[OFFICIAL]

Categoria Saúde e Segurança Ocupacional
Eixo temático: Proteção do trabalhador em partes móveis de máquinas e equipamentos

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

CHUTE ENCAMISADO MODULAR PARA REDUÇÃO DE MTTR E DA EXPOSIÇÃO A ESPAÇO CONFINADO E TRABALHO EM ALTURA EM TRANSPORTADORES DE CORREIA

Anglo American Minério de Ferro Brasil

Gabriel Nuzzi Romano
Ueber Fraga de Oliveira

Abertura

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Planta de beneficiamento • Conceição do Mato Dentro/MG

Sistema Minas-Rio

Lavra, beneficiamento e logística integrados.

Grande porte

Mais de 2.700 empregados diretos e cerca de 5,5 mil indiretos.

CNAE

0710-3/01
Extração de minério de ferro.

Grau de risco

Grau de Risco 4, conforme a NR-4 do Ministério do Trabalho e Emprego

Uma operação integrada onde segurança e continuidade caminham juntas

A melhoria foi aplicada na unidade de CMD, em um contexto de alta criticidade operacional e ocupacional.

Oportunidade

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Uma atividade crítica, demorada e altamente intrusiva

1	**DESMONTAGENS**	Extensas e executadas no campo
2	**ACESSOS**	Andaimes e entrada no interior
3	**RISCOS CRÍTICOS**	Espaço confinado e trabalho em altura
4	**TEMPO**	Atuação prolongada no caminho crítico
5	**VARIABILIDADE**	Recuperação local e maior imprevisibilidade

Alto MTTR + variabilidade executiva + exposição a riscos críticos

Oportunidade

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Uma atividade crítica, demorada e altamente intrusiva

1	**DESMONTAGENS**	Extensas e executadas no campo
2	**ACESSOS**	Andaimes e entrada no interior
3	**RISCOS CRÍTICOS**	Espaço confinado e trabalho em altura
4	**TEMPO**	Atuação prolongada no caminho crítico
5	**VARIABILIDADE**	Recuperação local e maior imprevisibilidade

Alto MTTR + variabilidade executiva + exposição a riscos críticos

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Solução de engenharia

Reduzir ou eliminar a necessidade de acesso interno

Barreiras operacionais

Bloqueio, isolamento, içamento e procedimento padronizado

Controles administrativos

Planejamento, permissões e análise de risco

Mudança de lógica

de administrar a exposição → para reduzir a necessidade de exposição

1 Segurança das pessoas

Menor necessidade de acesso ao interior do chute.

2 Mantenabilidade

Substituição do conjunto em vez de recuperação local.

3 Previsibilidade

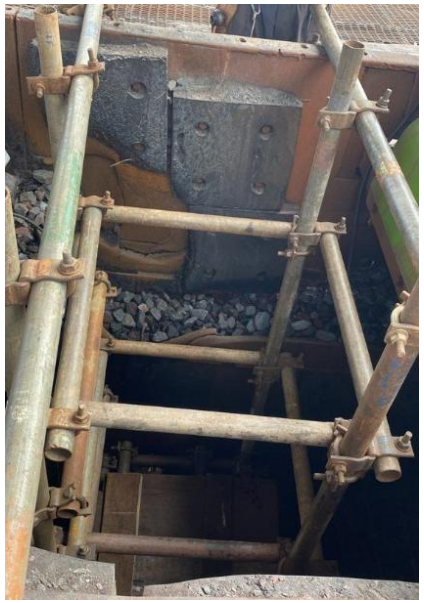
Menor variabilidade e caminho crítico simplificado.

Reduzir o risco exigia mudar o projeto, não apenas o procedimento

Desenvolvimento



Chute desmontado



Estrutura de acesso interna

01 Desmontagem

02 Montagem de acesso

03 Entrada em espaço confinado

04 Retirada de revestimentos

05 Recomposição estrutural

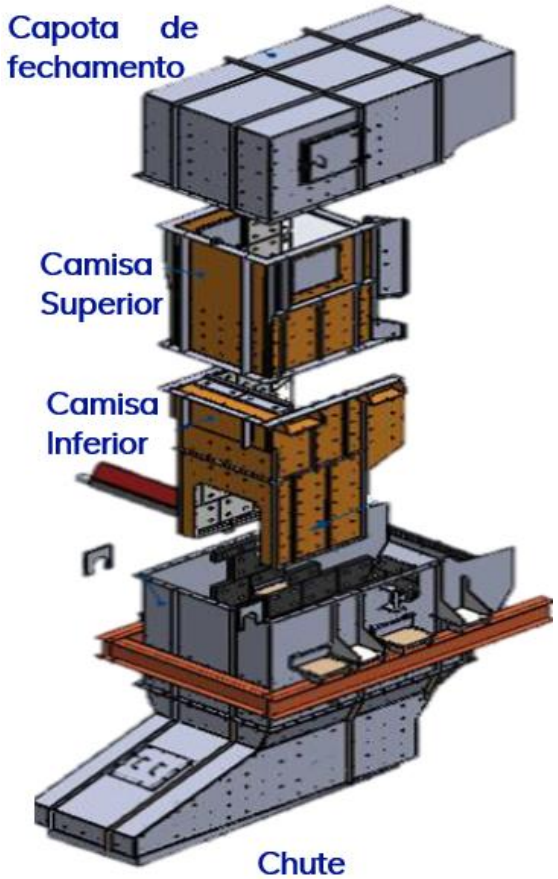
06 Remontagem

O tempo de campo acumulava acesso, recuperação e recomposição.

Antes: grande parte da intervenção acontecia dentro do equipamento

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



CONCEITO — **Separar o corpo permanente dos subconjuntos de desgaste substituíveis.**

Camisa superior

Módulo removível preparado previamente.

Camisa inferior

Módulo removível com interface definida.

Capota

Fechamento integrado ao arranjo modular.

Corpo principal

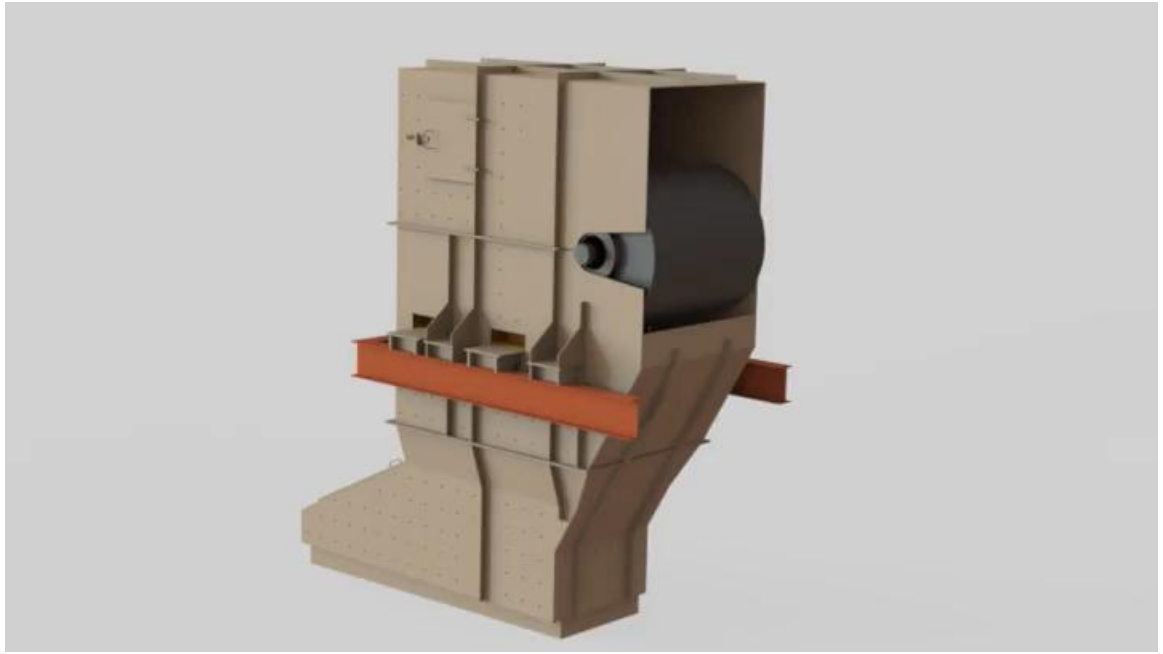
Permanece como base do conjunto.

Retirada controlada do conjunto desgastado → instalação do sobressalente

Do reparo intrusivo à substituição rápida de módulos

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026





Do reparo intrusivo à substituição rápida de módulos

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

ANTES

- Recuperação diretamente no local
- Atividade intrusiva
- Dependência de andaimes e acessos
- Maior duração e variabilidade
- Maior exposição da equipe

DEPOIS

- Módulos preparados previamente
- Substituição rápida do conjunto
- Içamento controlado
- Execução padronizada
- Menor exposição e maior previsibilidade

A estratégia mudou: recuperar no local deixou de ser o padrão

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

01 Levantamento de campo

02 Mapeamento das etapas e riscos

03 Modelagem conceitual

04 Definição dos módulos

05 Adequação do projeto mecânico

06 Planejamento de içamento e bloqueio

07 Preparação dos módulos reserva

08 Revisão dos procedimentos

09 Treinamento das equipes

10 Execução assistida

Integração multidisciplinar: manutenção • operação • planejamento • segurança • engenharia

A solução foi construída do campo para o projeto, e do projeto para a rotina

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

MTTR da intervenção

ANTES

63,51 h

DEPOIS

27 h

↓ 57,49%

Exposição a espaço confinado

ANTES

51,51

DEPOIS

0

↓ 100%

Exposição a trabalho em altura

ANTES

51,51

DEPOIS

0

↓ 100%

Duração total da parada

ANTES

30,75 h

DEPOIS

6 h

↓ 80,48%

Pessoas envolvidas

ANTES

6

DEPOIS

3

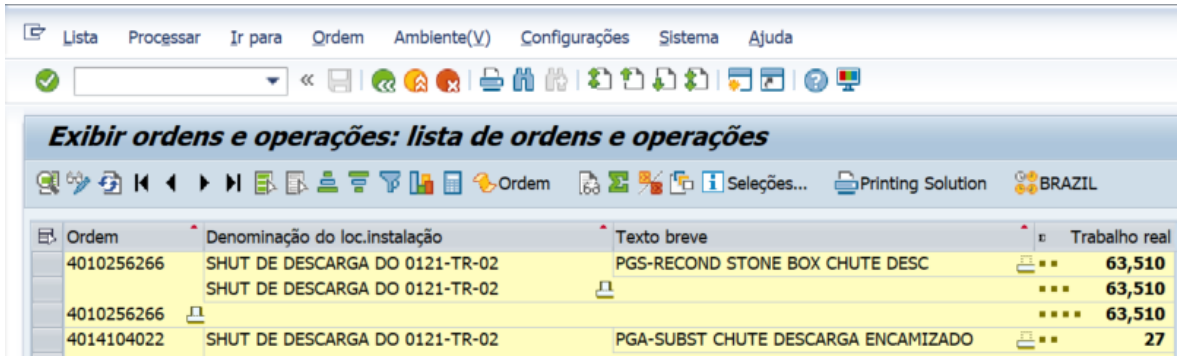
↓ 50%

Leitura correta: MTTR/homem-hora da OM ≠ duração operacional da parada. São indicadores distintos.

Resultados comprovados: menos exposição, menor MTTR e parada mais curta

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026



Ordem	Denominação do loc.instalação	Texto breve	Trabalho real
4010256266	SHUT DE DESCARGA DO 0121-TR-02	PGS-RECOND STONE BOX CHUTE DESC	63,510
	SHUT DE DESCARGA DO 0121-TR-02		63,510
4010256266			63,510
4014104022	SHUT DE DESCARGA DO 0121-TR-02	PGA-SUBST CHUTE DESCARGA ENCAMIZADO	27

Registro de Ordens de Manutenção no SAP

Os registros sustentam a comparação entre o recondicionamento tradicional e a substituição do conjunto modular.



Camisa superior durante montagem e içamento

Evidências conectam o registro de manutenção à solução implantada

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

1

RISCO

Controle incorporado ao projeto

Menor necessidade de trabalho intrusivo
Melhoria ergonômica
Menos improvisações

2

TEMPO

Caminho crítico simplificado

Redução do MTTR
Módulos preparados externamente
Substituição rápida

3

PREVISIBILIDADE

Execução mais estável

Interfaces definidas
Padronização executiva
Restauração funcional previsível

Não é apenas uma melhoria mecânica. É uma mudança estrutural na estratégia de manutenção.

Uma solução que atua simultaneamente sobre risco, tempo e previsibilidade

Desenvolvimento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

CONCEITO TRANSFERÍVEL

Módulos substituíveis
Preparação externa
Troca programada

- ✓ Interfaces mecânicas
- ✓ Massa dos módulos
- ✓ Acessos para içamento
- ✓ Condições estruturais
- ✓ Estratégia de manutenção
- ✓ Análise de risco específica

Replicabilidade responsável: adaptar após avaliação técnica, sem generalização indiscriminada.

O princípio é transferível; a aplicação exige engenharia em cada ativo

Conclusão

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

“Quando a segurança é incorporada ao projeto, o risco deixa de ser apenas administrado e passa a ser efetivamente reduzido.”

MENOS EXPOSIÇÃO

Redução da necessidade de acesso intrusivo

MENOR MTTR

Intervenção baseada em troca rápida

MAIOR PREVISIBILIDADE

Planejamento e interfaces definidos

EXECUÇÃO PADRONIZADA

Menos variabilidade e improvisação

Uma prática que combina prevenção, resultado e potencial de adaptação responsável para a mineração brasileira.

IBRAM | 50 ANOS
MINERAÇÃO DO BRASIL

OBRIGADO!

• G. N. Romano
gabriel.romano@angloamerican.com
31 9 84971627

• U. F. Oliveira
ueber.oliveira@angloamerican.com
31 9 8391-1805

ibram.org.br