

Webinar ESG

Gestão de Barragens

Carlos Medeiros e Rafael Bittar
15 de Julho de 2020



“Esta apresentação pode incluir declarações sobre as expectativas atuais da Vale sobre eventos ou resultados futuros (estimativas e projeções). Todas as estimativas e projeções envolvem vários riscos e incertezas. A Vale não pode garantir que tais declarações venham a ser corretas. Tais riscos e incertezas incluem, entre outros, fatores relacionados a: (a) países onde a Vale opera, especialmente Brasil e Canadá; (b) economia global; (c) mercado de capitais; (d) negócio de minérios e metais e sua dependência à produção industrial global, que é cíclica por natureza; e (e) elevado grau de competição global nos mercados onde a Vale opera. Para obter informações adicionais sobre fatores que podem originar resultados diferentes daqueles estimados pela Vale, favor consultar os relatórios arquivados pela Vale na U.S. Securities and Exchange Commission (SEC), na Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e, em particular, os fatores discutidos nas seções “Estimativas e Projeções” e “Fatores de Risco” no Relatório Anual - Form 20-F da Vale.”

“Nota cautelar para investidores norte-americanos – A SEC permite companhias mineradoras, em seus arquivamentos na SEC, fornecer apenas os depósitos minerais que a companhia pode economicamente e legalmente extrair ou produzir. Nós apresentamos certas informações nesta apresentação, incluindo ‘recursos mensurados’, ‘recursos indicados’, ‘recursos inferidos’, ‘recursos geológicos’, os quais não seriam permitidos em um arquivamento na SEC.¹ Estes materiais não são reservas prováveis ou provadas, como definido pela SEC, e não podemos assegurar que estes materiais serão convertidos em reservas prováveis ou provadas, como definido pela SEC. U.S. Investidores norte-americanos devem considerar as informações no Relatório Anual 20-K, que pode ser obtido através do nosso website ou no site <http://http://us.sec.gov/edgar.shtml>.”

Agenda

1. Considerações iniciais
2. Segurança e excelência operacional
3. Introdução à barragens
4. Gestão de barragens
5. Considerações finais



**Considerações
iniciais**



Há um ano, adicionamos dois novos pilares à nossa estratégia

Novo pacto com a sociedade

Segurança e excelência operacional

Maximização do *flight-to-quality* no Minério de Ferro

Transformação de Metais Básicos

Disciplina na alocação de capital

Estamos honrando nosso novo pacto com a sociedade ...

...com esforços para mitigar os impactos do COVID-19



5 milhões de kits de detecção para o Brasil

31 milhões de itens para profissionais da saúde

Construção de **hospitais de campanha**

R\$ 500 milhões em ações no Brasil

...e avançando na reparação de Brumadinho

R\$ 3,8 bilhões
em indenizações¹



	Emergencial	Civil	Trabalhista
Pessoas	+106.000	+5.800	+1.600
As comunidades de Minas Gerais recebem apoio adicional na pandemia			

2

**Segurança e
Excelência
Operacional**

Adotamos o modelo de três linhas de defesa visando garantir nossa segurança e excelência operacional



A Vale fortaleceu a governança frente a segurança de seus processos operacionais, bem como de suas estruturas geotécnicas

Comitê de Excelência Operacional e Risco

- Suporte ao Conselho de Administração e interação com o Comitê de Segurança de Barragens
- Avalia o gerenciamento de riscos corporativos
- Monitora os riscos operacionais, especialmente os riscos geotécnicos

Comitê Ind. de Asses. Extr. de Segurança de Barragens

- Apoio ao Conselho de Administração, através do Comitê de Excelência Operacional e Risco
- Em 2019, realizou 19 reuniões, 40 dias em visitas em campo e emitiu 16 relatórios ao CA
- Comitê será mantido até Abril de 2021

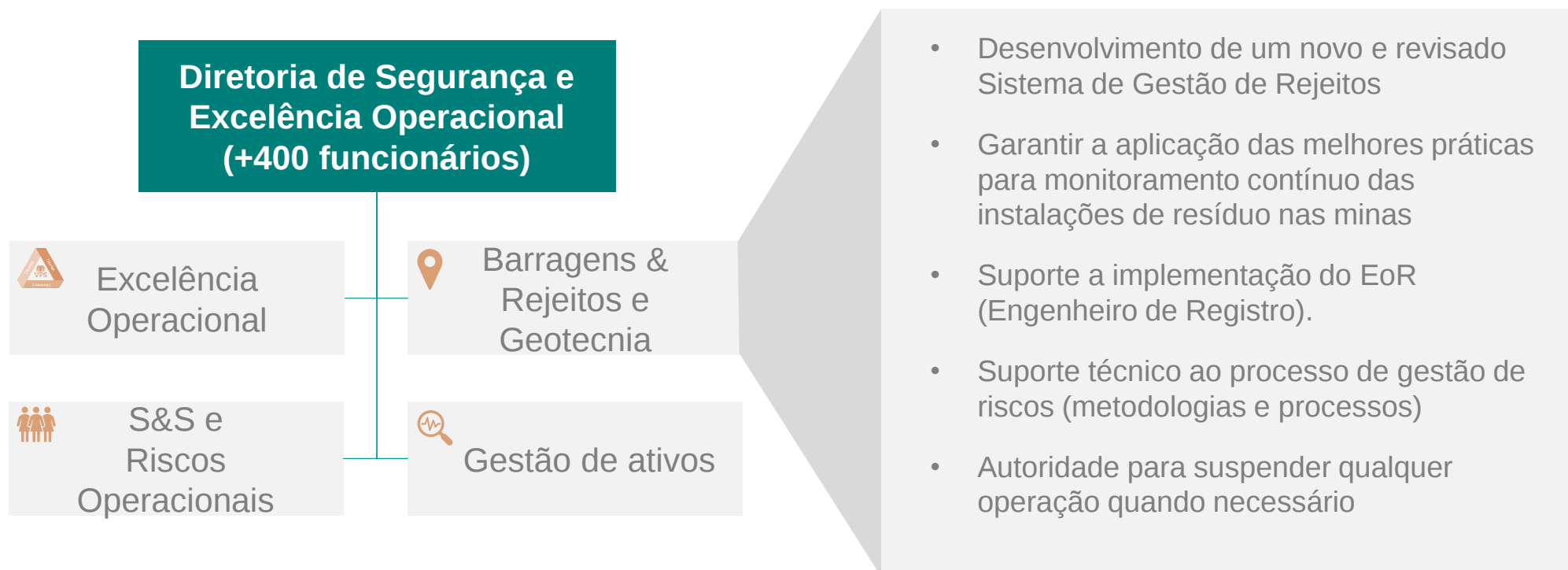
Comitê Executivo de Riscos Geotécnicos

- Suporte à Diretoria Executiva
- Em 2019, o Conselho aprovou uma nova política de risco, estabelecendo a criação de quatro comitês executivos de risco, sendo um deles focados em riscos geotécnicos

Diretoria de Segurança e Excelência Operacional

- Reporte ao CEO
- Responsável pela revisão do Sistema de Gestão de Rejeitos, relançamento e revisão do Sistema de Produção da Vale (VPS) e estrutura global de manutenção

A segunda linha de defesa é gerenciada de forma independente das operações



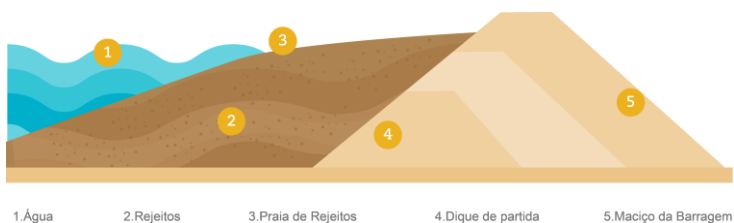
3

**Introdução à
barragens**

Barragens são utilizadas para armazenar líquidos, sólidos ou lama formada por partículas finas

Jusante

O maciço da barragem é construído em solo compactado, independentemente do tipo de rejeito depositado na mesma. Os alteamentos são realizados no sentido do fluxo de água (jusante).



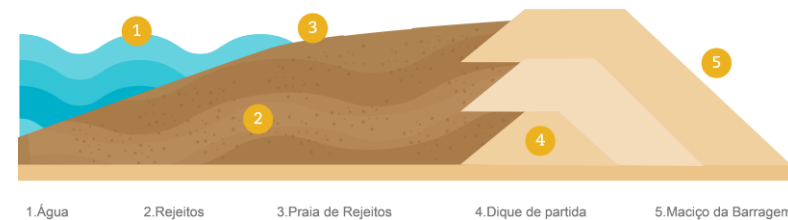
Montante

O corpo da barragem é construído com o uso de rejeitos depositados. Os alteamentos são realizados no sentido contrário ao fluxo de água (montante). A barragem necessita de rejeito grosso para que o maciço possa ser construído.



Linha de Centro

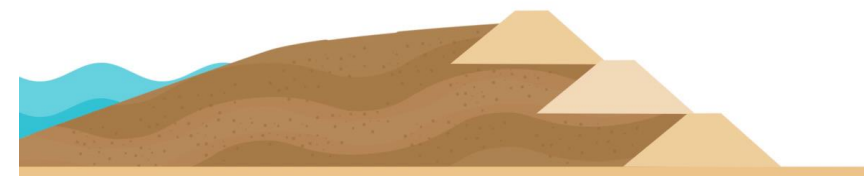
O método de linha de centro é um híbrido dos métodos a jusante e montante. No método de construção de linha de centro, a barragem é alteada verticalmente começando pelo dique de partida.



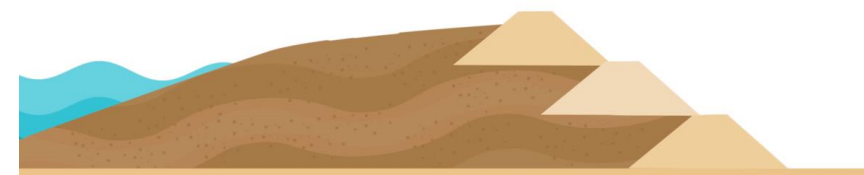
Rejeitos sólidos são frequentemente usados como parte da própria estrutura

As estruturas requerem gestão e avaliação de risco contínuos para os modos de falha mais comuns

- **Galgamento:** Volume de água excede a capacidade da barragem
- **Estabilidade de talude:** O talude torna-se estável, se a resistência ao cisalhamento do rejeito/solo exceder a requerida para garantir a estabilidade do talude
- **Falha na fundação:** Solo ou rocha abaixo da barragem são frágeis para suportar a barragem
- **Liquefação:** O material sólido passa a se comportar e se mover como líquido. Pode ser estático ou dinâmico
- **Erosão interna:** Presença de infiltração dentro ou abaixo do maciço da barragem pode causar erosão ao longo da trajetória do escoamento



Demonstração de galgamento



Demonstração de erosão interna

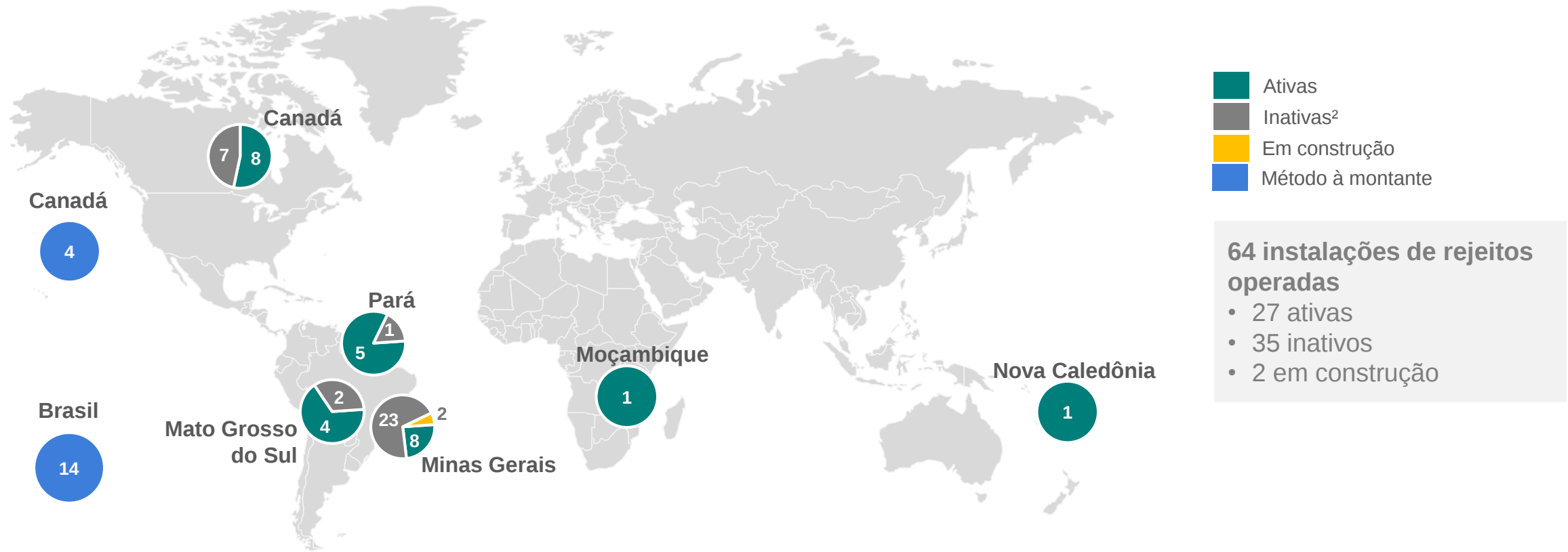


Demonstração de liquefação dinâmica

Monitoramento, inspeções e revisões por especialistas internos e externos

Portfólio de barragens de rejeitos da Vale está concentrado no Brasil

Localização e status operacional das instalações de rejeitos operadas¹

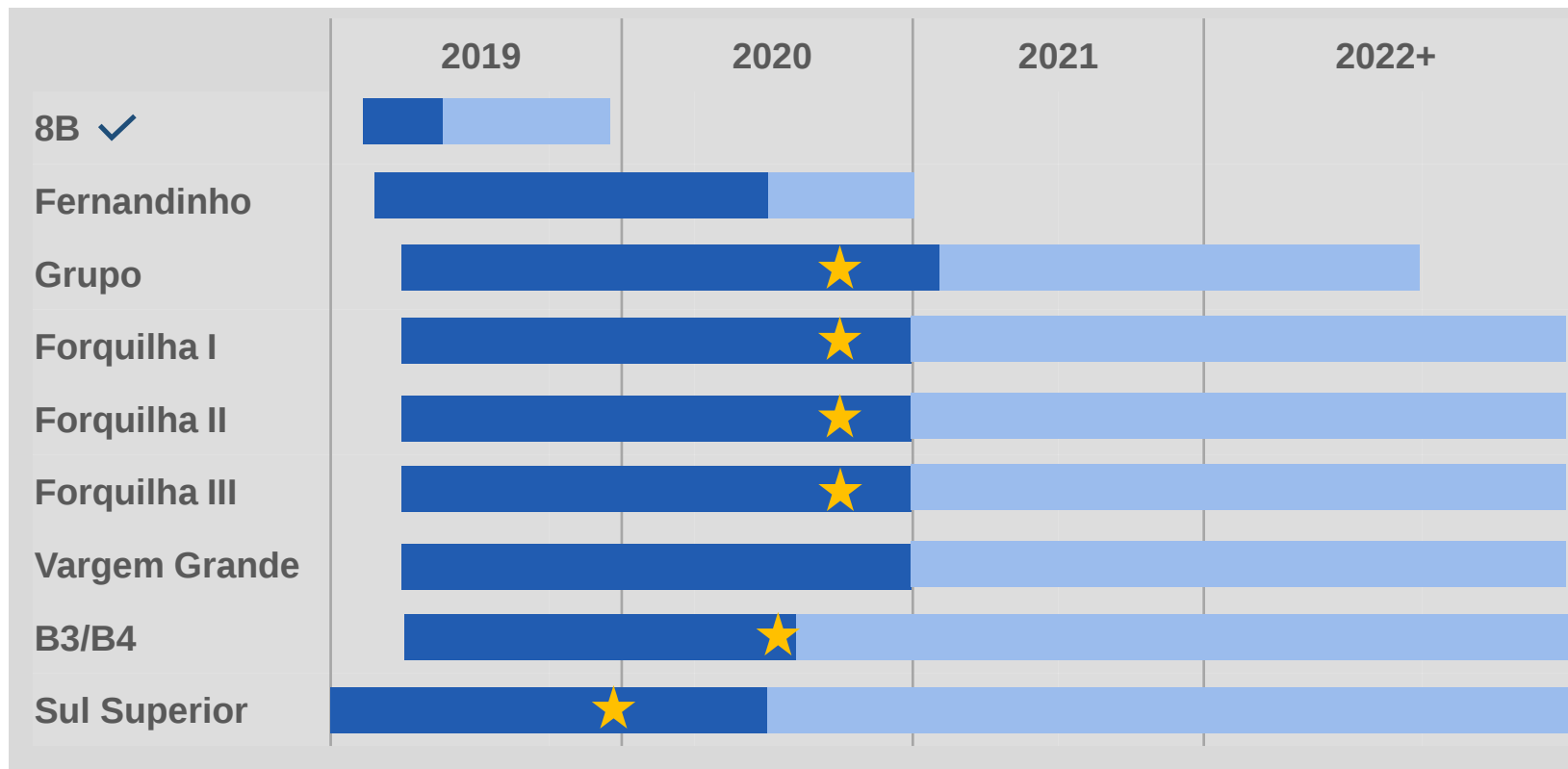


¹ Inclui as instalações dentro das operações da Vale e exclui Joint Ventures (JVs) não operadas. As JVs não operadas da Vale possuem 21 estruturas ativas e 5 inativas, das quais 2 são à montante. O número de instalações de armazenamento de rejeitos é calculado com base na definição acordada pelo grupo de assessoramento do *Internacional Council on Mining Metals* em resposta à solicitação de informações da *Church of England* que pode diferir da definição da Agência Brasileira de Mineração.

² Inativo inclui instalações que não estão em uso, que estão em manutenção ou em *care-maintenance* pós-fechamento.

Para mais detalhes sobre a barragem de rejeitos em nosso portfólio, consulte nossa divulgação detalhada [aqui](#).

Vale está evoluindo na descaracterização de barragens à montante e outras estruturas no Brasil



- Engenharia e melhoria do fator de segurança
- Estabilização e remoção/d Descaracterização dos rejeitos
- Conclusão das barragens de *backup*

Outras estruturas a serem descaracterizadas

- As barragens de Doutor, Campo Grande e três estruturas de empilhamento drenado estão em fase de engenharia
- Pondes de Rejeitos, barragem de metais básicos, será concluída em Dez/20
- Pequenas estruturas à montante, a primeira será concluída em Dez/20

Vale concluiu a estrutura de contenção da Sul Superior



Apesar do cenário COVID, as obras das estruturas de contenção continuaram por serem consideradas essenciais à segurança

Contenção de Forquilhas e Grupo



4

Gestão de Barragens

Estamos implementando um novo sistema de gestão de rejeitos



Para desenhar o sistema de gestão de rejeitos da Vale, lacunas foram avaliadas para cada elemento-chave



Centros de Monitoramento Geotécnico funcionam 24 horas por dia, 7 dias por semana, para 100 estruturas

Evolução dos sistemas geotécnicos

Aciona planos de resposta e sistema de alertas

**Novas
tecnologias de
monitoramento
de barragens**

Monitoramento de piezômetros em tempo real
Análise de vídeo com inteligência artificial
Geofones que medem a resposta da barragem à atividade sísmica
Radares garantem resposta e precisão rápidas
Satélite, imagens de drones e alarmes sonoros

Matriz RASCI¹ para definir papéis de responsabilidades

72 processos chave, incluindo:

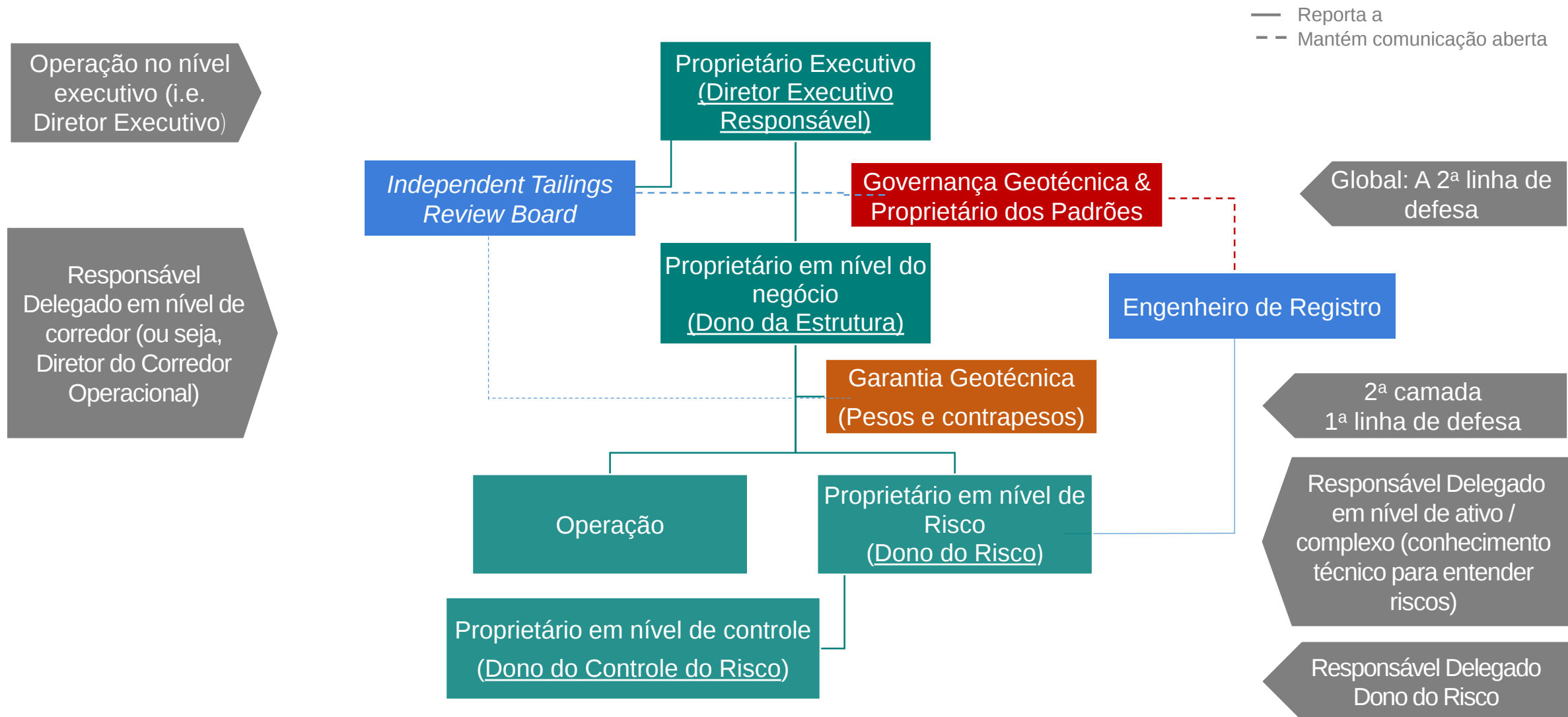
- Governança
- Design e planejamento
- Construção
- Gestão de Risco
- Operações
- Auditorias e revisões
- Fechamento
- Preparação para emergências

Matriz RASCI

The matrix is organized into four main sections: Governance, Design, Construction, and Operations. Each section contains a list of tasks on the left and a grid of colored cells on the right. The colors represent different levels of responsibility: Red (Responsible), Yellow (Accountable), Green (Supportive), Blue (Consulted), and Purple (Informed). The roles listed at the top include: Accountable Executive Officer, Senior Owner, Risk Owner, Joint Owner, Design Engineer / Support Engineer, Engineer, Operational Executive, Operational / Maintenance Manager, Safety Manager, Project Manager, Construction Services Manager, Construction Manager, Environmental Manager, Project Manager of Capital Projects, Project Manager of Current Projects, Engineer of Record (EOR), Information Systems and Maintenance Manager, Corporate Geotechnical Engineer, Corporate Geotechnical Manager, Head Line of Tailings Management, and Head of Tailings Management (TMM).

¹Do acrônimo em inglês *Responsible, Accountable, Supportive, Consulted and Informed*.

Papéis e responsabilidades estão sendo revisados em linha com as melhores práticas



Sistema de Gestão de Rejeitos é baseado em três níveis: Rotina, Desempenho e Risco (sistema RPR¹)



¹Routine, Performance and Risk

Diretrizes Básicas de Geotecnia

Rotina

Performance

Risk

Indicadores e painéis de desempenho

Indicador Mensal

Integração de risco de negócios

Inspeções de rotina e especiais

Adesão às recomendações

Indicador semestral

Monitoramento e instrumentação

Atendimento legal

Estudo de ruptura hipotética

Manual de operação, manutenção e monitoramento

Inspeção de segurança regular

Plano de preparação e resposta à emergências

Revisão periódica de segurança

Efetividade da governança

Gestão hídrica

Planejamento do ciclo de vida

Gestão da mudança

Por status

Eficaz



Parcialmente Eficaz



Não eficaz



Não aplicável



Engenheiro de Registro e avaliação contínua de desempenho

Routine

Desempenho

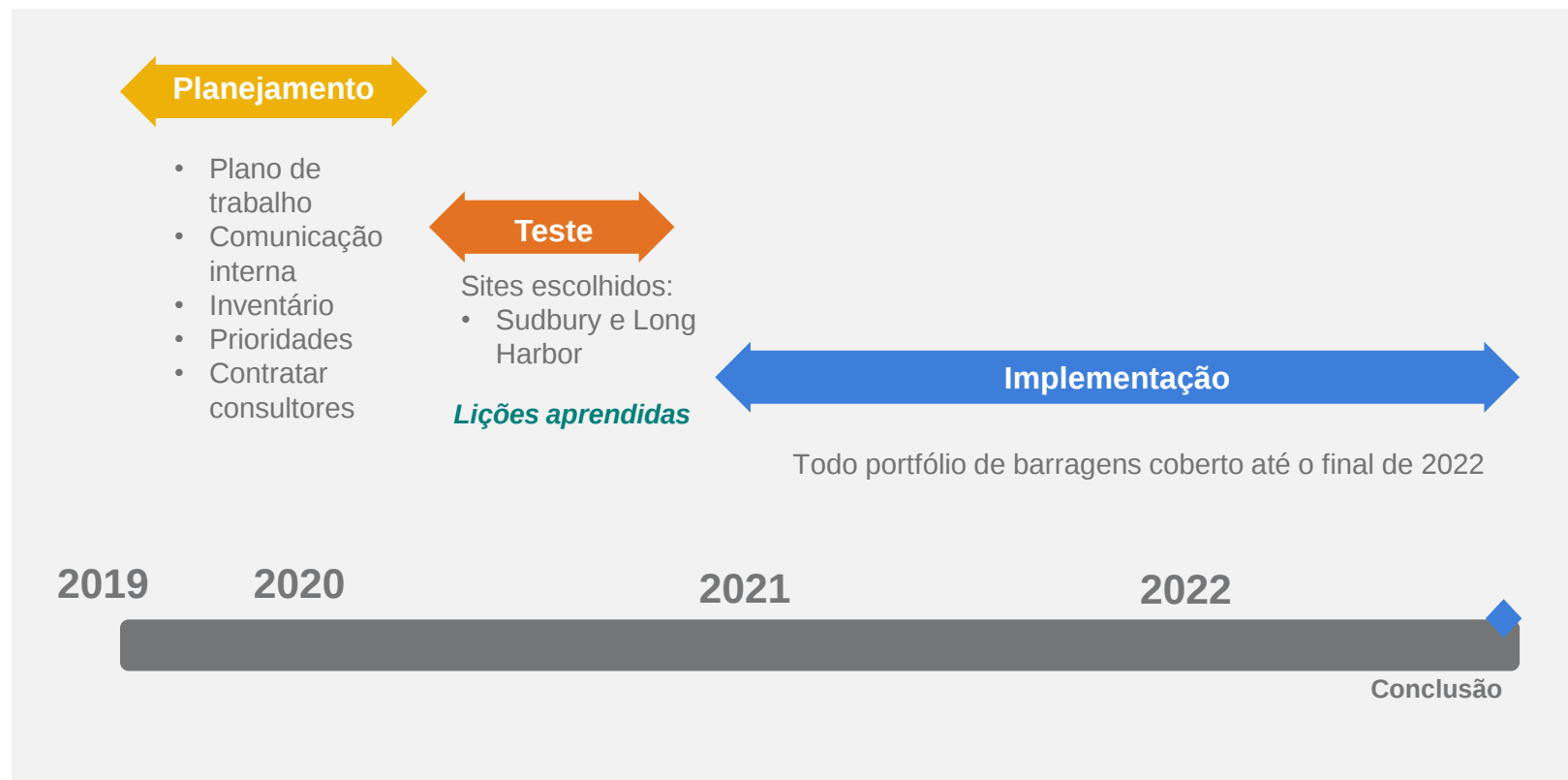
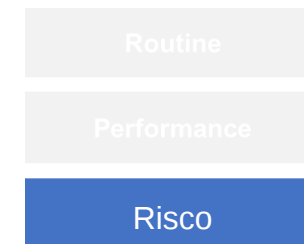
Risk

- **EoR é externo às operações** e está integrado às linhas de defesa da Vale
- Modelo de **monitoramento contínuo** e mais rigoroso. Melhor integração das informações e bancos de dados das barragens
- Inspeção regular de segurança e **emissão de relatórios técnicos mensais**, interpretando continuamente os resultados das atividades de inspeção e monitoramento das estruturas
- Novas atualizações ou rebaixamentos da Declaração de Estabilidade (“DCE”) **podem ser emitidas a qualquer momento durante o ano** *
- **Boa prática** recomendada pela MAC (Associação Mineira do Canadá), CDA (Associação Canadense de Barragens) e pelo Comitê Extraordinário de Investigação Independente

Tabela Orientativa de Classificação da Condição de Desempenho Geotécnico das Barragens

-  Satisfatório sem restrição
-  Satisfatório com restrição, mas sem afetar segurança da estrutura
-  Satisfatório com restrição e possibilidade de afetar segurança
-  Insatisfatório

Avaliações de risco do portfólio de barragens através do HIRA (identificação e análise de riscos)



- Piloto realizado em barragens no Canadá durante 1S20
- Três empresas globais trabalhando em todo o portfólio da Vale - 2 anos para conclusão
- Equipes compostas por geotécnicos de todas as linhas de negócio, intercâmbio de experiências

Portal em geotecnia para compartilhar experiências e disseminar conhecimento

Base de dados com artigos técnicos, normas e diretrizes

Calendário de estudos técnicos

Workshops de integração

Curso de especialização geotécnico

- 360 horas (mecânica de solos e rochas, geologia de engenharia, disposição de rejeitos, gerenciamento de riscos)
- 40 profissionais/ano (incluindo profissionais da comunidade)
- Parceria com Universidade Federal de Ouro Preto

Time de geotecnia também faz parte da transformação cultural da Vale com transparência, responsabilidade e técnica

Papéis são claros

As pessoas entendem seus papéis e responsabilidades

Responsabilidades são definidas

Existe clara responsabilidade no nível de processo e no nível individual

Liderança dos geotécnicos

Clareza na identidade do engenheiro geotécnico e plano de sucessão

Linhas de defesa em vigor

Limites são estabelecidos e todas as partes entendem sua função

VPS está integrado e em ação

VPS é internalizado como bússola para a tomada de decisões



Exemplo 1: Brucutu

- Em dezembro de 2019, a Vale proativamente decidiu suspender temporariamente a disposição de rejeitos na barragem Norte/Laranjeiras, originados na planta de Brucutu, enquanto avaliava as **características geotécnicas da barragem**
- A decisão foi tomada após o exame conjunto de diferentes equipes, **bem como a segunda linha de defesa**, de forma independente das metas de produção e dos possíveis impactos na produção
- Durante a avaliação, ainda em andamento, a planta de Brucutu, uma fonte importante de *pellet feed* passa a funcionar com 40% de sua capacidade de produção
- Plano de ação para a declaração de estabilidade (DCE): Executar investigação geotécnica para verificar a necessidade de reforço de barragem



Exemplo 2: Itabiruçu

- Em outubro de 2019, a Vale proativamente decidiu suspender temporariamente o alteamento e a disposição de rejeitos na barragem de Itabiruçu, de modo a avaliar algumas deformações associadas às obras de elevação.
- A decisão foi tomada com a recomendação da **segunda linha de defesa, em linha com os auditores, mesmo com a barragem tendo sua estabilidade declarada por auditor externo (DCE positiva)**.
- A barragem ainda possui DCE positiva, mas foi decidido pela 2ª e 1ª linha juntas com o EoR pela conclusão de todos os estudos de engenharia para retomar o alteamento.
- Plano de ação para o retorno às obras de alteamento: finalizar a modelagem de engenharia e de deformação, prevista para meados de agosto.



5

Considerações finais

A nova abordagem de gestão de barragens é baseada em várias camadas de proteção, aumentando a capacidade de evitar acidentes

Unidades de negócio		Segurança & Risco	Auditoria Interna		Sentinelas externas		
Área de Geotecnia Operacional	Área de Matriz de Geotecnia	Diretoria de Segurança e Excelência Operacional	Comitê Independente do Conselho de Segurança de Barragens	Diretor de Compliance Auditoria interna e canal de denúncias	Engenheiro de registro Inspeções de segurança de barragens e avaliações de desempenho	Auditorias independentes Revisões técnicas por promotores públicos e <i>Tailings Review Board</i> (TRB)	Revisão de Segurança de Barragens Revisões técnicas periódicas por empresa de engenharia externa
1ª camada	2ª camada	2ª linha de defesa	3ª linha de defesa				
1ª linha de defesa							

Nossos objetivos

1. Finalizar a implementação do novo Sistema de Gestão de Barragens em todos os negócios até dezembro de 2020, alinhado às melhores práticas internacionais
2. Concluir os desenhos *As-Is*, manuais operacionais e os planos de emergência de todas as estruturas até dezembro de 2020 (85% concluídos)
3. Melhorar nossa capacidade técnica interna e externa
4. Descaracterização de barragens a montante e outras estruturas no Brasil
5. Aumentar as operações de processamento a seco, que devem atingir 70% da produção de minério de ferro até 2023



Portal ESG da Vale: transparência da nossa gestão de barragens

[Clique aqui](#) para conhecer

