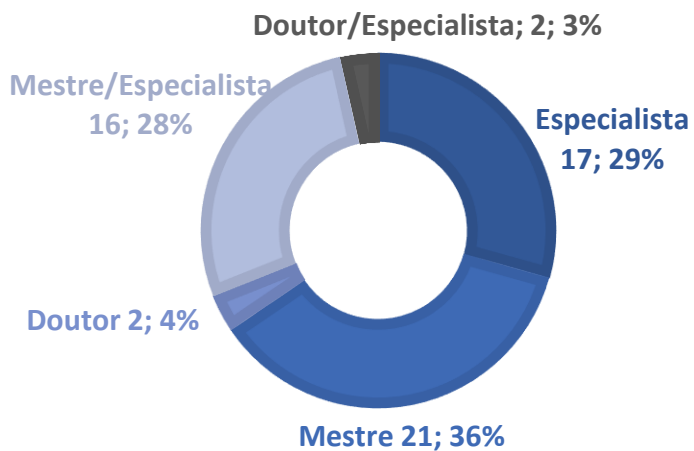


- 69 servidores [85%]
(especialistas e técnicos)
- 1 secretária executiva [1%]
- 9 terceirizados [12%]
- 2 estagiárias [2%]

PERFIL DOS TÉCNICOS

58 com Pós-Graduação Concluída

39 com Pós-Graduação em Andamento



A SUPERINTENDÊNCIA DE SEGURANÇA DE BARRAGENS

Colaboração Internacional



ANM

Agência
Nacional de
Mineração



EUA



CHILE



CHINA



HOLANDA



REINO UNIDO



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

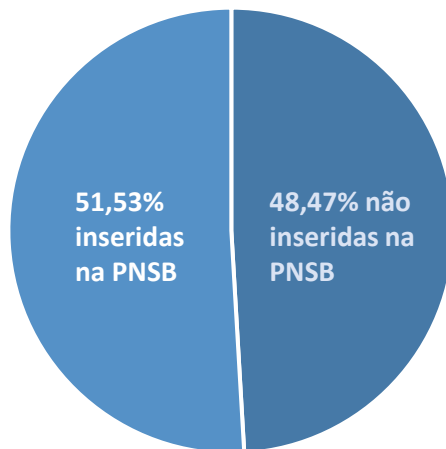
ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

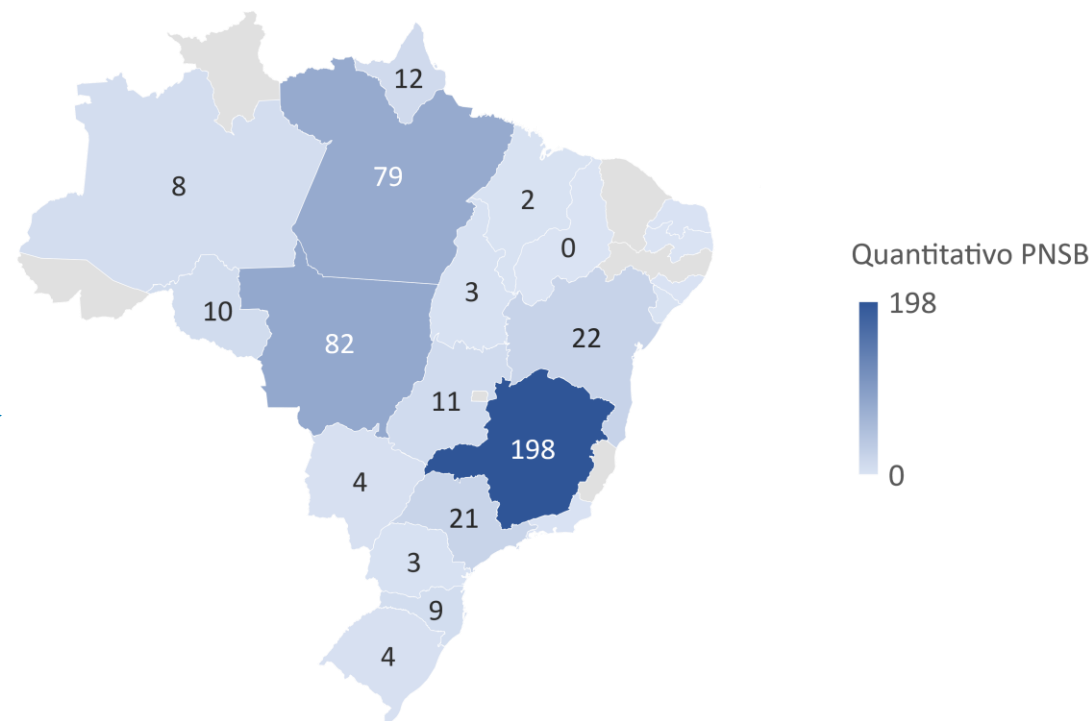
NÚMERO TOTAL DE BARRAGENS X PNSB

Total: 918 Barragens

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



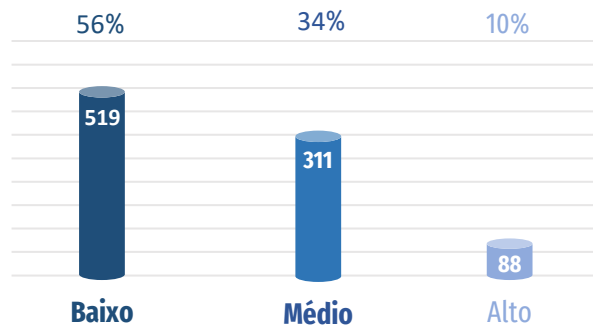
PNSB X UF



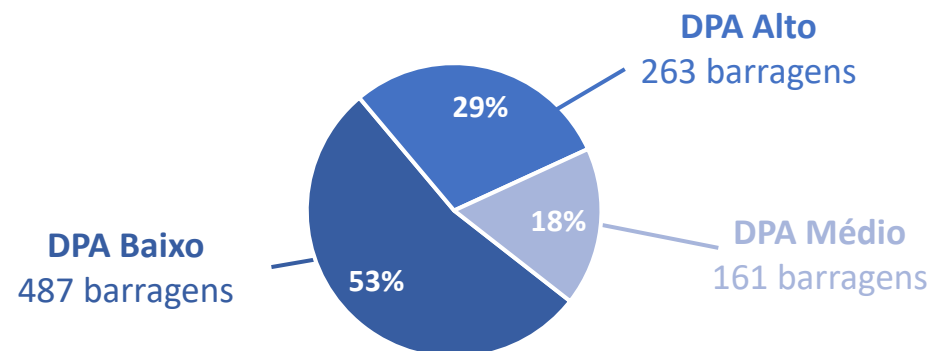
ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

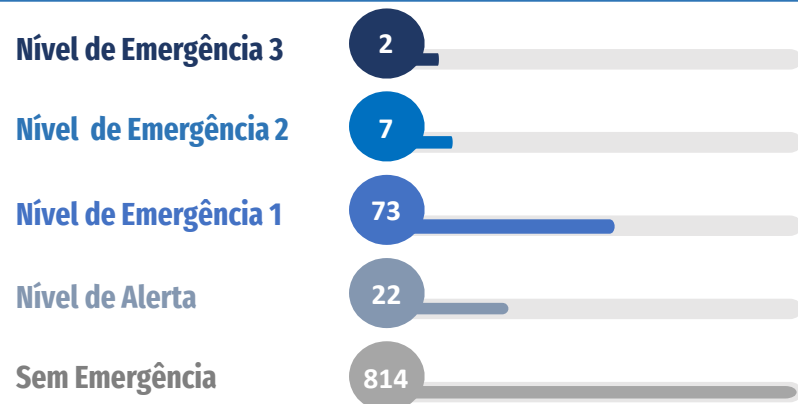
CATEGORIA DE RISCO



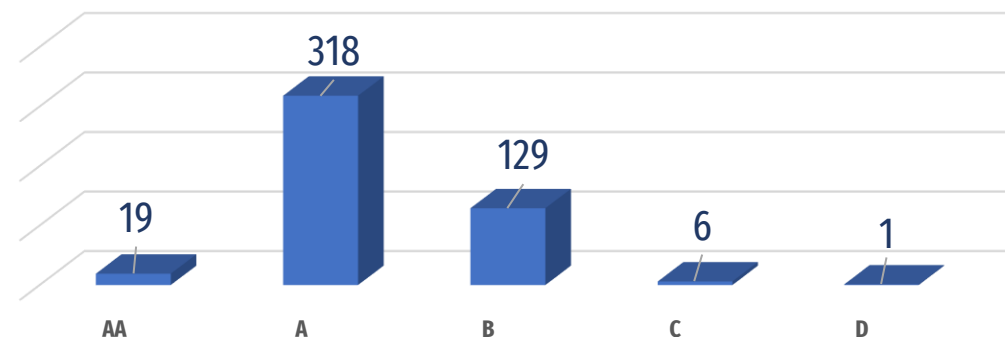
DANO POTENCIAL ASSOCIADO



NÍVEL DE EMERGÊNCIA



GESTÃO OPERACIONAL

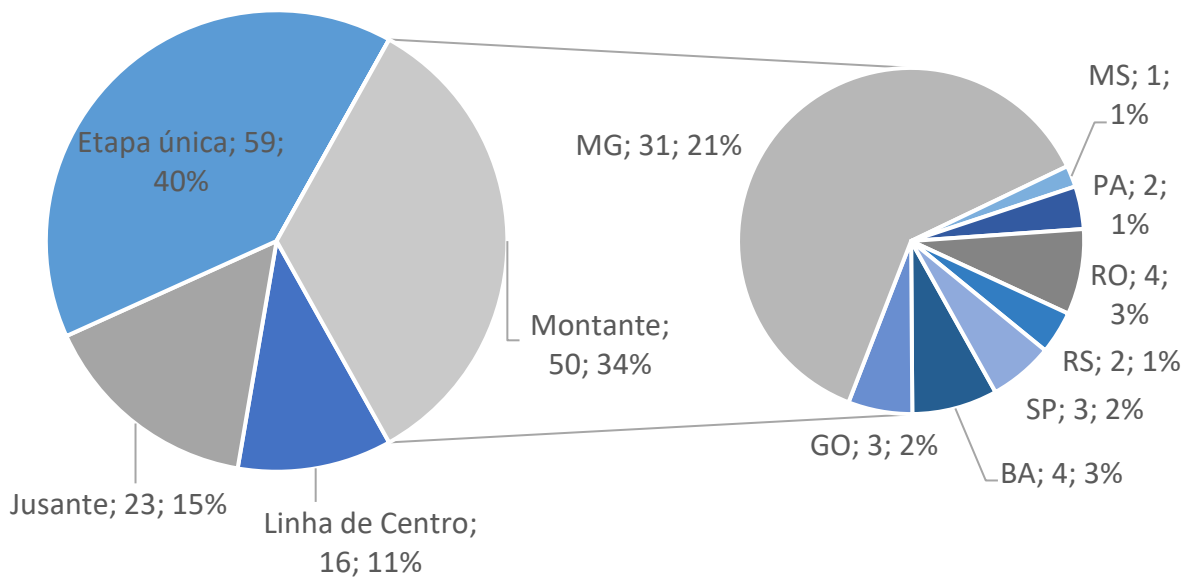


ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Setor de Barragens em Números

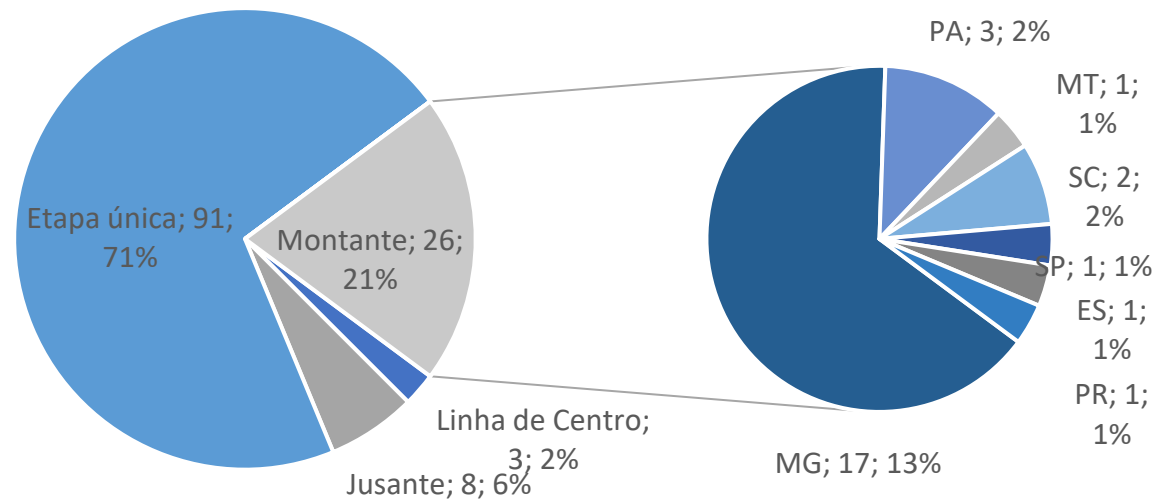
148 BARRAGENS EM DESCARACTERIZAÇÃO (121 na PNSB)

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



128 BARRAGENS DESCADASTRADAS

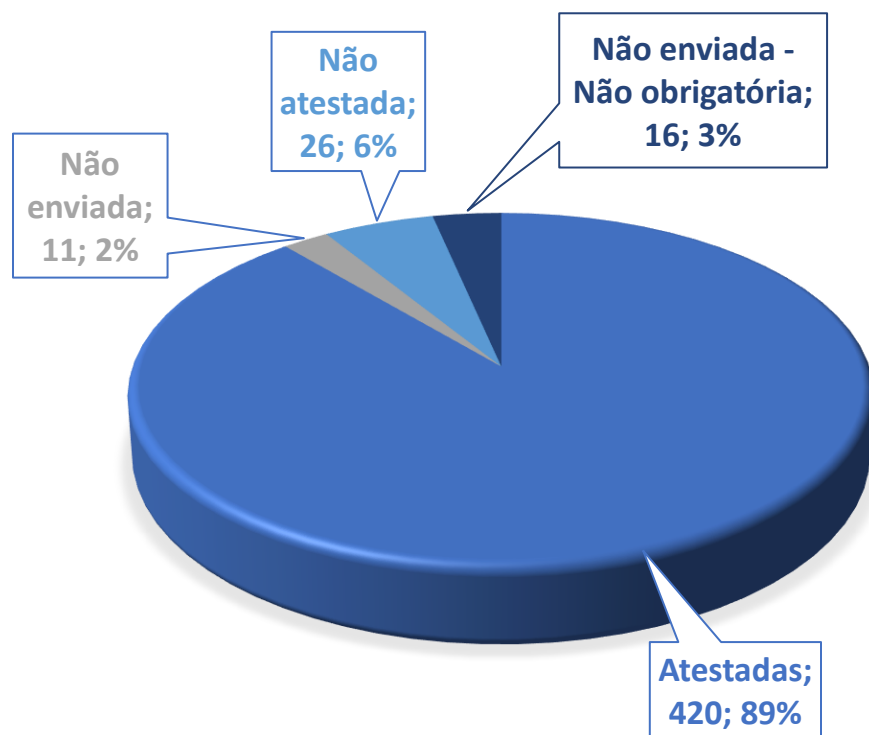
Por motivo de Fechamento/Descaracterização



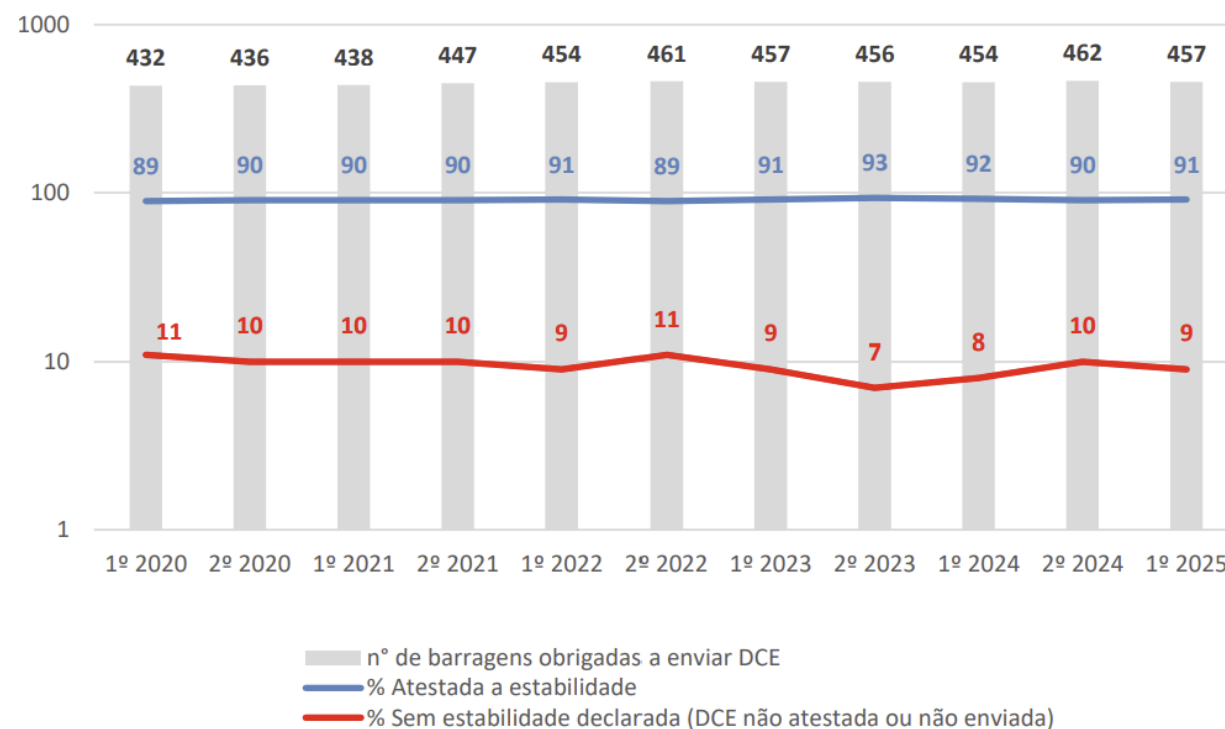
SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

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



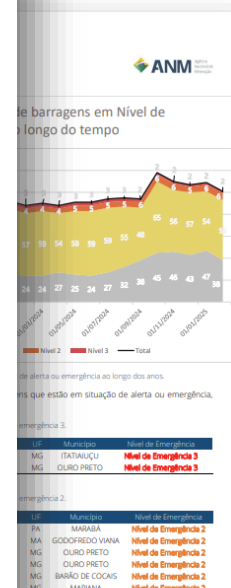
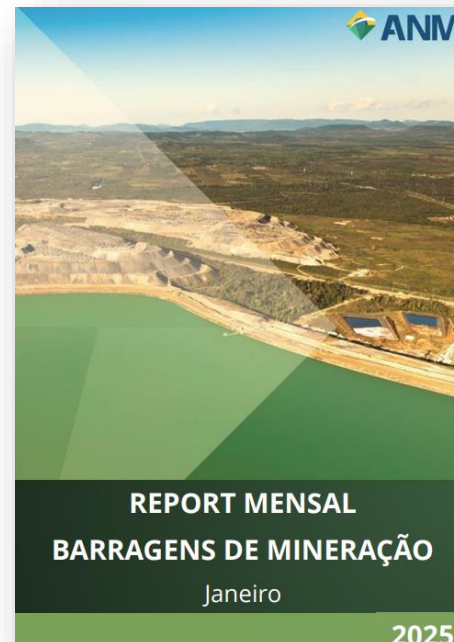
Barragens em emergência



Informações de vistorias



Ações extraordinárias



INFORMAÇÃO PARA A SOCIEDADE

ATUALIDADE DA SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO

Produtos Externos

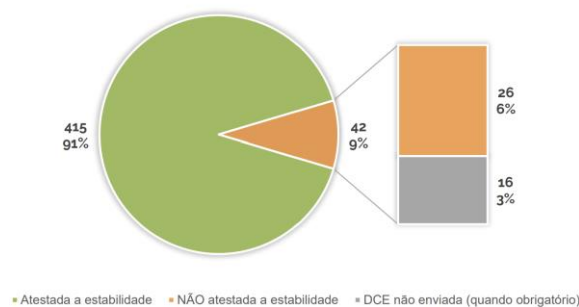
DCE – Declaração de Condição de Estabilidade



STATUS DCE - CAMPANHA MARÇO 2025



Envio DCE - Campanha Março 2025



RELATÓRIO SINTÉTICO
CAMPANHA DE ENTREGA DCE
MARÇO

2025

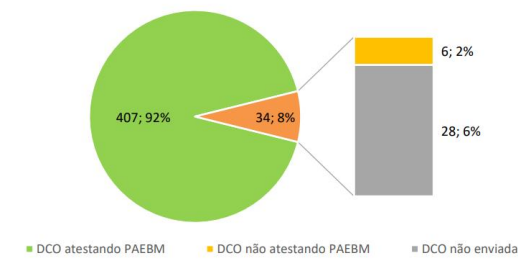
DCO- Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM Junho/2024



STATUS DCOS - CAMPANHA DE 2024



Envio DCO - Campanha 2024



RELATÓRIO SINTÉTICO
CAMPANHA DE DCO

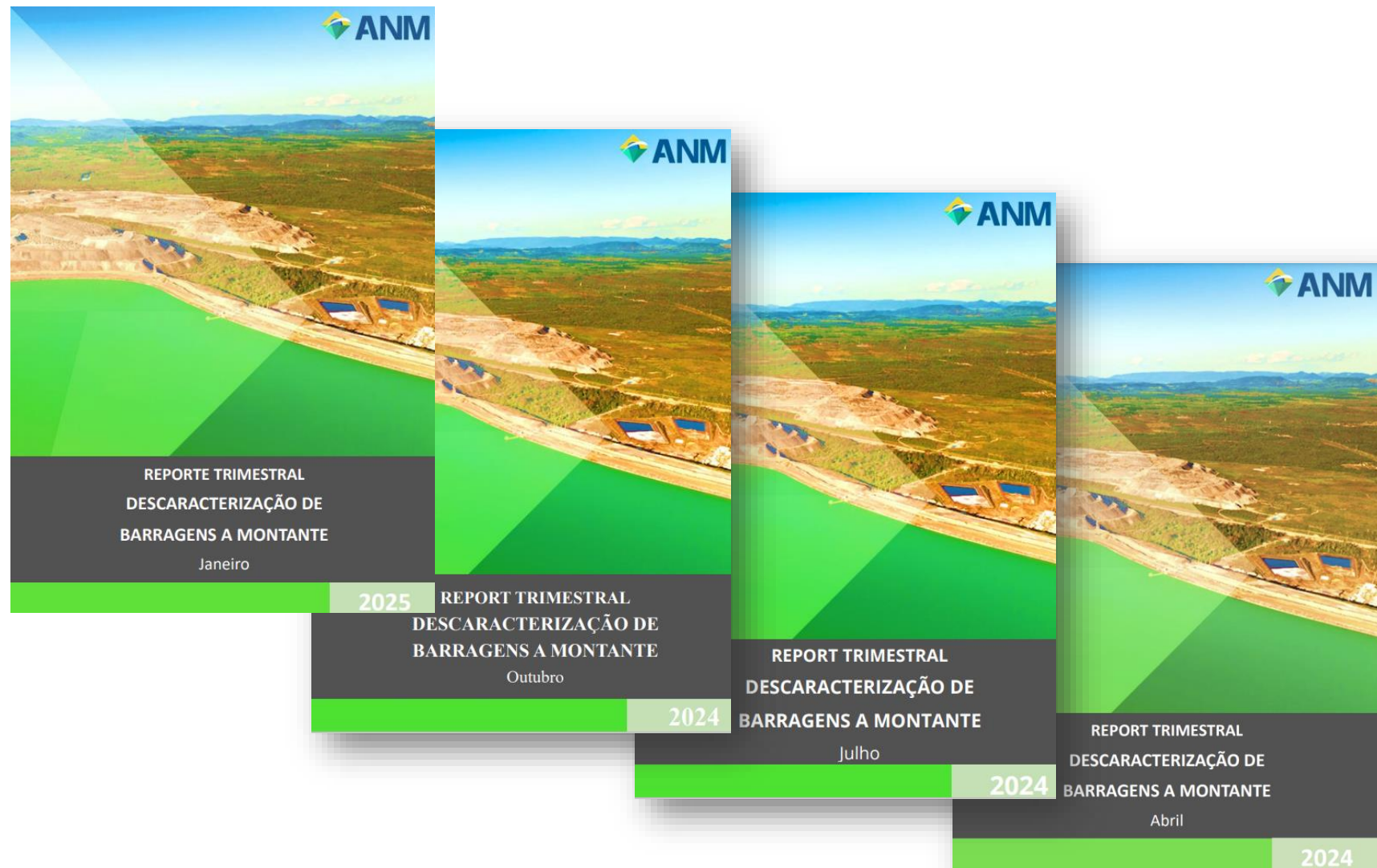
2024

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

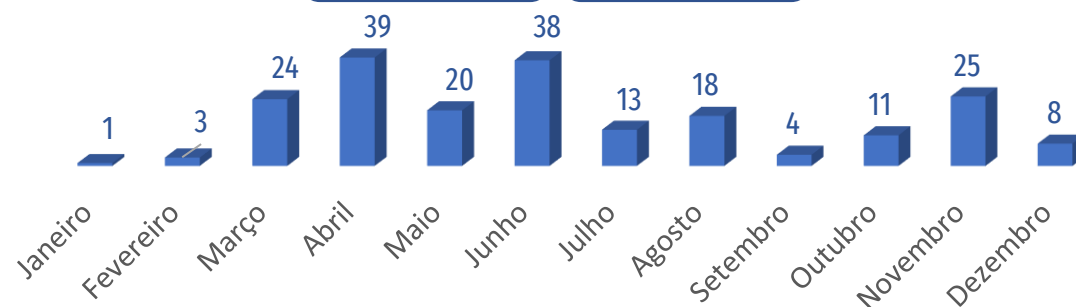
Setor de Barragens em Números



FISCALIZAÇÕES 2024

204
VISTORIAS

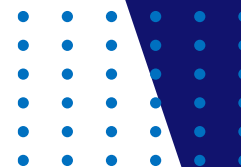
180
BARRAGENS



FISCALIZAÇÕES 2025

53 VISTORIAS

53
BARRAGENS



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

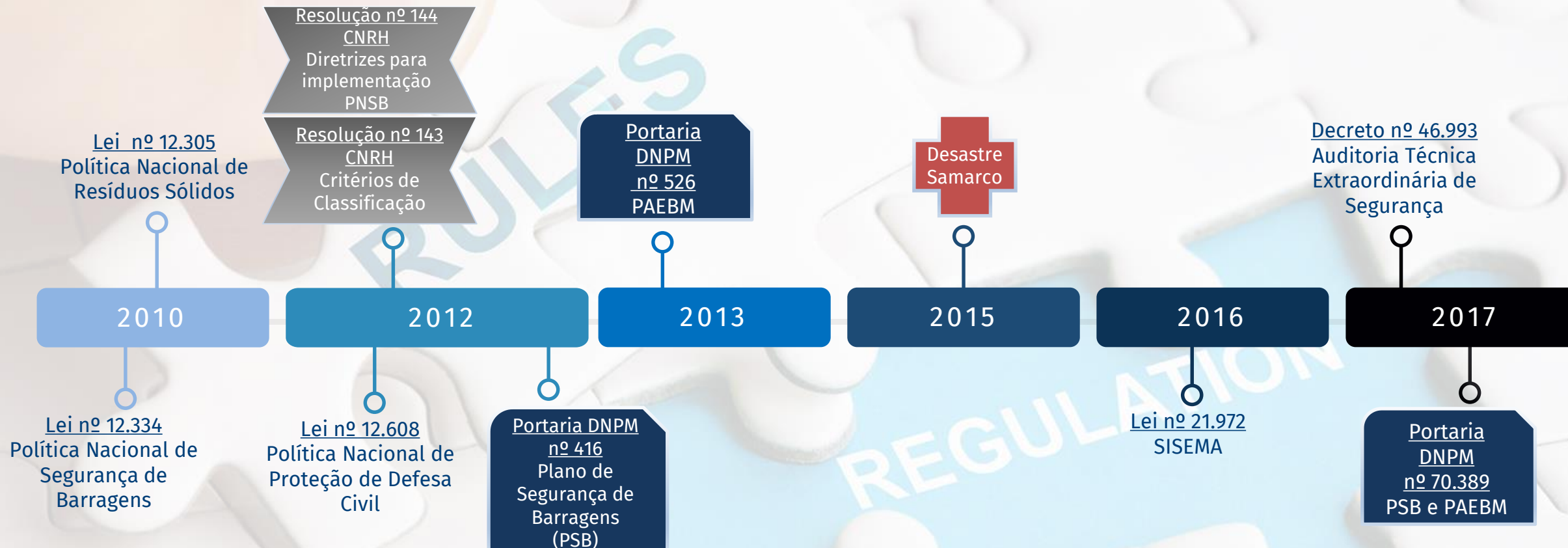
REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Evolução da Regulamentação de Segurança de Barragens



ANM

Agência
Nacional de
Mineração



REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Evolução da Regulamentação de Segurança de Barragens



REGULAMENTAÇÃO E LEGISLAÇÃO

Iniciativas de revisão e atualização das normas.



ANM

Agência
Nacional de
Mineração



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 conveners 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

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



GESTÃO EFICIENTE

GARANTE AÇÃO DA AGÊNCIA DE FORMA RÁPIDA E CÉLERE



MÓDULO PÚBLICO

INFORMAÇÕES PARA A SOCIEDADE EM TEMPO REAL



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

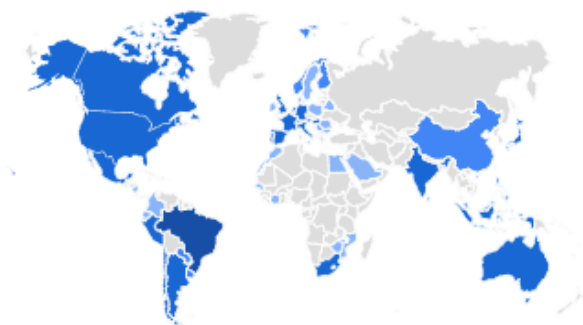
SIGBM e registros de acesso



ANM

Agência
Nacional de
Mineração

Users▼ by Country ID▼



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 →](#)

Users ▼

24K

↑17.7%

Event count ▼

1.6M

↑22.2%

Key events ▼

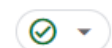
0

-

New users ▼

22K

↑17.7%



— 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

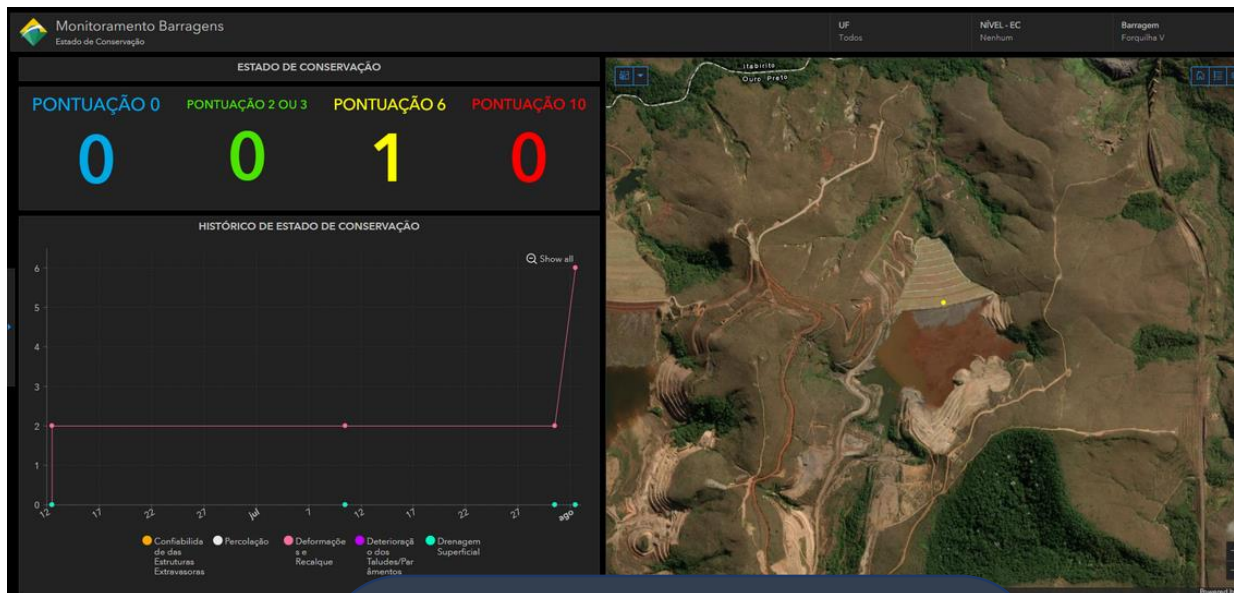
Plataforma ESRI ArcGIS



FISCALIZAÇÃO INTELIGENTE

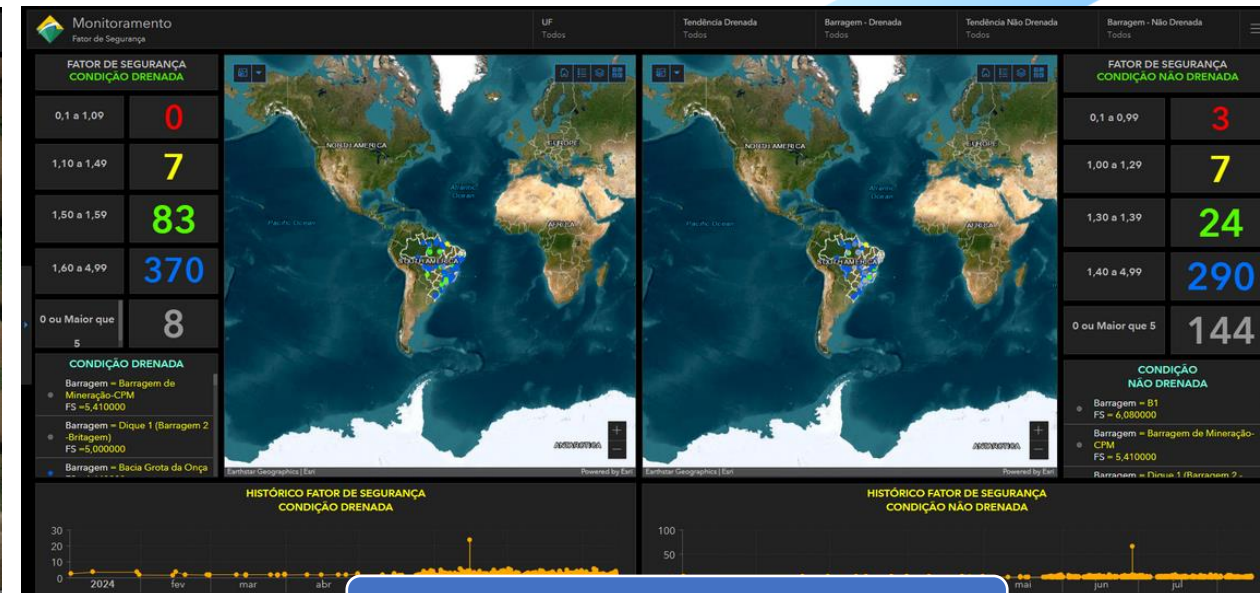
TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

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

Condição não Drenada

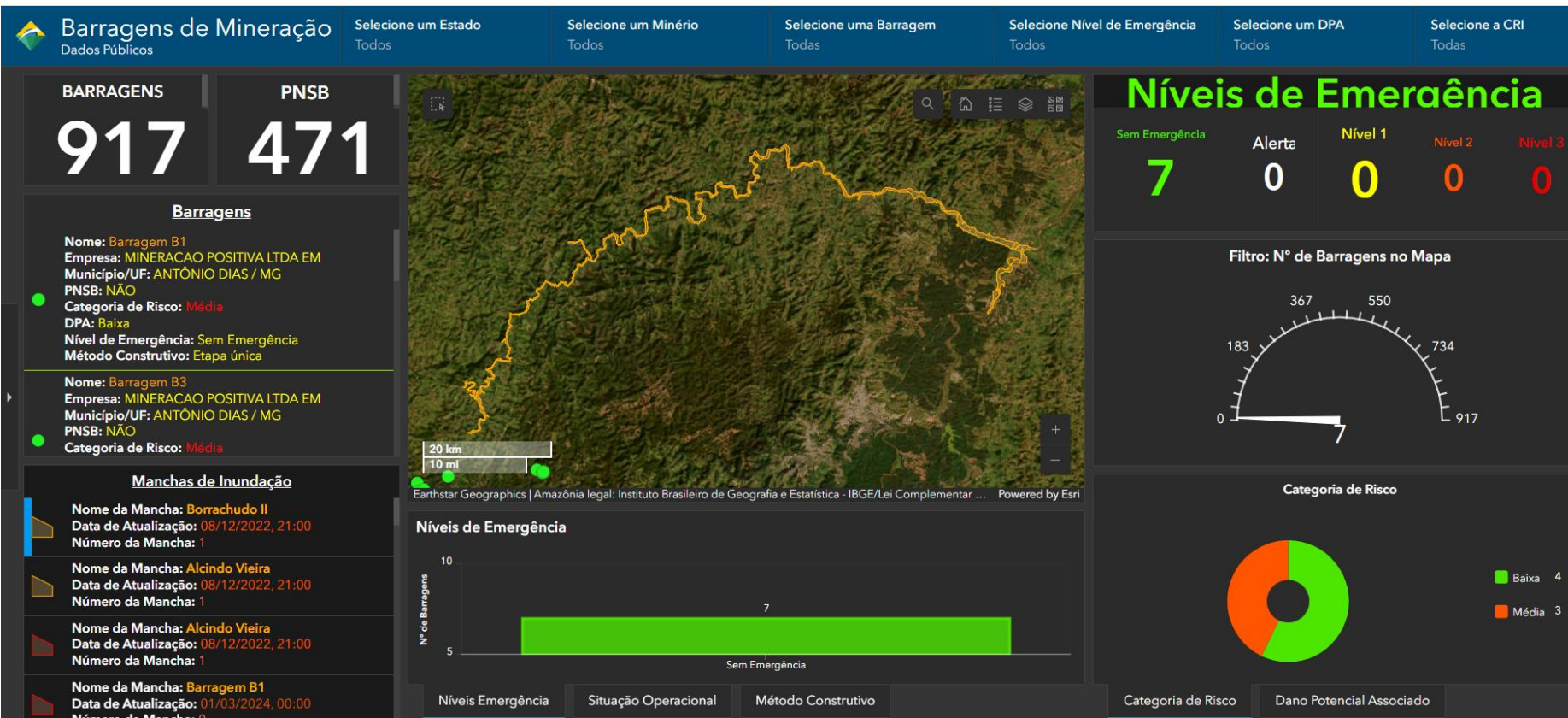
Variação das últimas 4 EIR

Tendência de Queda, Aumento ou Manutenção

Classifica quantidade de barragens por faixa de FS

TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

Dashboard Público



PÚBLICO

<https://geo.anm.gov.br/porta/home/>

Geoinformação Mineral

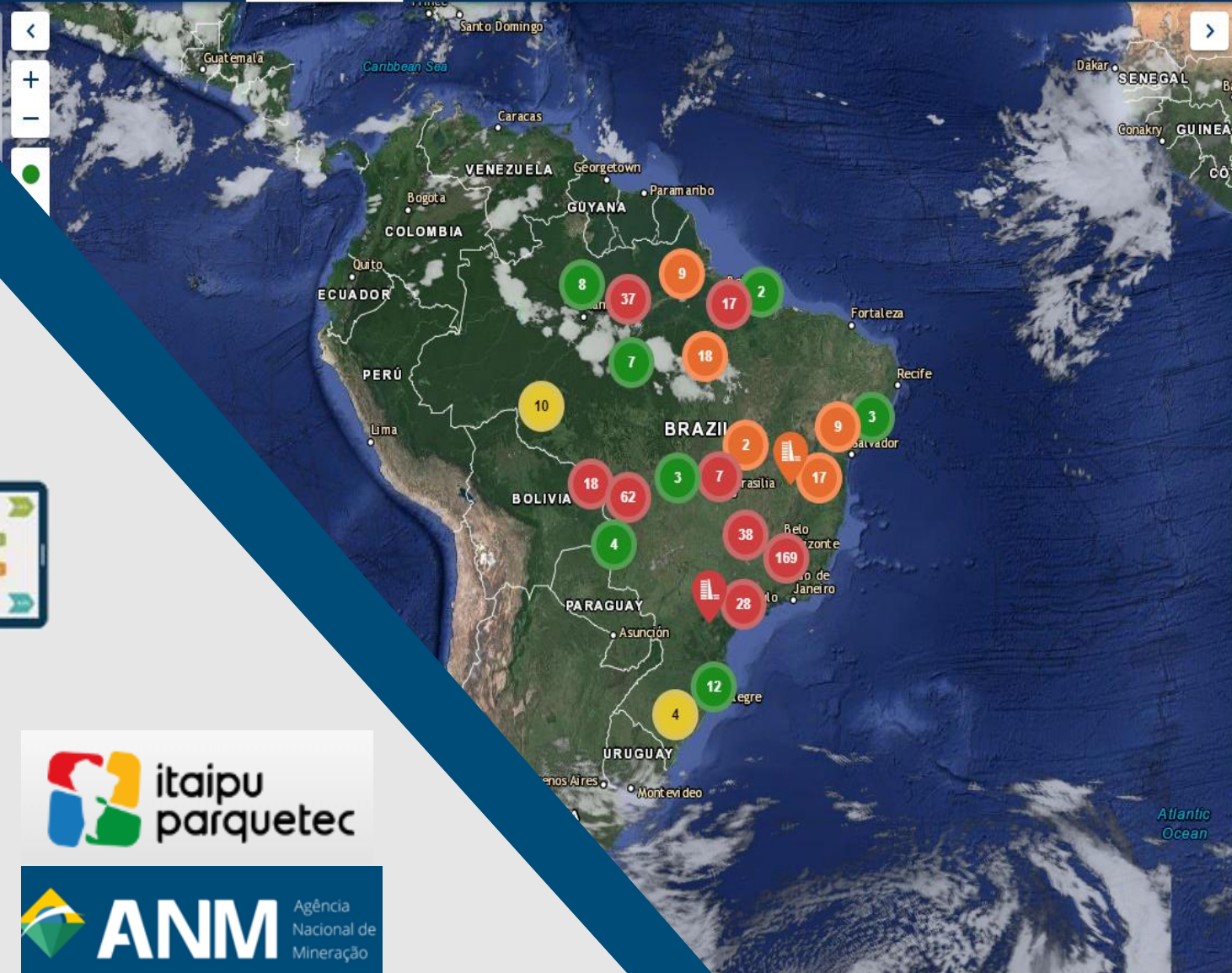


LANÇADO EM JUN/23



VISUALIZAÇÃO DOS
MAPAS DE INUNDAÇÃO

Sistema de Monitoramento e Alertas (SMA)



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SMA – Sensoriamento Remoto Orbital



ANM

Agência
Nacional de
Mineração



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)



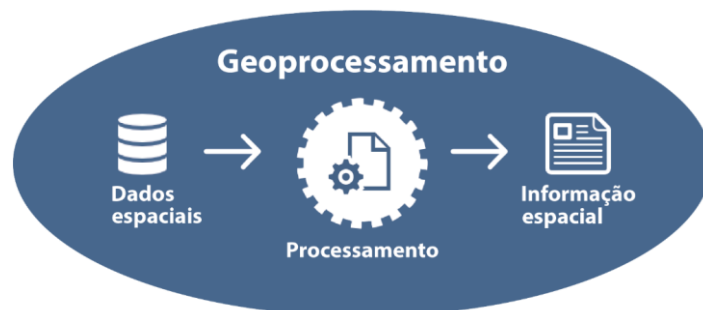
DETECÇÃO DO CRESCIMENTO DE VEGETAÇÃO IRREGULAR NO MACIÇO DA BARRAGEM

- 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



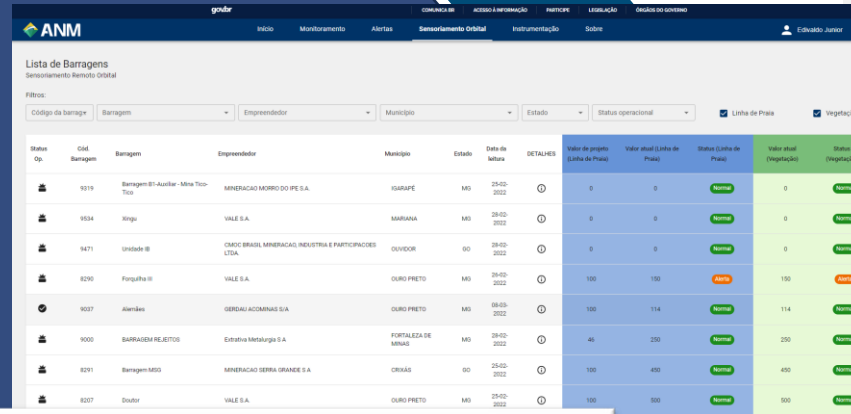
TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

SMA – Infraestrutura de Dados de Instrumentação de Barragens de Mineração

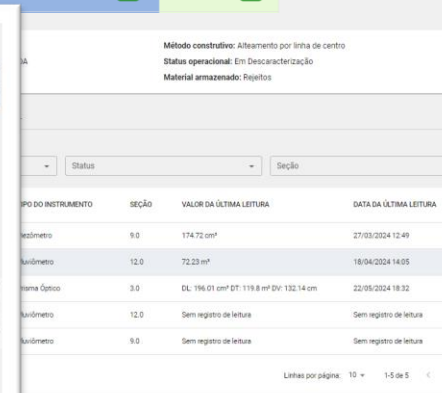
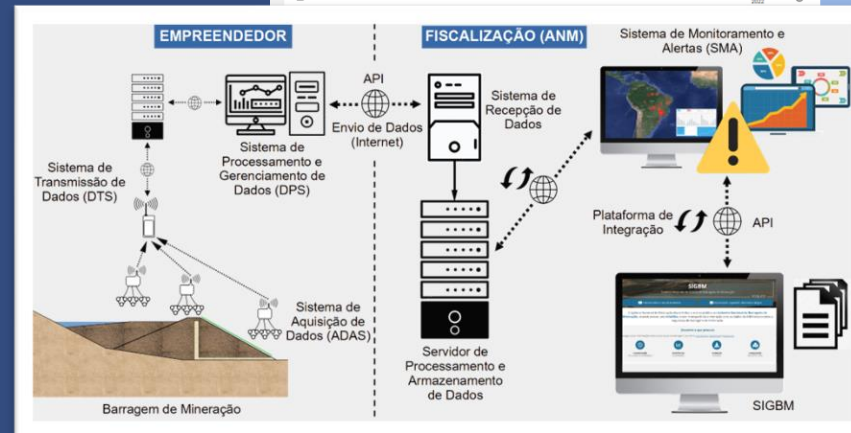
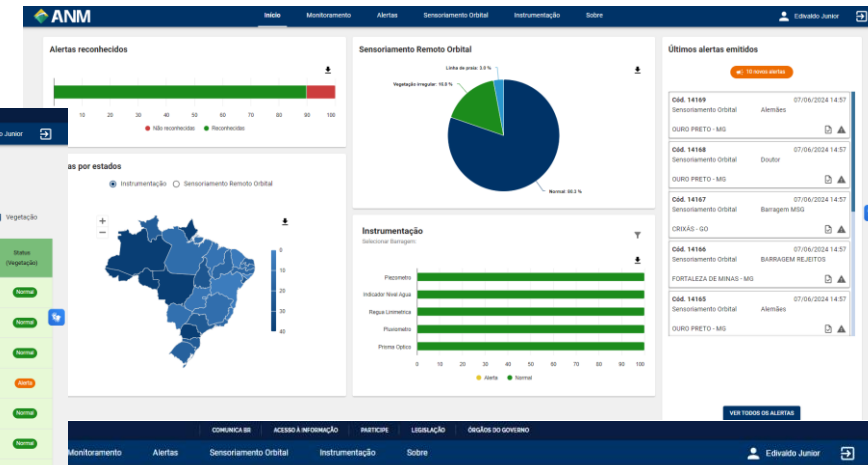
- MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DOS PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DAS BARRAGENS;
- ALERTAS AUTOMÁTICOS.

INSTRUMENTOS

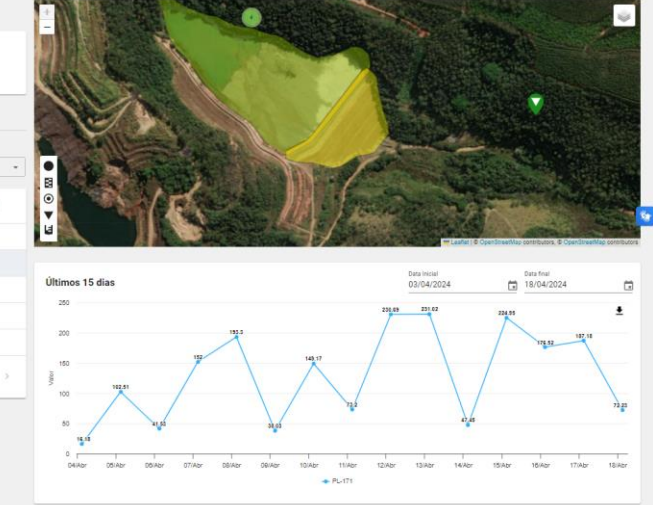
- Piezômetros
- Medidor de nível de água
- Prisma Ótico (ETR)
- Régua Linimétrica
- Pluviômetro



Status Op.	Cód. Barragem	Barragem	Empreendedor	Município	Estado	Data de leitura	DETALHES	Valor de projeto (Linha de Prata)	Valor atual (Linha de Prata)	Status (Linha de Prata)	Valor atual (Vegetação)	Status (Vegetação)
	9319	Barragem B1-Auxiliar - Mina Triunfo	MINERAÇÃO NOROCC DO P.E.S.A.	IGARAPÉ	MG	29-03-2022		0	0	Normal	0	Normal
	9334	Singo	VALE S.A.	MARIANA	MG	29-03-2022		0	0	Normal	0	Normal
	9471	Unidade II	CMSC BRASIL MINERAÇÃO INDUSTRIA E PARTICIPACOES LTDA	OUVIDOR	GO	29-03-2022		0	0	Normal	0	Normal
	8290	Fongulha II	VALE S.A.	OURO PRETO	MG	29-03-2022		100	100	Alerta	100	Alerta
	9037	Alamões	GERDAU ACOMINAS S.A.	OURO PRETO	MG	08-03-2022		100	114	Normal	114	Normal
	9000	BARRAGEM REJEITOS	Extrativa Metalurgica S.A	FORTALEZA DE MINAS	MG	28-02-2022		46	250	Normal	250	Normal
	8291	Barragem MGS	MINERAÇÃO SERRA GRANDE S.A	CRIXÁS	GO	25-03-2022		100	400	Normal	400	Normal
	8207	Douror	VALE S.A.	OURO PRETO	MG	29-03-2022		100	800	Normal	800	Normal



TIPO DO INSTRUMENTO	SEÇÃO	VALOR DA ÚLTIMA LEITURA	DATA DA ÚLTIMA LEITURA
Piezômetro	9.0	174.72 cm³	27/03/2024 12:49
Limnômetro	12.0	72.23 m³	18/04/2024 14:05
Prisma Ótico	3.0	DL: 196.01 cm DT: 119.8 m EV: 132.14 cm	22/05/2024 18:32
Limnômetro	12.0	Sem registro de leitura	Sem registro de leitura
Limnômetro	9.0	Sem registro de leitura	Sem registro de leitura



TECNOLOGIAS E MÉTODOS ATUAIS

Utilização de drones em fiscalizações

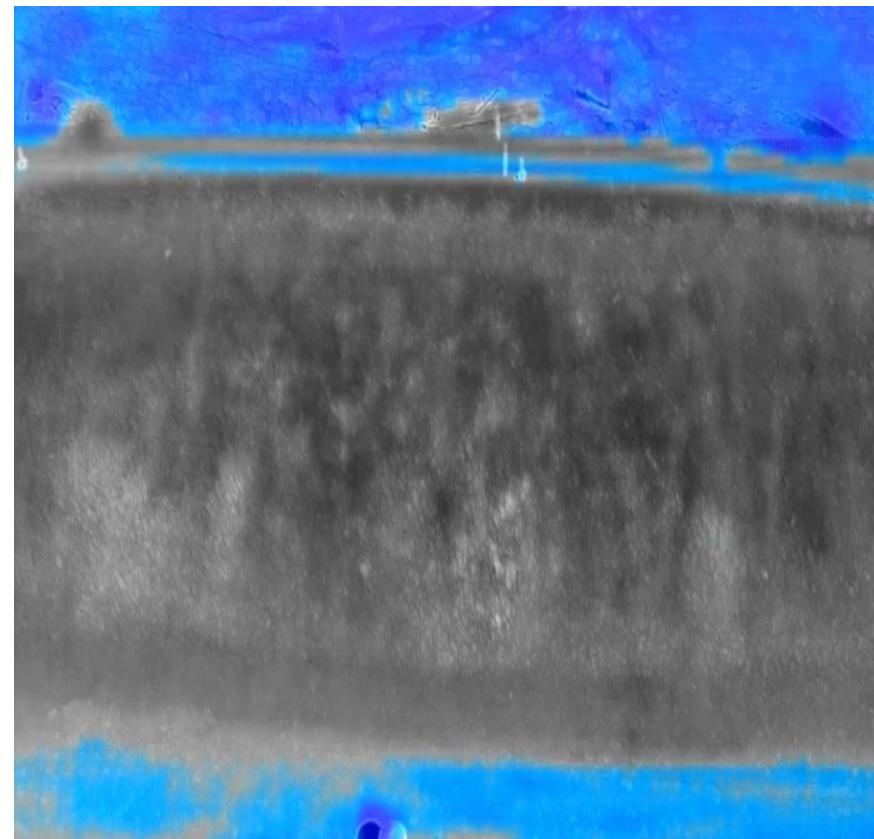
- Acessar áreas inacessíveis a pé;
- Ter uma visão geral da estrutura;
- Identificar anomalias;
- Levantamento de imagens para construção histórico das fiscalizações;

- Imagens termais permitem a identificação de surgências;

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?



ANM

Agência
Nacional de
Mineração



BARRAGENS



PILHAS



DESAFIOS FUTUROS

Gerenciamento de Pilhas de Rejeitos e Estéreis



ANM

Agência
Nacional de
Mineração

DISCUSSÕES PRELIMINARES

DIAGNÓSTICO

ESTRUTURA

EQUIPE

SISTEMA

REGULAMENTAÇÃO

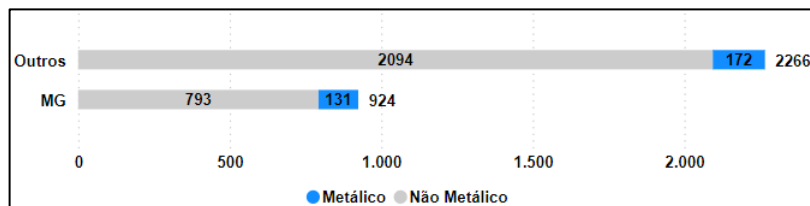
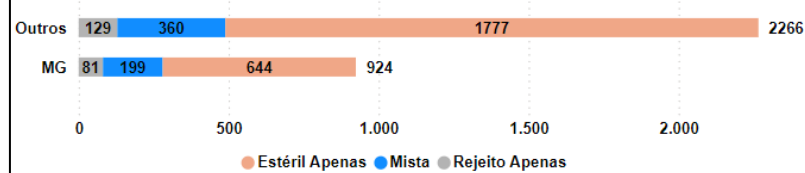
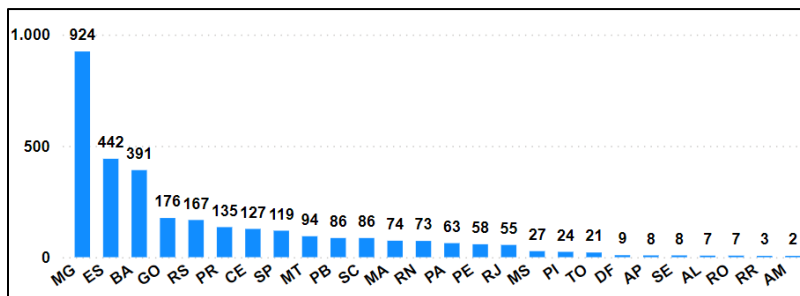
.....



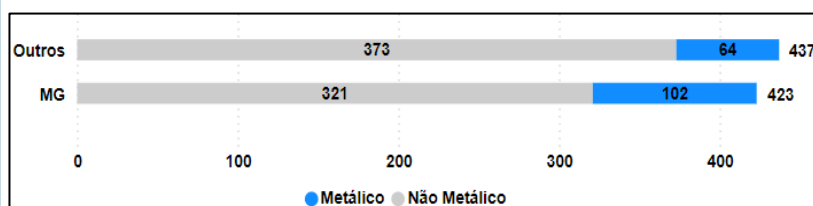
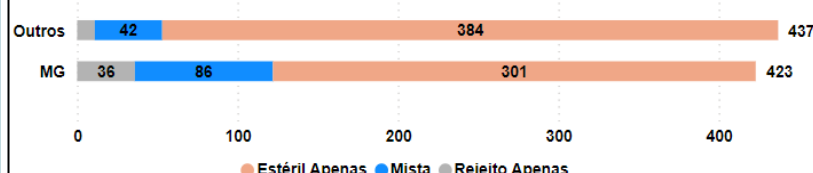
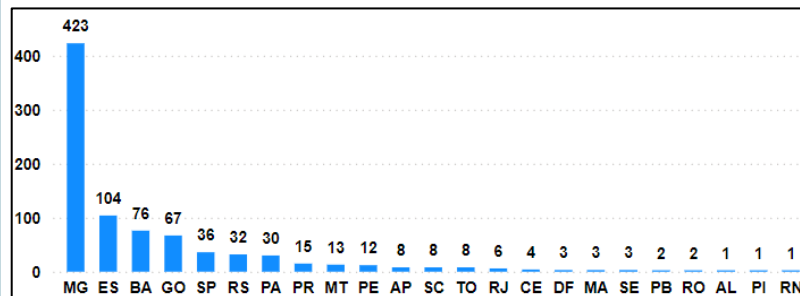
DESAFIOS FUTUROS

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



SIGBM 2.0



SIGPilhas



SMA Integrado

Integração de inteligência artificial e
machine learning para previsão 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