



Agência Nacional de Mineração Superintendência de Segurança de Barragens de Mineração

Belo Horizonte, 04 de outubro de 2023

AGENDA

SBM

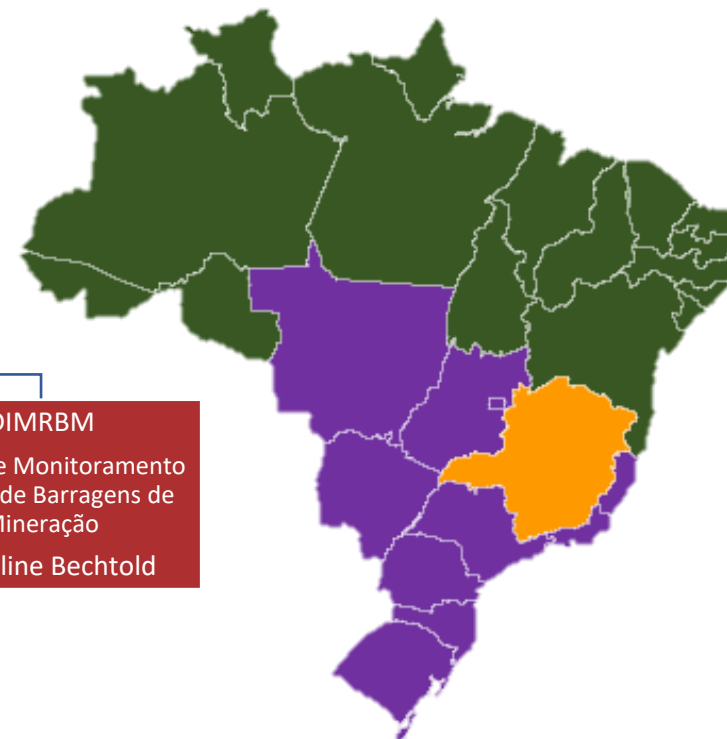
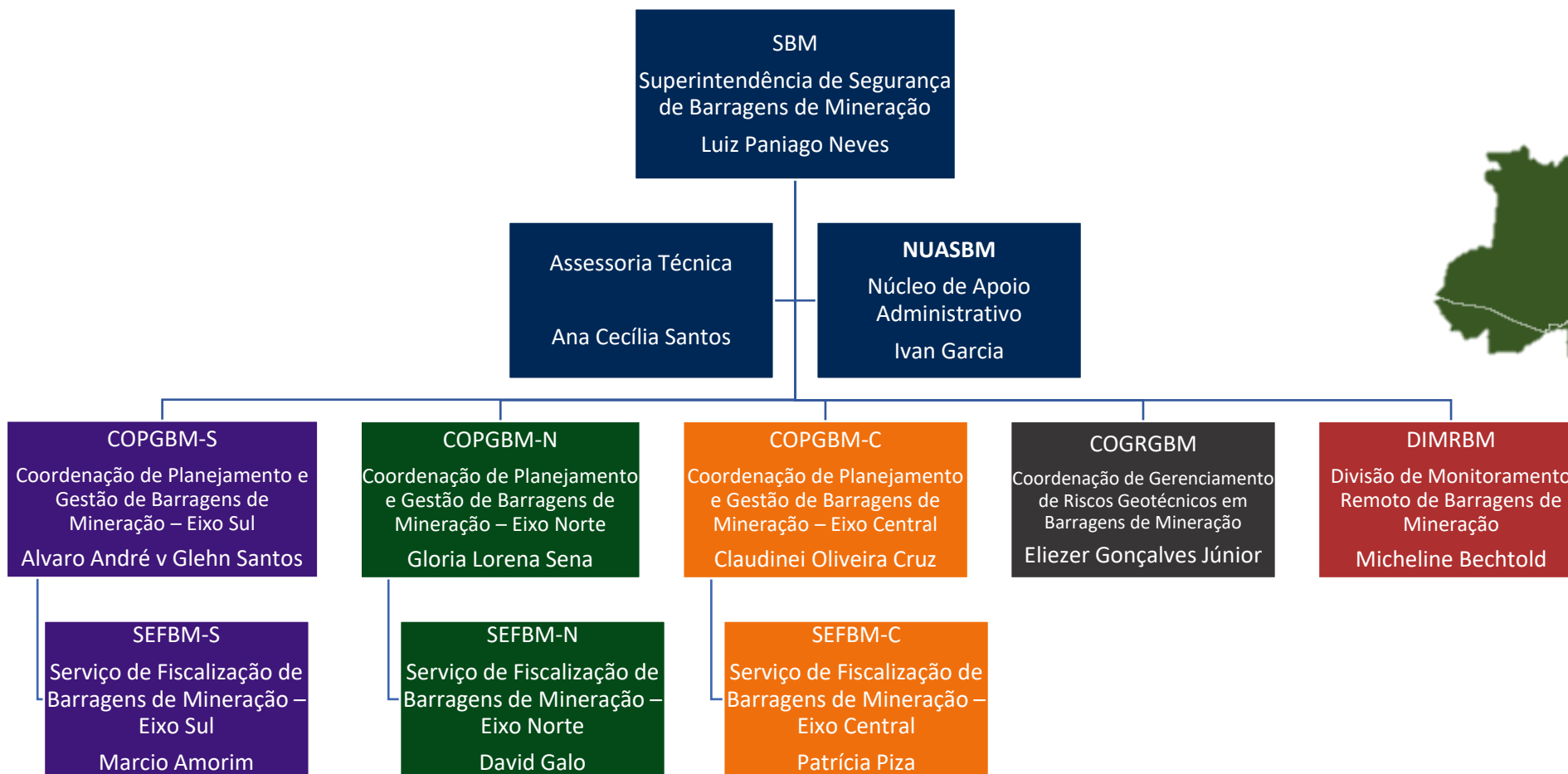
FISCALIZAÇÕES

AÇÕES EMERGENCIAIS/
INCIDENTES

AÇÕES DA ANM NO
TEMA



Organograma SBM





SBM e sua Equipe

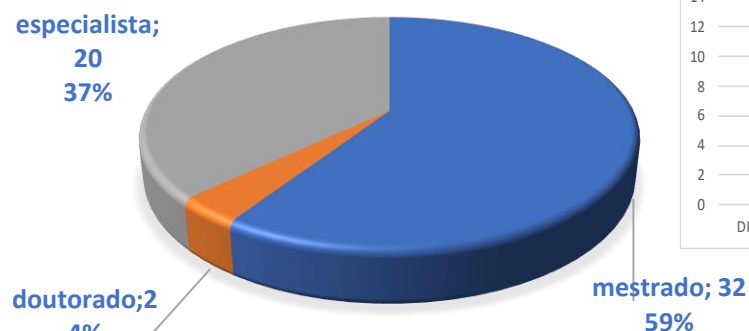
EQUIPE SBM EM JULHO/23



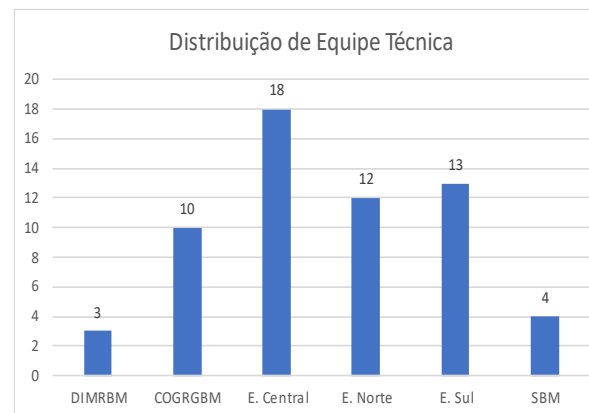
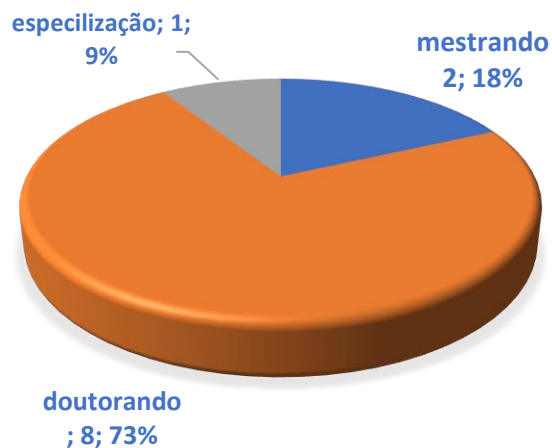
Total: 72

Perfil dos Técnicos

PÓS-GRADUAÇÃO CONCLUÍDA



PÓS-GRADUAÇÃO EM ANDAMENTO



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 de Futuro

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.

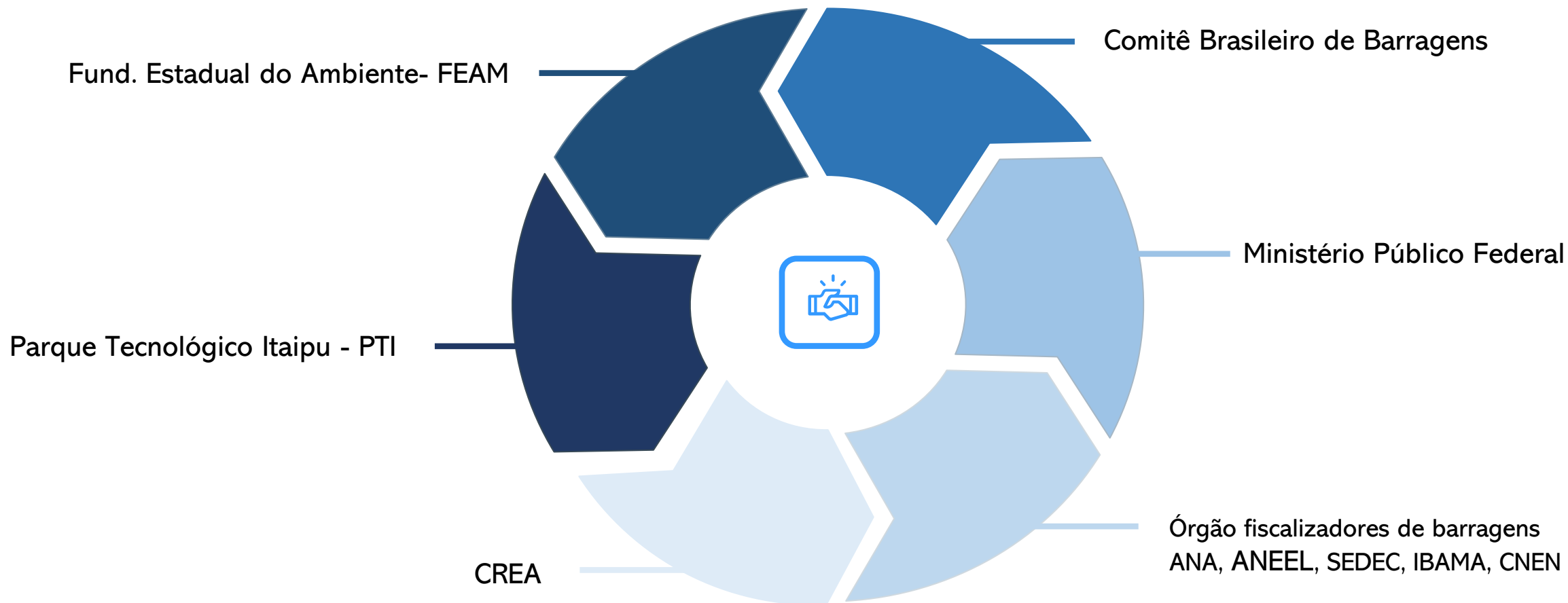
Valores

- Transparência
- Integridade
- Excelência Técnica
- Segurança



Parcerias e convênios

Convênios e Acordos de Cooperação Técnica em vigor ou em renovação





CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA E FINANCEIRA PARA DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES DE MONITORAMENTO DE BARRAGENS

Início em dezembro de 2020.

- Tempo de execução 4 anos.

Escopo:

1. Desenvolvimento de Sistema de

Monitoramento e Alertas (SMA) baseado:

1. Sensoriamento remoto orbital;
2. Infraestrutura de dados de instrumentação;

1. Capacitações.

Desenvolvimento de Sistema de Monitoramento e Alertas (SMA)



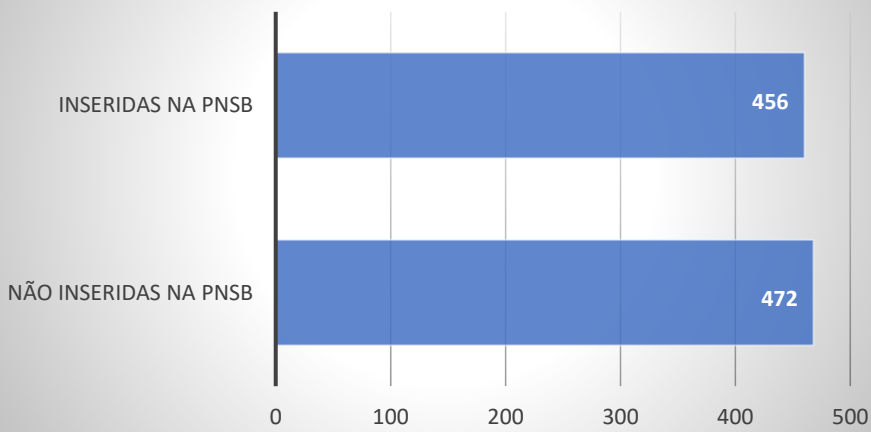


SETOR DE BARRAGENS EM NÚMEROS

1

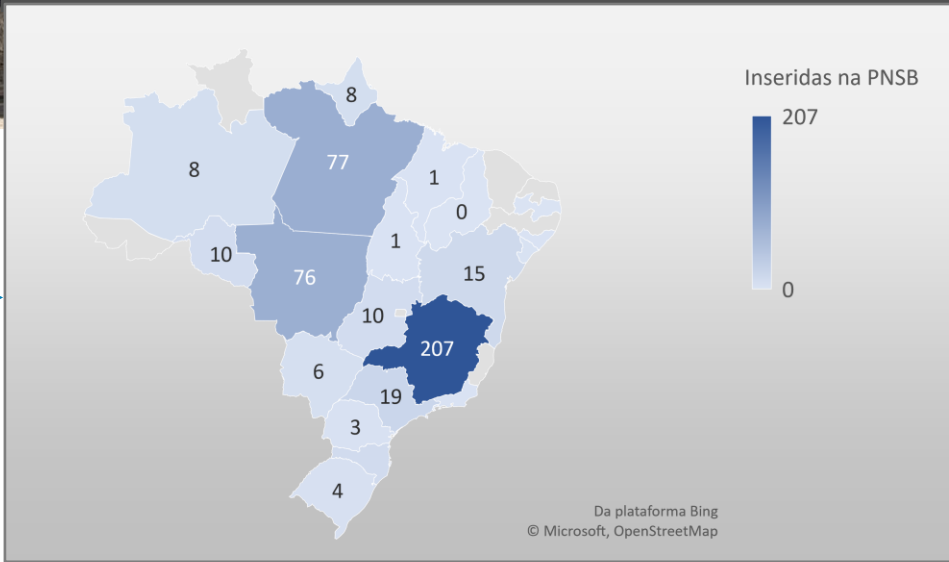
PNSB

BARRAGENS DE MINERAÇÃO



2

PNSB X UF

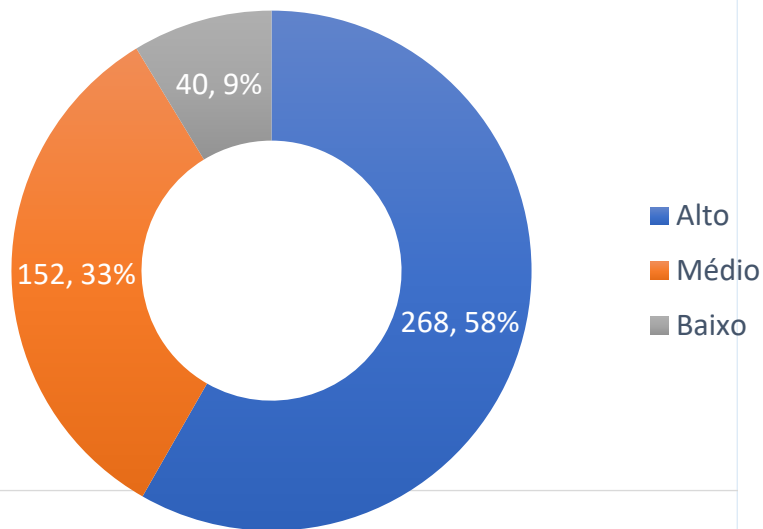


Total: 928 Barragens de Mineração no Brasil

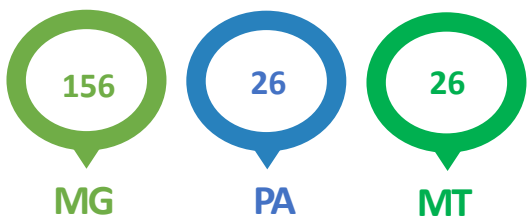


SETOR DE BARRAGENS EM NÚMEROS

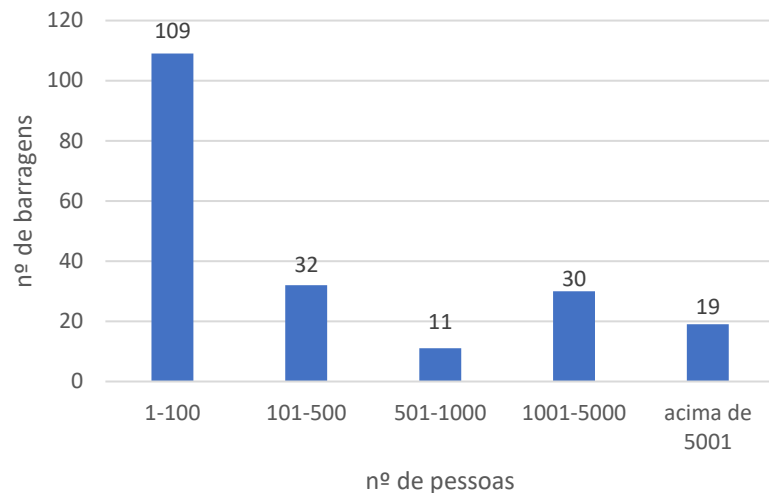
Dano Potencial Associado - DPA



DPA ALTO/UF

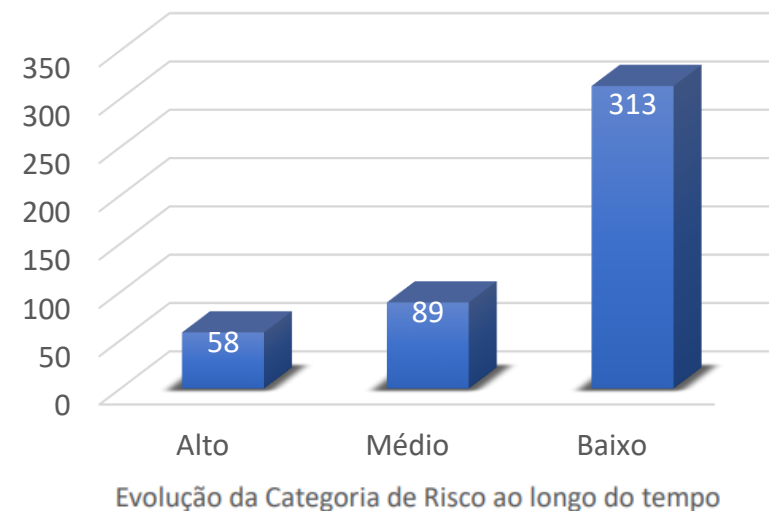


POPULAÇÃO POTENCIALMENTE AFETADA

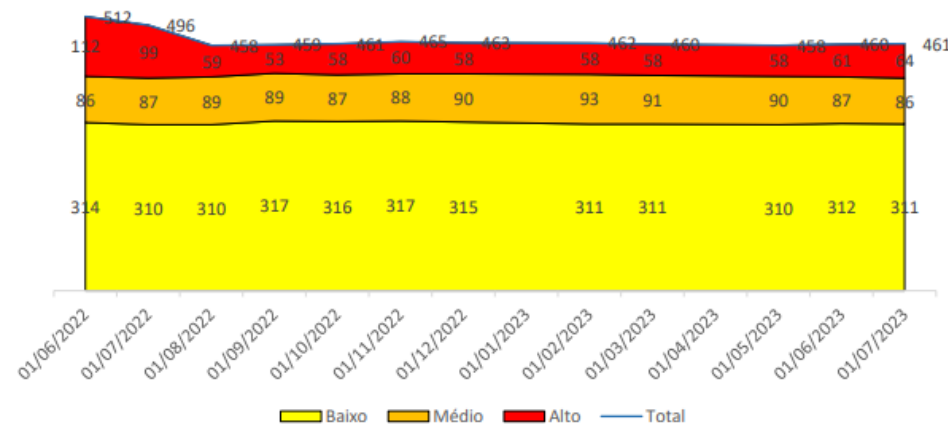


Fonte:
SIGBM Público
Dados de 20/06/2023

Categoria de Risco - CRI



Evolução da Categoria de Risco ao longo do tempo



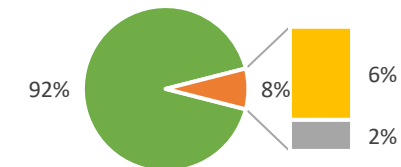


SETOR DE BARRAGENS EM NÚMEROS



BARRAGENS EM NÍVEL DE EMERGÊNCIA

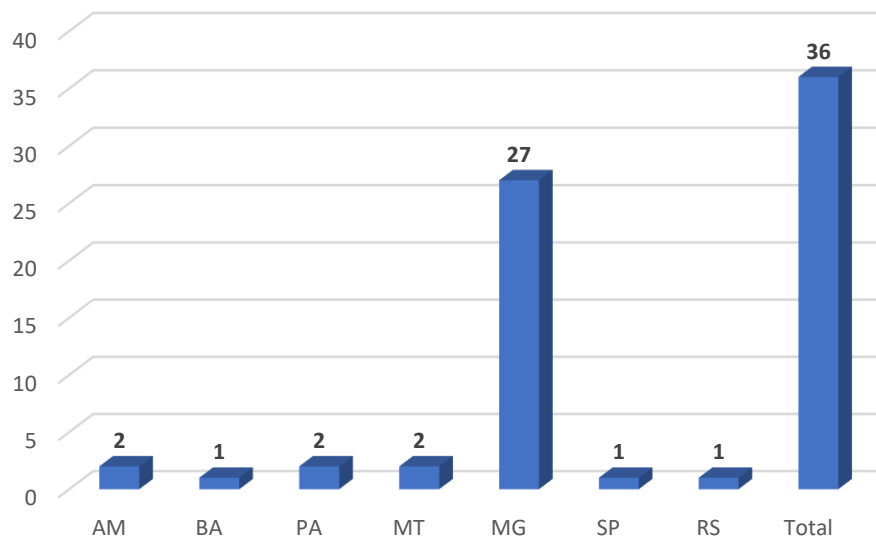
DCE -Declaração de Condição de Estabilidade



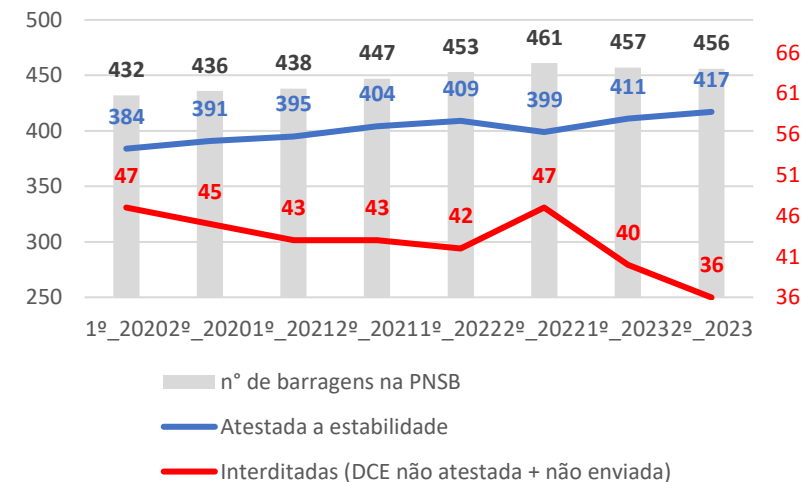
- Atestada a estabilidade
- NÃO atestada a estabilidade
- DCE não enviada (quando obrigatório)

Data	Nível de Emergência			
	Alerta	Nível 1	Nível 2	Nível 3
31/07/2022	18	51	8	4
02/010/2023	30	54	6	3
Variação (%)	+66,66	+5,8%	-25%	-25%

Barragens Embargadas por Estado



Comparativo das campanhas de DCE

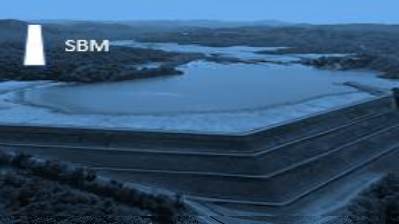


Fonte:
Boletim mensal outubro /23

SIGBM

Sistema Integrado de Gestão de
Barragens de Mineração





SIGBM



SIGBM



1

Sistema de Gestão de Segurança de Barragens único no Brasil e no Mundo

2

Possui características técnicas, localização geoespacial, Informações de inspeções, acidentes, incidentes e segurança de todas barragens de mineração do Brasil

3

Garante ação da agência de forma rápida e célere

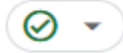
4

Possui módulo WEB, Público e de Fiscalização



ACESSOS AO SIGBM

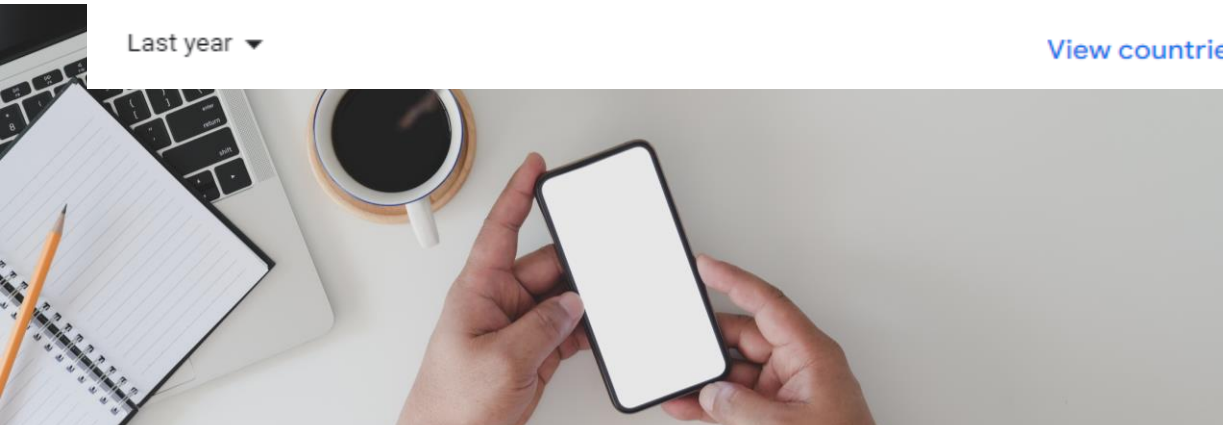
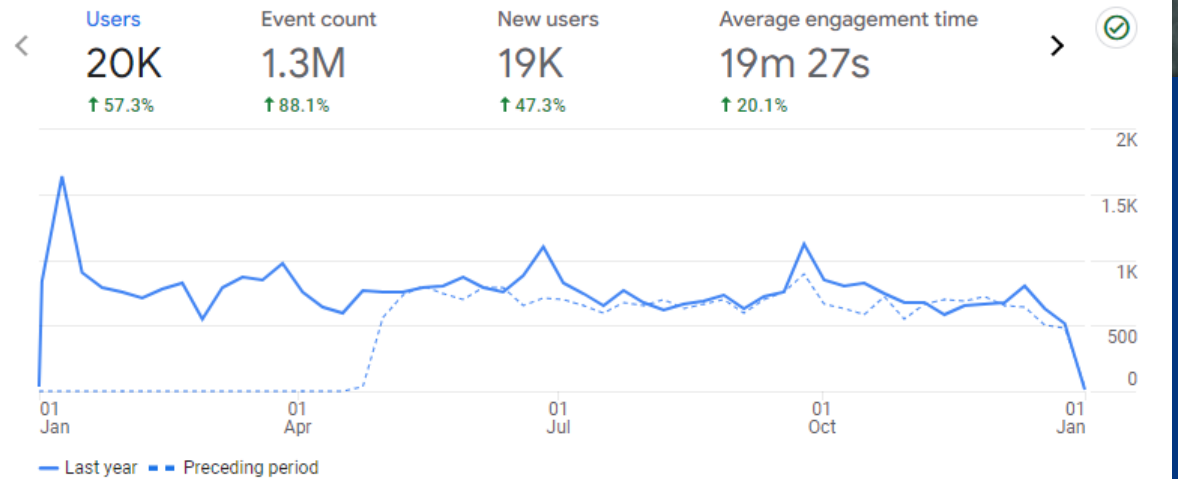
Users ▾ by Country ID ▾



COUNTRY ID	USERS
Brazil	19K ↑ 56.8%
United States	365 ↑ 116.0%
Canada	57 ↑ 159.1%
United Kingdom	40 ↑ 5.3%
France	38 ↑ 90.0%
Portugal	21 ↓ 19.2%
Netherlands	25 ↑ 31.6%

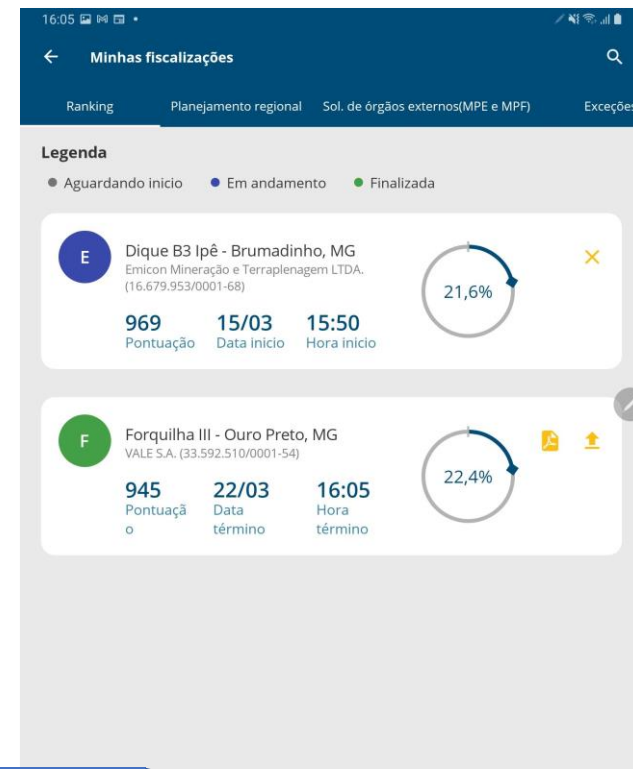
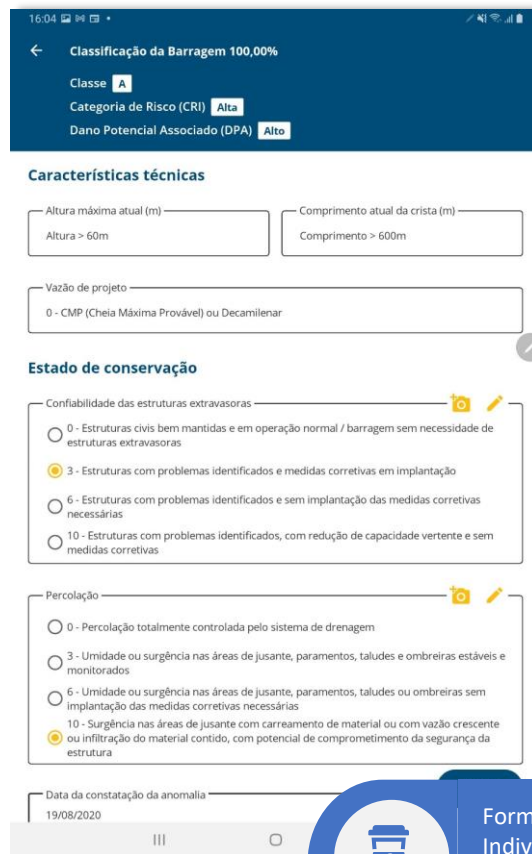
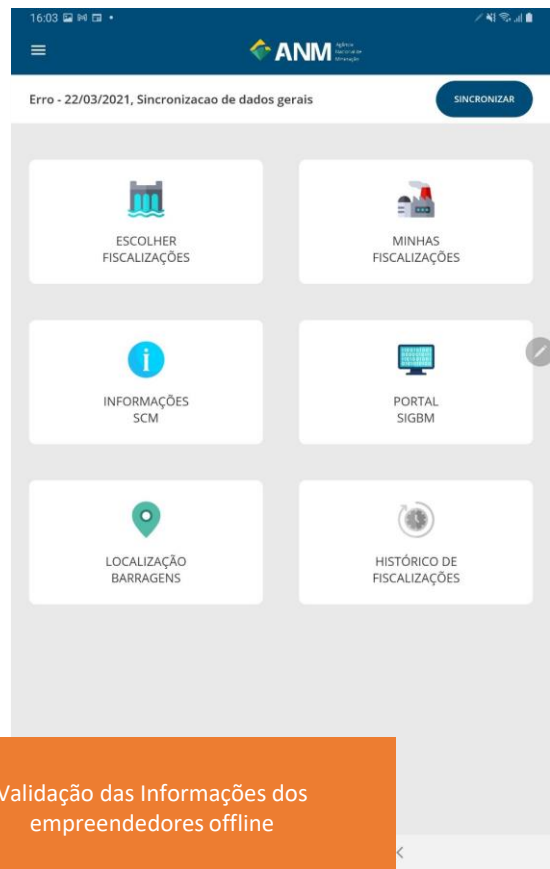
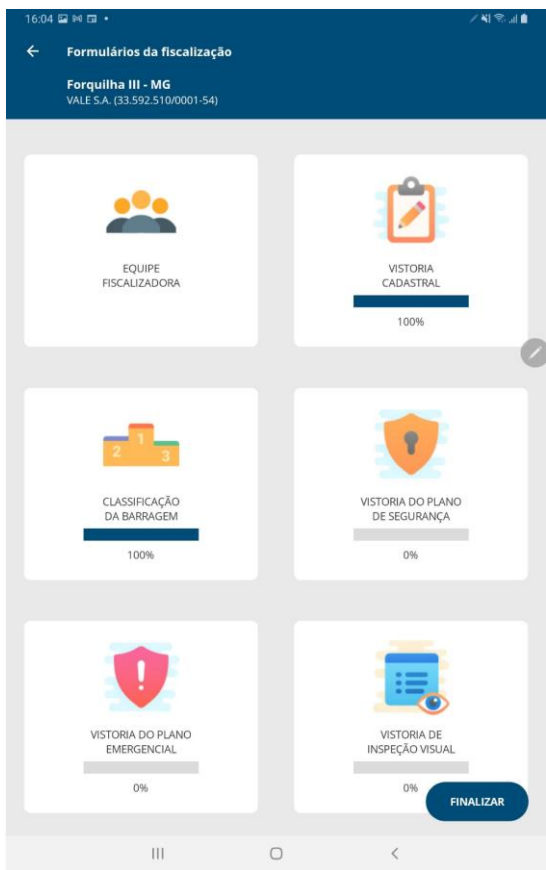
Last year ▾

[View countries →](#)



SIGBM MOBILE

Aplicativo de fiscalização disponível para os fiscais



Permite a Sincronização dos Dados do SIGBM Minerador

Validação das Informações dos empreendedores offline



Formulários Individuais do PSB, PAEBM e de Inspeção Visual



Atualização dos dados cadastrados pelos empreendedores

Verificação de Atendimento à requisitos normativos

Geração automática de autos de infração, interdição e Relatórios de Fiscalização

SIGBM PÚBLICO



Base de dados do SIGBM com acesso público



Informações cadastrais e técnicas de todas as barragens cadastradas



Lançado em janeiro de 2020





DASHBOARDS SEGURANÇA DE BARRAGENS DE MINERAÇÃO





SBM

FISCALIZAÇÕES

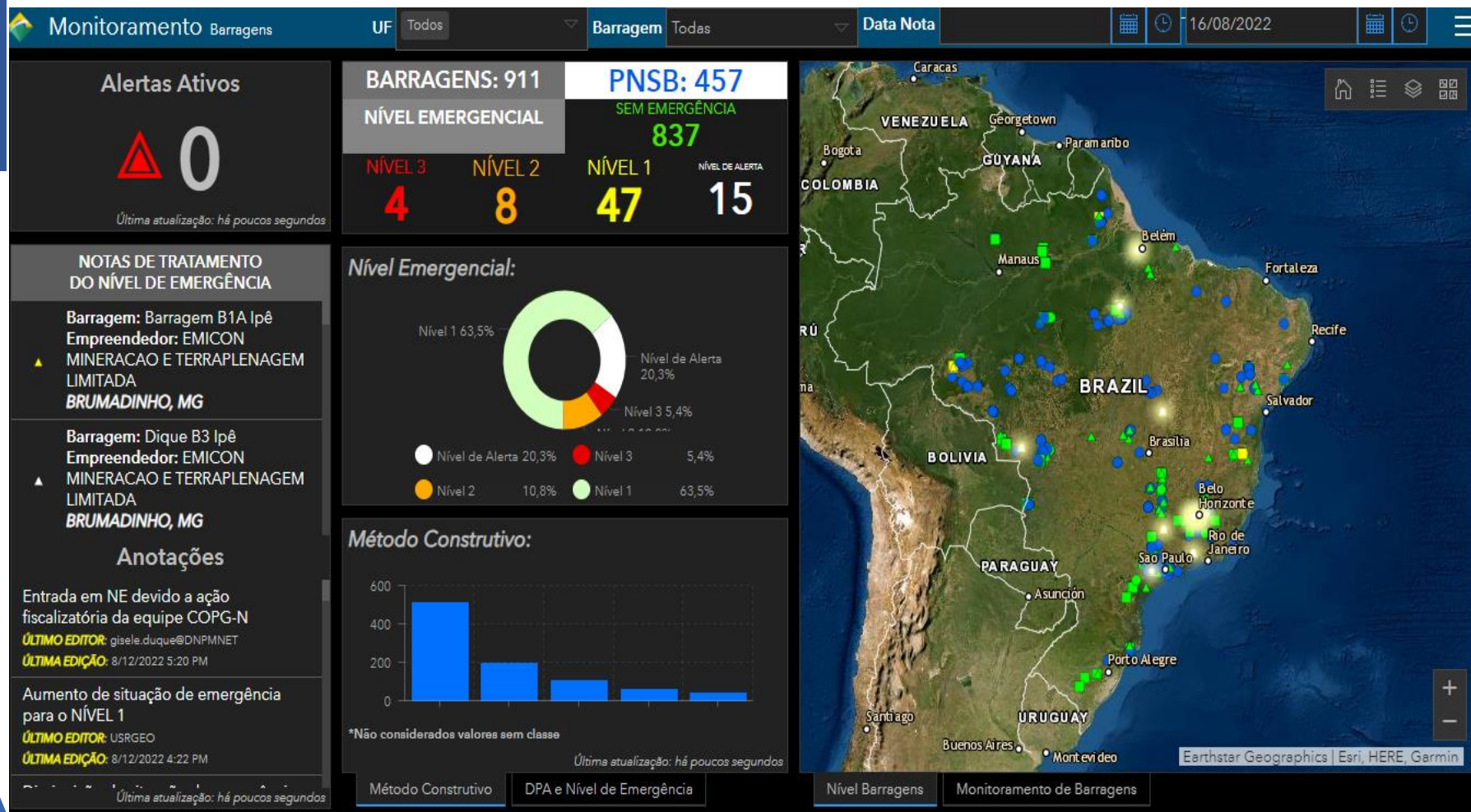
DASHBOARD

Integração com SIGBM

Acompanhamento em tempo real

Alertas de segurança

Plataforma ESRI ArcGIS



FISCALIZAÇÃO INTELIGENTE



FISCALIZAÇÕES

Monitoramento Fator de Segurança

UF: Todos Tendência: Drenada Queda Barragem: Drenada Todos Tendência: Não Drenada Queda Barragem: Não Drenada Todos

FATOR DE SEGURANÇA	CONDIÇÃO DRENADA
0,1 a 1,09	0
1,10 a 1,49	0
1,50 a 1,59	5
1,60 a 4,99	11
0 ou Maior	0

FATOR DE SEGURANÇA	CONDIÇÃO NÃO DRENADA
0,1 a 0,99	0
1,00 a 1,29	0
1,30 a 1,39	1
1,40 a 4,99	0

Monitoramento Barragens Estado de Conservação

ESTADO DE CONSERVAÇÃO

PONTUAÇÃO 0 PONTUAÇÃO 2 OU 3 PONTUAÇÃO 6 PONTUAÇÃO 10

279 166 2 11

HISTÓRICO DE ESTADO DE CONSERVAÇÃO

● Confiabilidade das Estruturas Extravasoras
● Percolação
● Deformação e Recalque
● Deterioração dos Taludes/Parâmetros
● Drenagem Superficial

Última atualização: há 8 minutos

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



FISCALIZAÇÕES

E-MAILS AUTOMÁTICOS



Prezado Gestor,

No dia 17/08/2022 15:13:10, o empreendedor [REDACTED] ao declarar a Ba [REDACTED] localizada em [REDACTED] no Extrato de Inspeção Regular - 15º/2022, informou que o Fator de Segurança em Condição Drenada é inferior a 1,5.

Empreendedor: [REDACTED]

Barragem: [REDACTED]

FS Condição Drenada: 1,30

Município: [REDACTED]

UF: MG

Atenciosamente,

Agência Nacional de Mineração – ANM

<https://app.anm.gov.br/SIGBM>

Esta mensagem foi gerada automaticamente. Não responda esta mensagem.

Dúvidas, reclamações ou sugestões gtgs.desenvolvimento@anm.gov.br.



Prezado Gestor,

No dia 17/08/2022 16:37:48, o empreendedor [REDACTED] ao declarar a Ba [REDACTED] informou nas Vistorias quinzenais para o Estado de Conservação a pontuação 10 para os itens:

- Deformações e recalque - 10 - Existência de trincas, abatimentos ou escorregamentos, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura;

Por esta razão, o sistema comunica que a barragem acima citada necessita realizar Inspeção Especial.

Empreendedor: [REDACTED]

Barragem: [REDACTED]

Município/UF: [REDACTED]

Atenciosamente,

Agência Nacional de Mineração – ANM

<https://app.anm.gov.br/SIGBM>

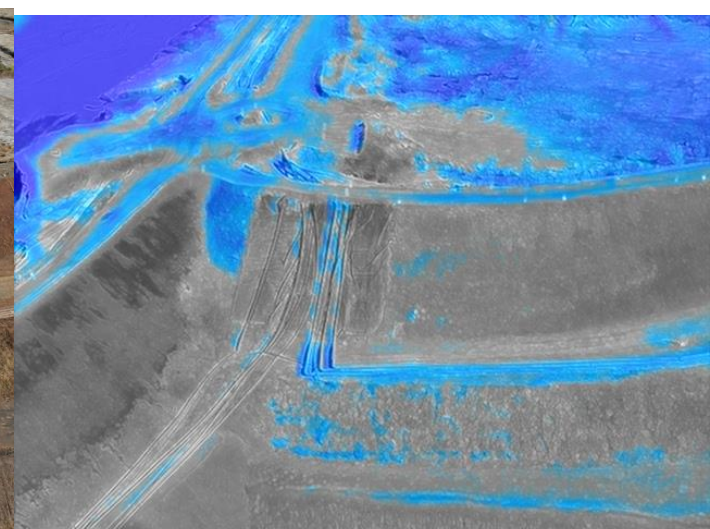
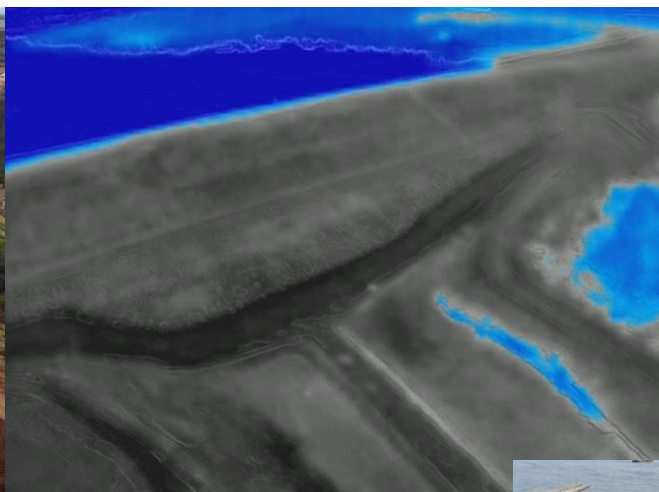
Esta mensagem foi gerada automaticamente. Não responda esta mensagem.

Dúvidas, reclamações ou sugestões gtgs.desenvolvimento@anm.gov.br.

EQUIPAMENTOS DE CAMPO



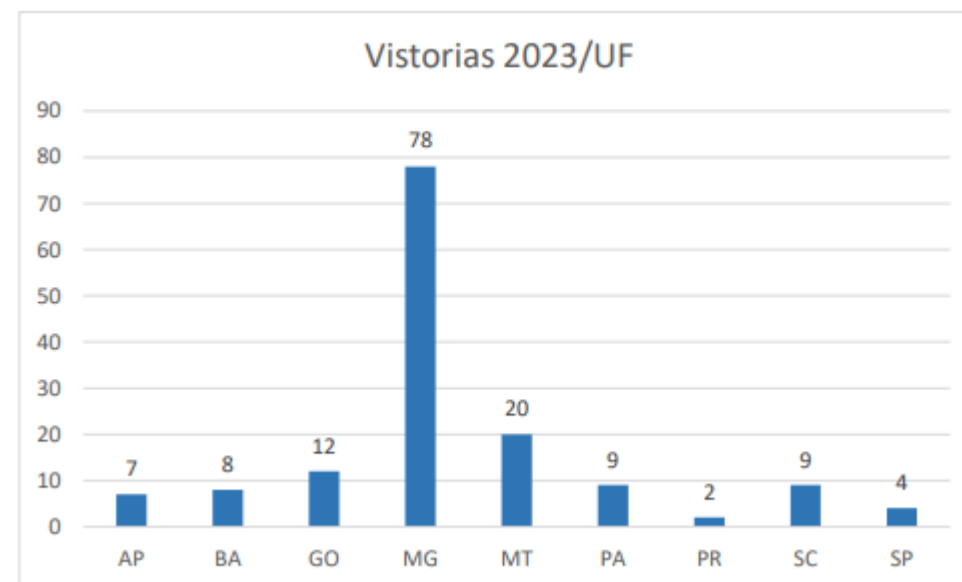
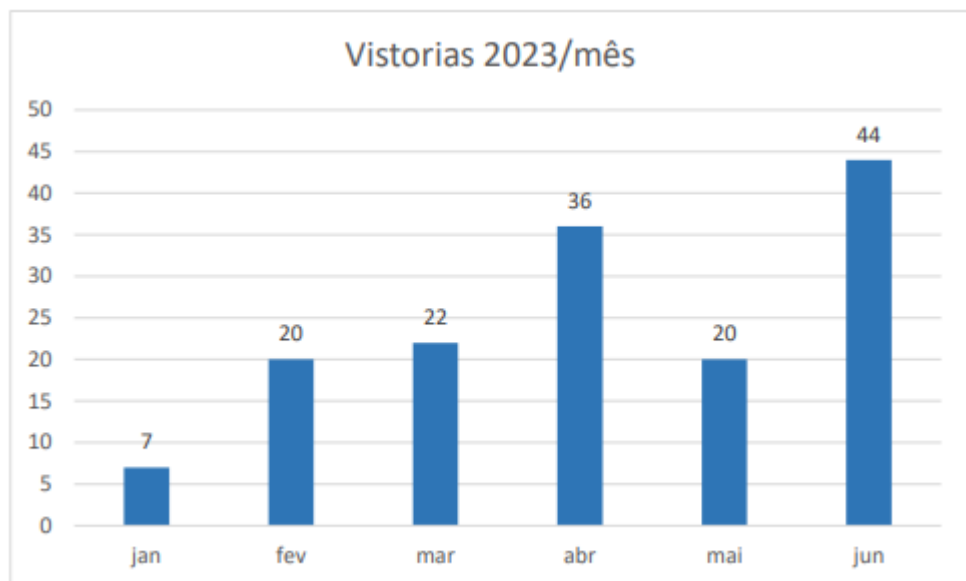
Câmera Termal





Vistorias em 2023

149 vistorias realizadas
140 barragens










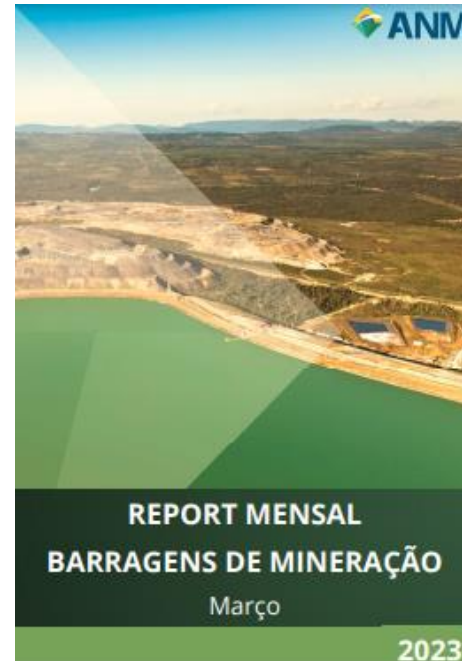
FISCALIZAÇÕES



Reports mensais

Publicados na página da ANM mensalmente

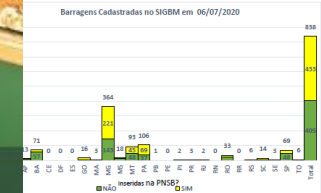
-  Estatísticas atualizadas
-  Barragens em emergência
-  Informações de vistorias
-  Ações extraordinárias
-  Descaracterização de barragens



O relatório tem como objetivo dar um breve panorama da situação das barragens de mineração cadastradas no Sistema Integrado de Gestão de Segurança de Barragens de Mineração (SIGBM), em relação à quantidade de barragens cadastradas, à classificação de categoria de risco, à situação de emergência e às vistorias de barragens realizadas pelas equipes de fiscalização da ANM, assim como realizar um acompanhamento das alterações e informações ao longo das semanas.

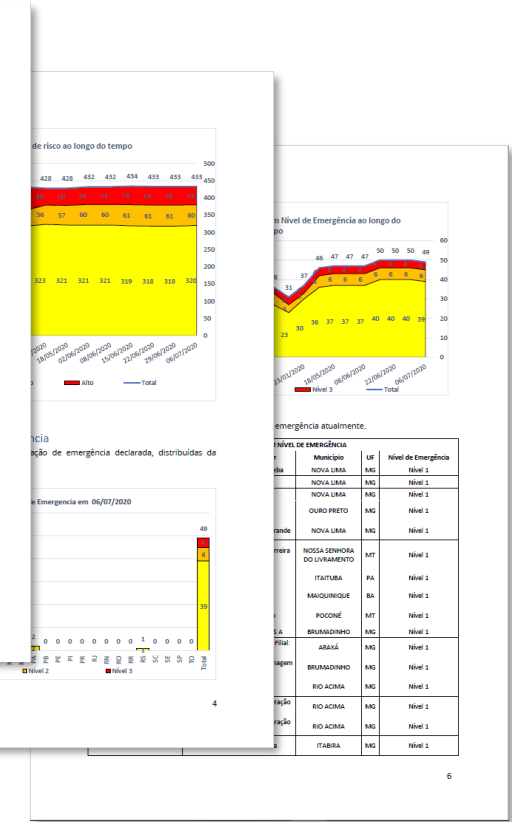
Atualmente, há 832 barragens no SIGBM.

Em 06/07/2020, havia 832 barragens de mineração cadastradas no Sistema Integrado de Segurança de Barragens de Mineração - SIGBM, das quais 832 enquadradas na situação de Segurança de Barragens - PNSB. No período entre 29 de junho e 06 de julho foram cadastradas novas barragens no sistema.



Atualmente, essas barragens inseridas na PNSB estão classificadas em relação à Categoria de Risco da seguinte maneira:

Categoria de Risco			
Baixo	Médio	Alto	Total
320	60	53	433



FISCALIZAÇÕES



Relatório anual de Segurança de barrages



Revisão normativa



Projetos Especiais: Convênios, capacitações, aquisições



Cadastro de barragens



Ações emergenciais

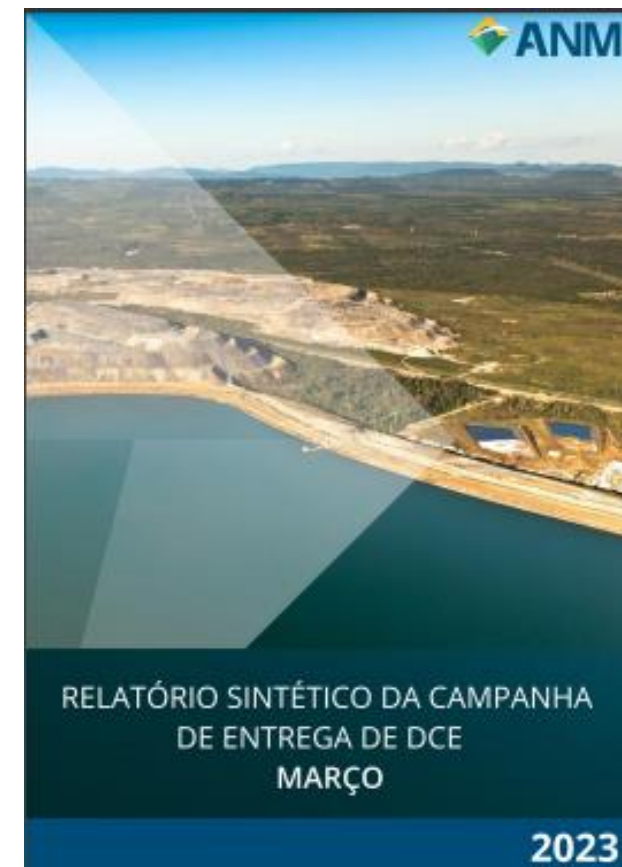


Vistorias e autuações

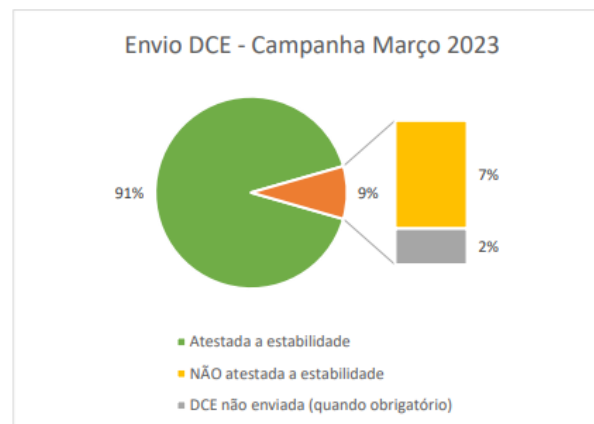


INFORMAÇÃO PARA A SOCIEDADE

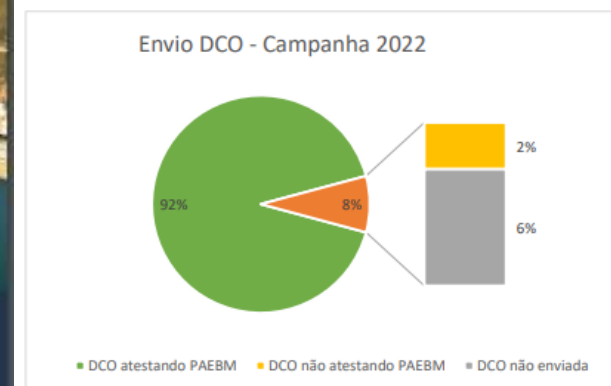
PRODUTOS EXTERNOS



Campanha entrega DCE março/2023	
Status	Barragens
Atestada a estabilidade	411
NÃO atestada a estabilidade	30
DCE não enviada (quando obrigatório)	10
Total	451



Campanha de entrega DCO - 2022	
Status	Barragens
DCO Atestada + Obrigatória	234
DCO Atestada + Não Obrigatória	73
DCO Não Atestada + Obrigatória	7
DCO Não Atestada + Não Obrigatória	1
DCO Não enviada (obrigatória)	20



DCE - Declaração de Condição de Estabilidade março e setembro



DCO - Declaração de Conformidade e Operacionalidade do PAEBM junho

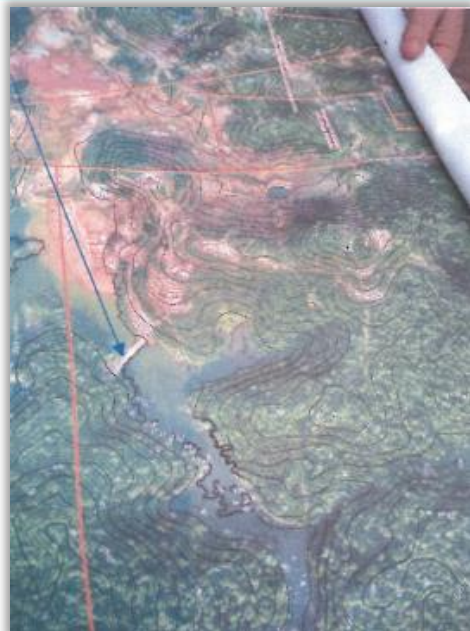


SBM

AÇÕES EMERGENCIAIS



LABOURRIE COOGAL – AP
Jan/2018



Powered by NoteCam



AÇÕES EMERGENCIAIS

SPCDM – Serra Pelada - PA
Out/2018





AÇÕES EMERGENCIAIS

Mato Grosso
Mai/2018



Seminário Política Nacional de Segurança de Barragens
Obrigações e competências perante a Legislação Federal
ANM - Agência Nacional de Mineração
 25 DE MAIO DE 2018 - 8:30h às 12:30h | CUIABÁ | MATO GROSSO



Local do evento: - ANM/MT - Rua da Fé 177, Jd. Primavera, Cuiabá - MT

Programação
 Dia 25/05 de 2018 (sexta-feira)
 das 8:30h até 12:30h

- ▲ 8:30h - **Abertura**
Serafim Carvalho - Superintendente ANM Mato Grosso
- ▲ 8:50h - **Status das Barragens de Mineração no estado do Mato Grosso e SIGBM**
Luiz Paniago Neves - Gestor de Segurança das Barragens de Mineração - ANM SEDE
- ▲ 9:30h - **Lei nº 12.334/2010 e Portaria ANM nº 70.389/2017 - Obrigações, Prazos e Competências**
Eriberto Leite - Especialista em Recursos Minerais ANM - Bahia
- ▲ 10:00h - **Projetos, Construção, Acidentes e Estudos de casos em barragens de rejeito de mineração e sua adequação à situação atual da mineração no estado do Mato Grosso**
Luiz Henrique Passos Rezende - Engenheiro Civil - ANM Minas Gerais
- ▲ 11:00h - **Debates**
- ▲ 12:00h - **Encerramento**
Jocy Gonçalo - Chefe da Divisão de Fiscalização - ANM Mato Grosso





AÇÕES EMERGENCIAIS

Ação com MPMG
Jun/2020

Vistoria conjunta
com o MPMG
para averiguar 8
barragens recém
cadastradas no
SIGBM



Date & Time: Wed, 10 Jun 2020 09:42:59 GMT-3
Position: 019° 57' 55.68" S, 043° 53' 7.31" W (±10.0m)
Altitude: 945m (±9.0m)
Datum: WGS-84
Azimuth/Bearing: 201° S21W 357.3mils True (±77°)
Elevation Angle: -07.3°
Horizon Angle: -00.5°
Zoom: 1.0X



Latitude: -20°5'40"
Longitude: -43°24'58"
Elevação: 903.04m
Precisão: 9.6m
Azimute: 158° (S)
Inclinação: -8.0° (-1.4°)
Tempo: 10/06/2020 16:44:33
Nota: Dique 6

Powered by AngleCam



Date & Time: Wed, 10 Jun 2020 12:38:47 GMT-3
Position: 020° 24' 41.68" S, 043° 52' 43.07" W (±5.0m)
Altitude: 1173m (±8.0m)
Datum: WGS-84
Azimuth/Bearing: 228° S28W 300mils True (±12°)
Elevation Angle: -04.8°
Horizon Angle: -01.8°
Zoom: 1.0X





AÇÕES EMERGENCIAIS

SPCDM – Serra Pelada - PA
Jul/2020



Latitude: -5°56'3"
Longitude: -49°40'25"
Elevação: 265,69m
Precisão: 3,2m
Azimute: 249° (W)
Inclinação: -10,1°
Tempo: 29/06/2020 17:22:12
Nota: Serra pelada



Latitude: -5°56'3"
Longitude: -49°40'25"
Elevação: 277,53m
Precisão: 3,2m
Azimute: 262° (W)
Inclinação: -14,0° (-0,6°)
Tempo: 30/06/2020 12:50:57
Nota: Serra pelada



Latitude: -5°56'2"
Longitude: -49°40'25"
Altitude: 245,15m
Precisão: 24,7m
Azimute: 354° (N)
Inclinação: -17,4°
Tempo: 30/06/2020 13:39:17
Nota: Serra pelada



Manutenção da obra de 2018

Desassoreamento do extravasor, limpeza de canaletas e corte de árvores

Apoio da Defesa Civil de Parauapebas





AÇÕES EMERGENCIAIS

Mato Grosso— Pontes e Lacerda
Jul/2020



SIGBM acionado: ANM em campo em 1 dia



8 de ago de 2020 07:20:13
-15°8'8,496"S -59°22'40,134"W



Date & Time: Thu, 23 Jul 2020 10:20:00 GMT-4
Position: 015° 07'59.30" S, 059° 22'21.98" W (+6.1m)
Altitude: 279m (+7.9m)
Datum: WGS-84
Azimuth/Bearing: 354° N06W 4293mils True (+12°)
Elevation Angle: -08.4°
Horizon Angle: +00.2°
Zoom: 1.0X





AÇÕES EMERGENCIAIS

Bahia - Jacobina
Dez/2020



Deslizamento na pilha de *underflow* da Barragem 02

Ação rápida da ANM com vistoria *in loco* 24h após o ocorrido

Não afetou a estrutura do barramento





AÇÕES EMERGENCIAIS

Barragem Pirocaua
Abr/2021



Município de Godofredo Viana - Maranhão

Rompimento de barragem por galgamento devido à chuvas fortes

Rápida ação da ANM – Barragem foi cadastrada e autuada.





AÇÕES EMERGENCIAIS

Dique Lisa
Jan/2022



Município de Nova Lima - MG

Galgamento da barragem registrado em 08/01/2022, devido deslizamento do talude de uma pilha de estéril a montante do reservatório;

Rápido apoio da ANM – Abertura de extravasor de emergência

Acionado nível 3 de emergência; remoção de residentes da área e interdição de trecho da BR 040 com a anuência dos órgãos competentes;





AÇÕES EMERGENCIAIS

Barragem Casa de Pedra
Jan/2022



Inspeção em 14/01/2022 para acompanhamento das ações de recuperação/mitigação dos danos provocados pela chuva no maciço e sistema de drenagem superficial do dique de sela e terreno natural adjacente.

Município de Congonhas- MG

Inspeção em 09/01/22 para averiguação de reports e denúncias de risco de rompimento da barragem circulando em redes sociais e publicadas por parte da mídia.

Não foi identificada anomalia no maciço principal da barragem.





AÇÕES EMERGENCIAIS

Barragem B2 e B2 Auxiliar
Jan/2022



Município de Rio Acima - MG

Barragem B2 classificada em NE2 e CRI alto em razão de anomalias provocadas pelas chuvas intensas no canal de cintura do reservatório.



Sobrevoou em 13/01/2022 para verificação das condições gerais da estrutura

Acompanhamento diário das leituras dos instrumentos geotécnicos das barragens e inspeção em 20/01/2022 para acompanhamento das obras no canal de cintura e vertedouro.





AÇÕES EMERGENCIAIS

NE2 Barragem de Rejeitos
Jan/2022



Município de Itatiaiuçu- MG

Erosão superficial reportada em 08/01 no talude de jusante em razão da alta pluviosidade.

Sobrevoio em 14/01 para verificação das condições gerais da estrutura.

Acompanhamento diário das leituras dos instrumentos geotécnicos das barragens e inspeção in loco em 19/01 para acompanhamento dos reparos da erosão registrada em razão da alta pluviosidade.





AÇÕES EMERGENCIAIS

Barragem Unidade I
Janeiro e abril/2023



Município de
Ouro Preto/GO

30/Janeiro: canal superficial provisório danificado causando erosão no talude da barragem.

08/Abril: Obstrução na drenagem da obra de descaracterização ocasionando empoçamento e erosão no talude da barragem.



AÇÕES EMERGENCIAIS

Barragem Unidade II
abril/2023



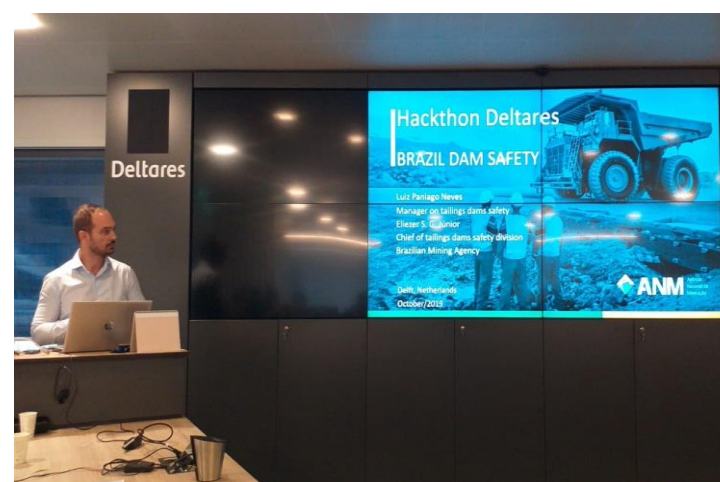
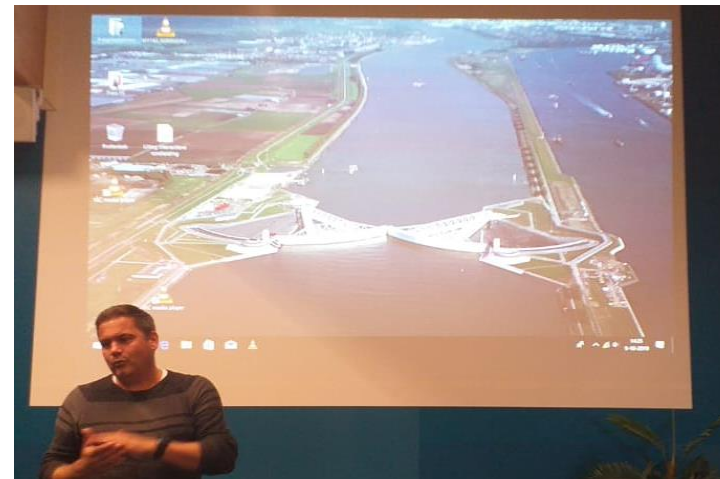
Município de Ouidor/GO

18/Abril: Rejeitoduto rompido ocasionando erosão no talude da barragem.Unidade II.

Análise do caso e identificação da causa do incidente.



Bechmarkings e capacitações internacionais





Bechmarkings e capacitações internacionais



Bechmarkings e capacitações internacionais





RESOLUÇÃO ANM Nº95/2022

Responsável técnico distinto do que elaborou PAEBM e Estudo de Ruptura Hipotética vigentes



ACO

- AVALIAÇÃO ANUAL
- ANÁLISE DO MAPA DE INUNDAÇÃO
- SEMINÁRIO ORIENTATIVOS ANUAIS
- TREINAMENTOS INTERNOS
- APOIO A SIMULADOS



Conformidade e Operacionalidade do PAEBM

RCO E DCO

- EMISSÃO ANUAL
- NÃO APRESENTAÇÃO GERA INTERDIÇÃO
- TESTE DE FUNCIONALIDADE DAS SIRENES
- CIENTE DO EMPREENDEDOR

Art. 24. A RISR deve levar em consideração séries históricas de precipitação e vazão, estudos hidrológicos e hidráulicos, visando atestar a segurança da estrutura.

§ 1º A capacidade de escoamento do vertedouro dos reservatórios, de acordo com o tempo de retorno previsto, deve ser reavaliada com base nos dados disponíveis de precipitação e vazão da bacia hidrográfica do reservatório, considerando as incertezas dos estudos de vazão máxima de projeto.

§ 2º O tempo de retorno mínimo a ser considerado para dimensionamento do sistema extravasor durante o período de operação da barragem, deve atender aos seguintes critérios, em consonância com o DPA:

I - DPA baixo: 500 (quinhentos) anos;

II - DPA médio: 1.000 (mil) anos; e

III - DPA alto: 10.000 (dez mil) anos ou PMP (Precipitação Máxima Provável), a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado.

§ 3º O período de retorno mínimo a ser considerado para dimensionamento do sistema extravasor para o período de desativação ou descaracterização da estrutura, deve atender, independentemente do DPA, a 10.000 (dez mil) anos ou PMP (Precipitação Máxima Provável), a que for mais restritiva para a duração crítica do sistema hidrológico avaliado.

§ 4º Os sistemas vertedouros de barragens existentes deverão ser adequados aos tempos de retorno determinados neste artigo até 31 de dezembro de 2023.

§ 5º O empreendedor deve calibrar os dados das bacias e das sub-bacias de sua barragem com dados obtidos de instrumentos com tempo suficiente para calibração visando o adequado dimensionamento dos vertedouros com dados reais, compreendendo 2 (dois) ciclos hidrológicos com eventos de máxima significativos.



RESOLUÇÃO ANM Nº95/2022

PROCESSO DE GESTÃO DE RISCOS - PGRBM (Capítulo VII) APERFEIÇOAMENTO DO SISTEMA DE GESTÃO DO EMPREENDEDOR



Prazo: Dez/2022

- **EdR** \neq **RPSB**

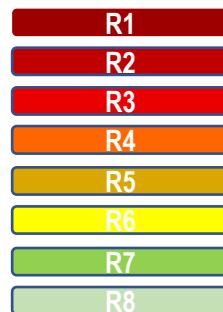
Prazo para cadastro no SIGBM: Jun/2022

- **Anteceder cada fase do ciclo de vida**



Atualização em no máximo 2 anos, não ocorrendo casos do Art. 53.

Análise de Riscos



- Identificação;
- Análise;
- Avaliação; e
- Classificação

Aceitável

ALARP

Inaceitável



Interromper lançamento de efluentes/rejeitos e manter monitoramento

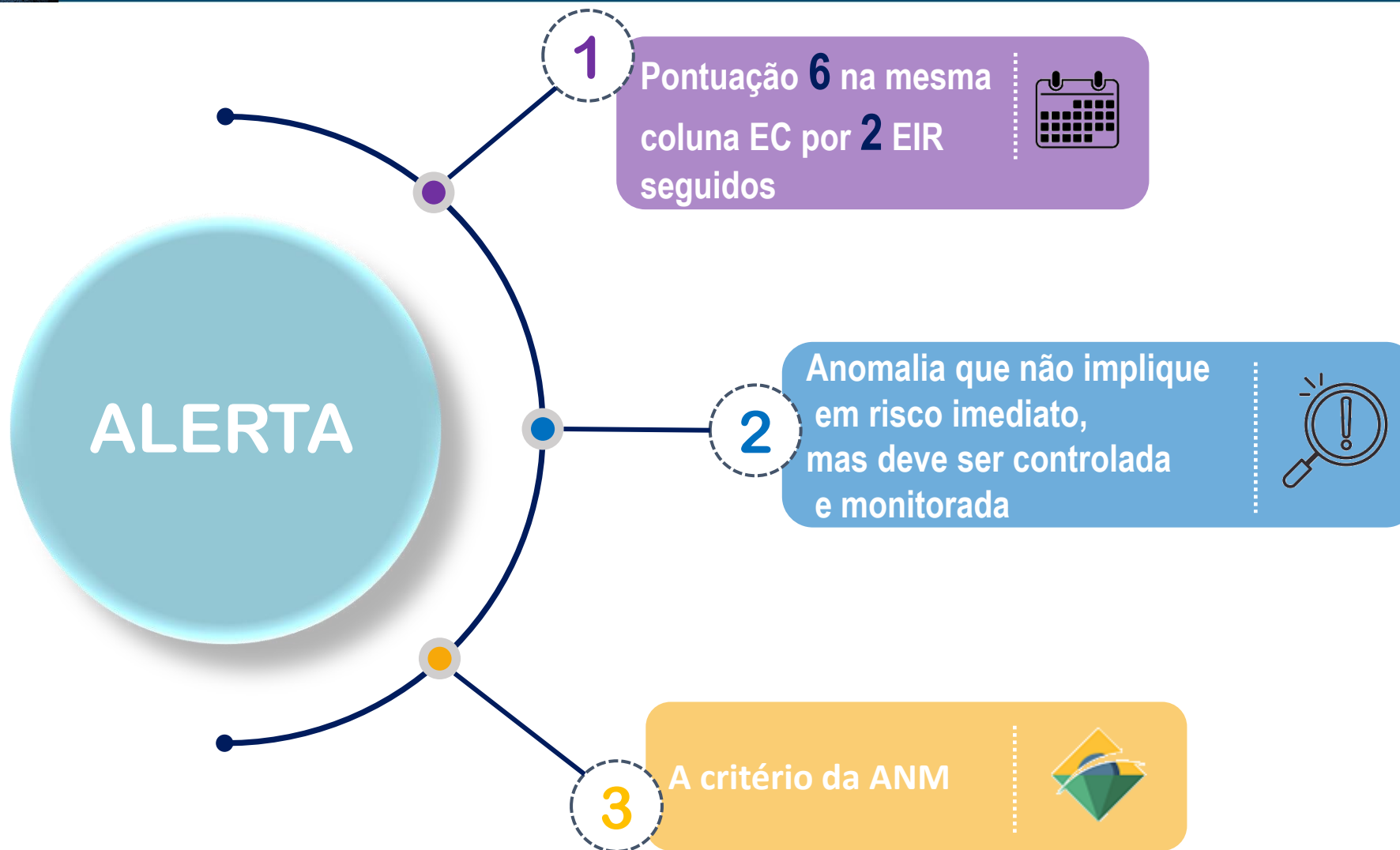


Equipe multidisciplinar com líder com experiência em análise de riscos (EdR deve compor equipe)



RESOLUÇÃO ANM N°95/2022

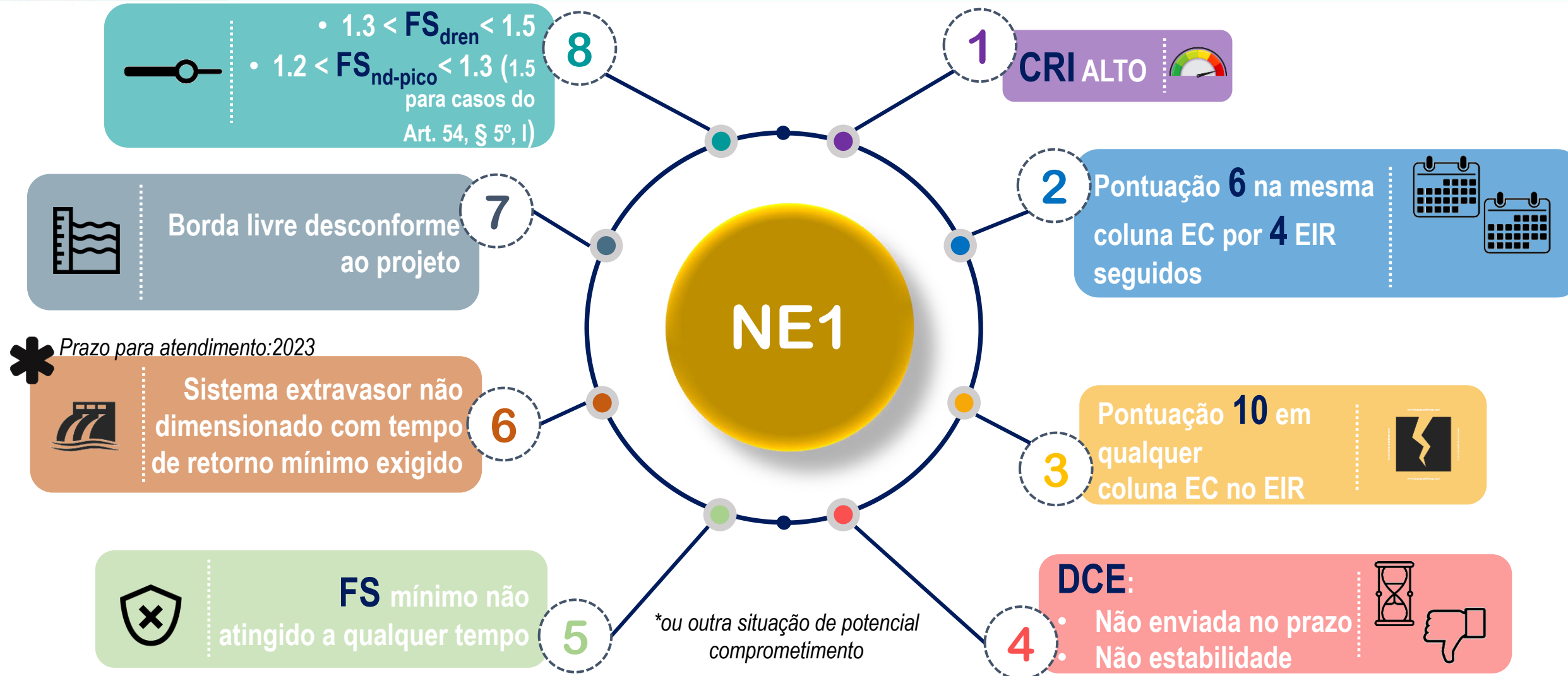
Gatilhos





RESOLUÇÃO ANM N°95/2022

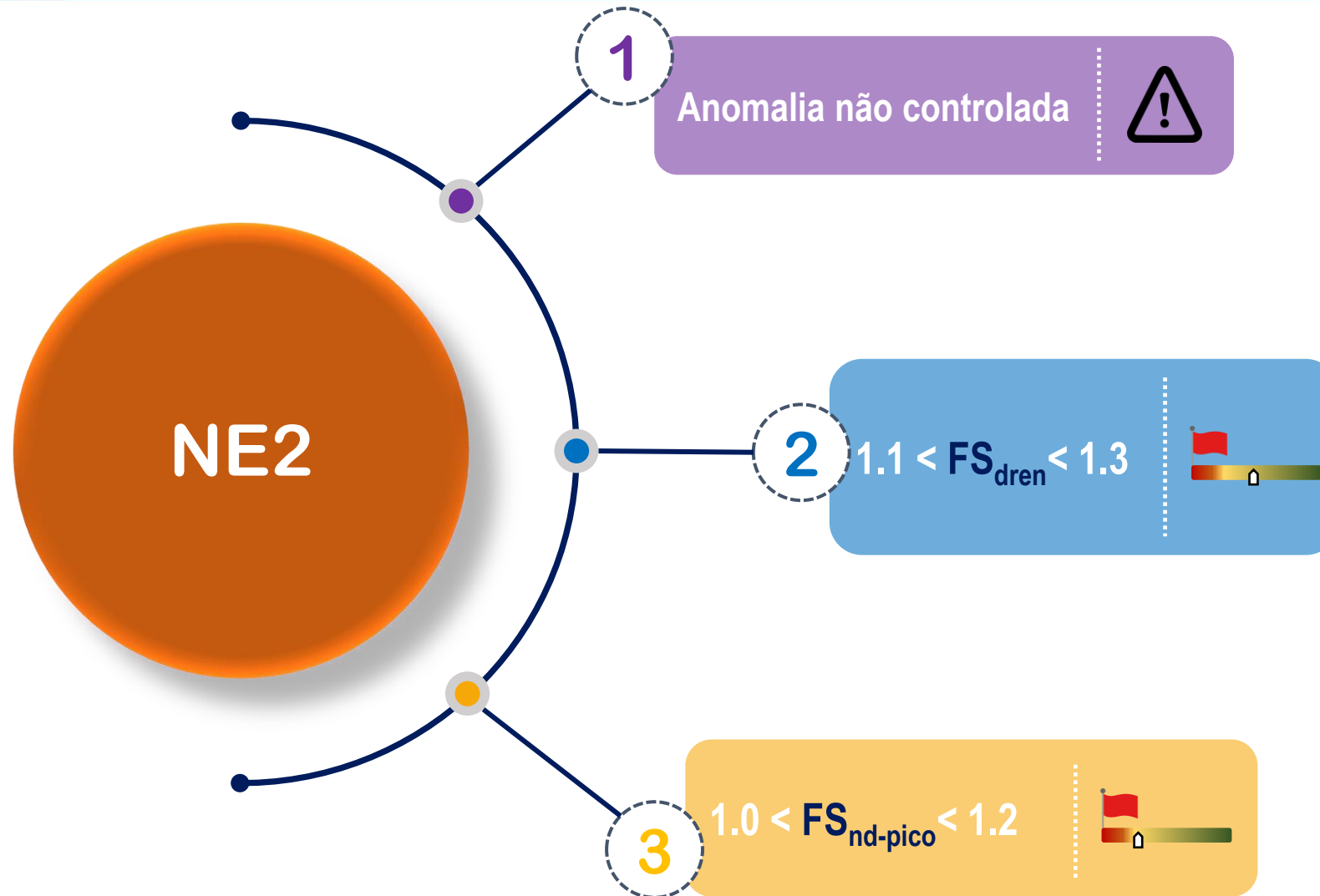
Gatilhos





RESOLUÇÃO ANM N°95/2022

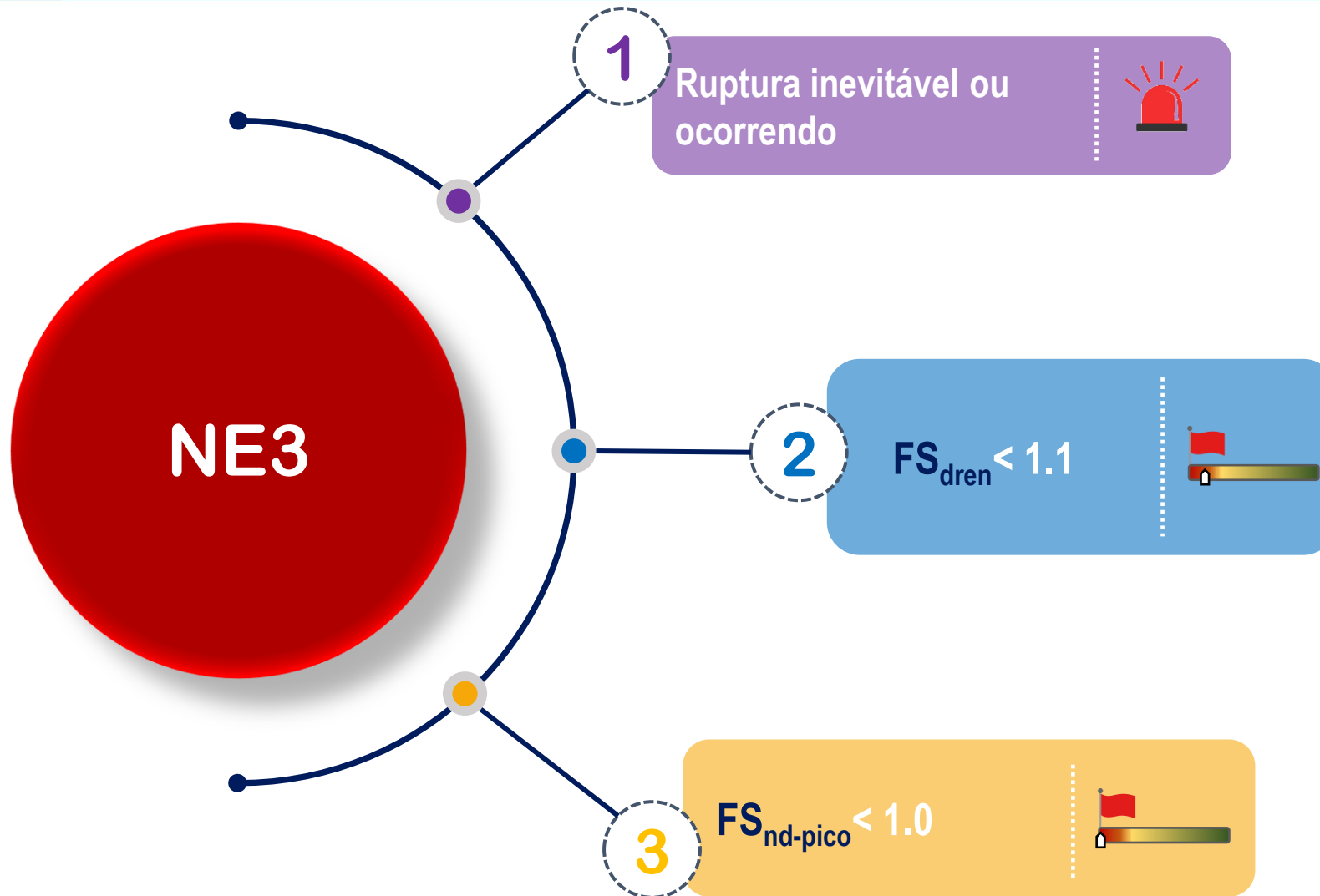
Gatilhos





RESOLUÇÃO ANM N°95/2022

Gatilhos





NOVOS DESAFIOS... O QUE VEM PELA FRENTE?

Barragens



Pilhas

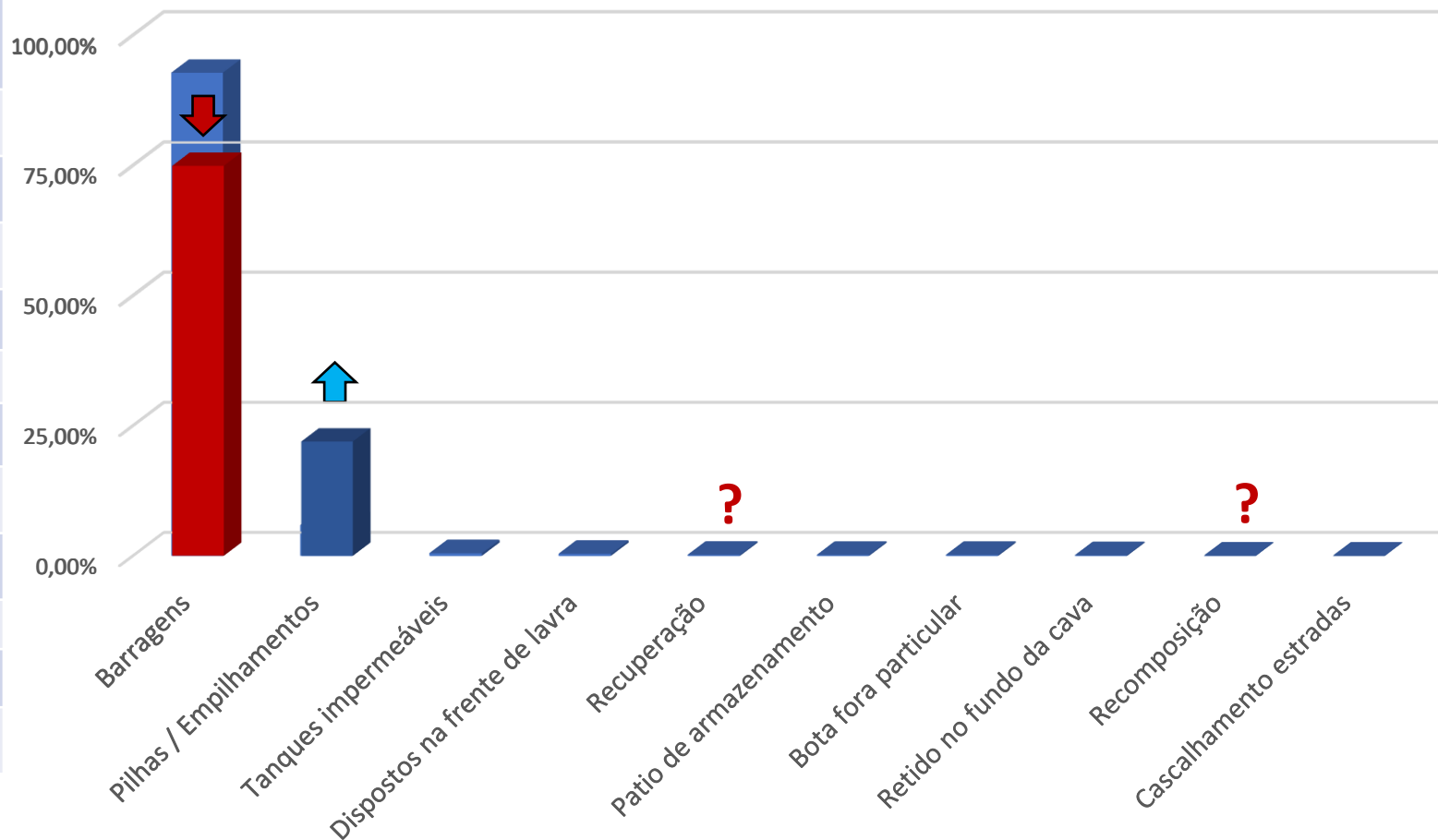




NOVOS DESAFIOS... O QUE VEM PELA FRENTE?

Barragens e Pilhas

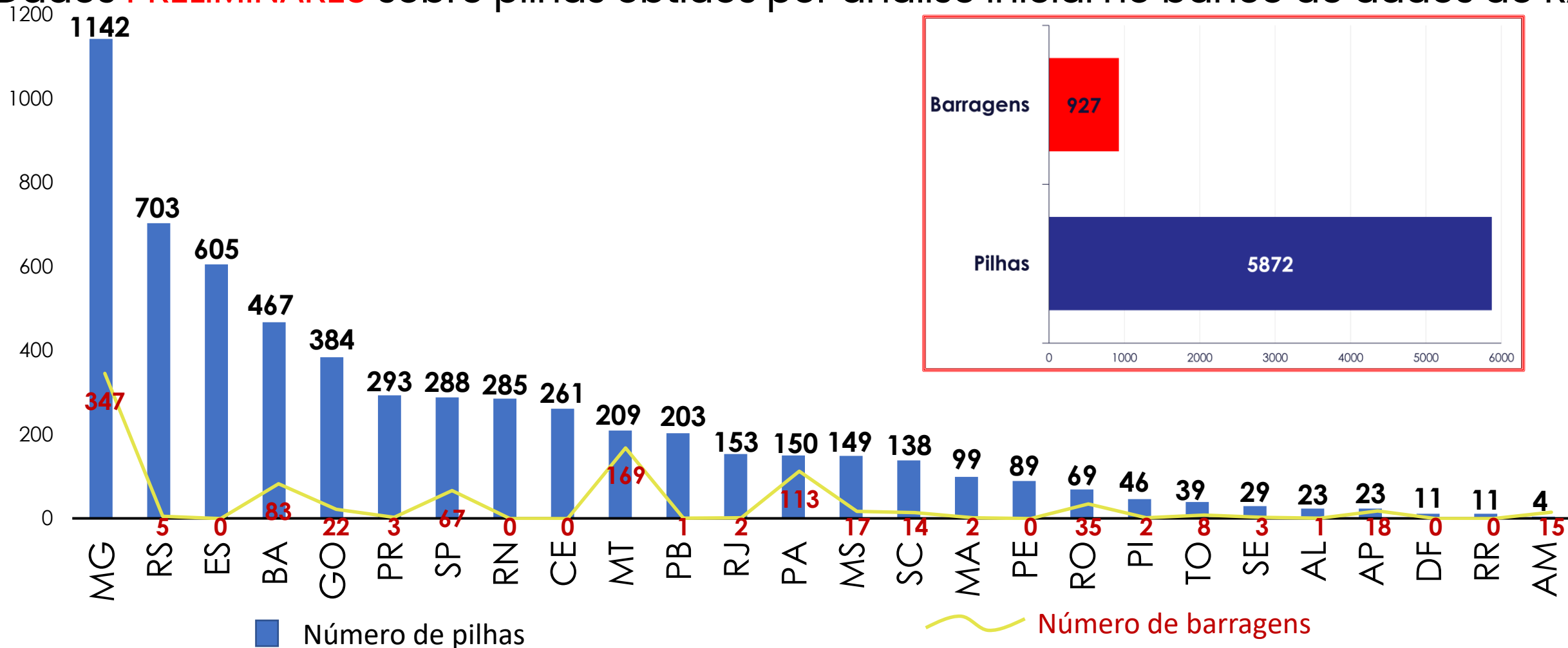
PRINCIPAIS MÉTODOS DE DISPOSIÇÃO DE REJEITOS EM MG	
Barragens	92,68%
Pilhas / Empilhamentos	5,84%
Tanques impermeáveis	0,48%
Dispostos na frente de lavra	0,37%
Recuperação	0,17%
Patio de armazenamento	0,15%
Bota fora particular	0,15%
Retido no fundo da cava	0,10%
Recomposição	0,02%
Cascalhamento estradas	0,01%
FEAM (2016)	





NOVOS DESAFIOS... O QUE VEM PELA FRENTE?

Dados **PRELIMINARES** sobre pilhas obtidos por análise inicial no banco de dados do RAL





NOVOS DESAFIOS... O QUE VEM PELA FRENTE?



ANM Agência
Nacional de
Mineração

Diagnóstico

Estrutura

Equipe

Sistema

Regulamentação





OBRIGADO!

Claudinei Oliveira Cruz

sbm@anm.gov.br

Claudinei.cruz@anm.gov.br

