Categoria: Descarbonização e Eficiência Energética

Eixo temático: Combustíveis (Redução, Eficiência e Substituição)

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Carvão Premium: eficiência energética, redução de custos e descarbonização

Aplicação na produção de ferroníquel em Onça Puma

Vale Metais Básicos | Onça Puma

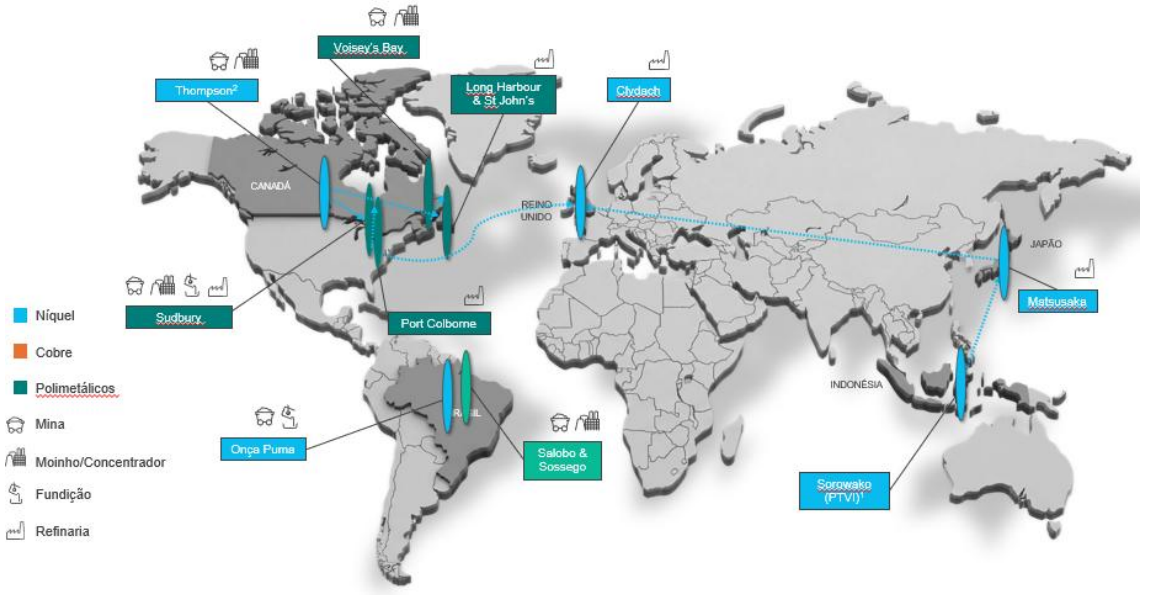
Samuel de Pádua Martins
Juliana Romero
Claudiney Veloso
Eduardo Filho
Fábio Chiarádia

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO | BRAZILIAN MINING | MINERÍA DE BRASIL

Vale Metais Básicos

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

- Fornecemos Níquel, Cobre e Cobalto. Segurança mineral para um mundo em transição.
- Nossa trajetória foi construída em algumas das mais importantes regiões mineradoras do mundo e nosso futuro continua sendo moldado pela experiência, conhecimento técnico e excelência operacional que desenvolvemos ao longo do tempo.
- Presentes em cinco países, seguimos investindo na exploração de alvos de alto potencial em oito países, fortalecendo nosso pipeline de crescimento para o futuro.
- A Vale Metais Básicos é uma das principais produtoras mundiais dos minerais críticos necessários para construir um futuro mais limpo e sustentável, e está comprometida em alcançar zero emissões até 2050.

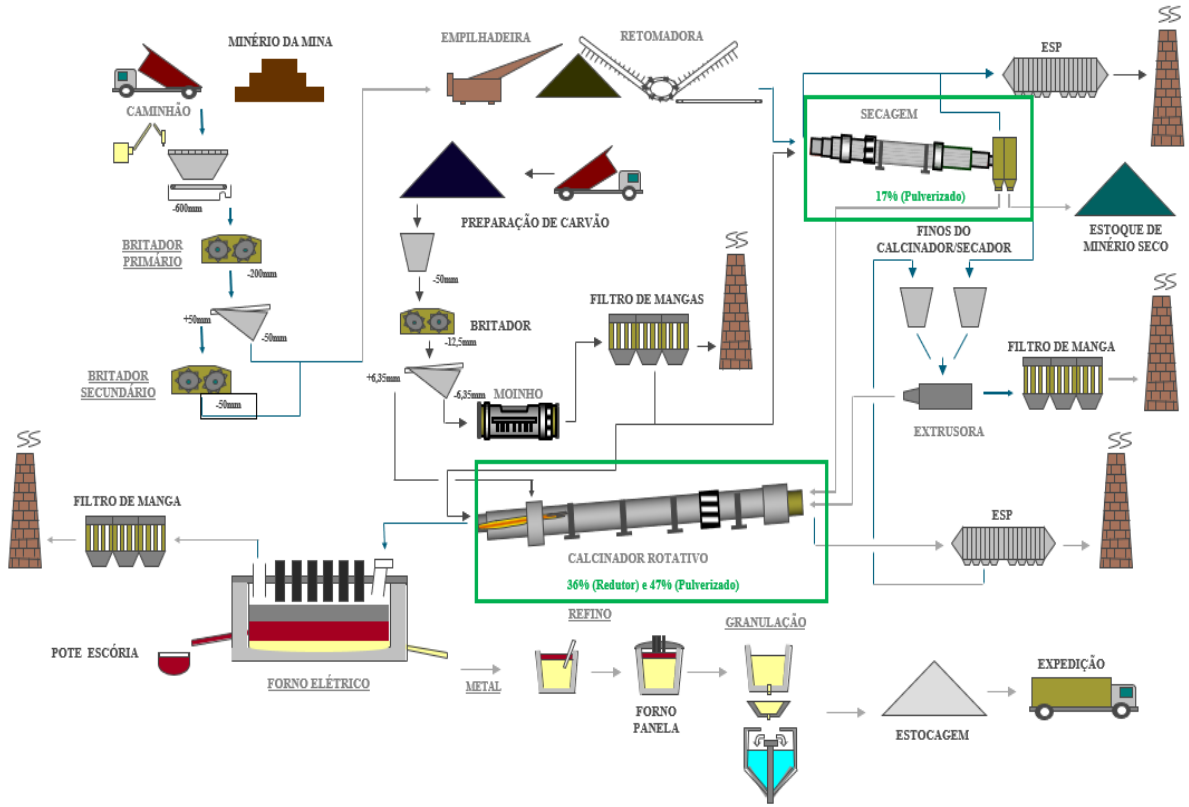


Onça Puma

Mina de níquel com reservas de alta qualidade e longevidade no Brasil.

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

- Operação de ferroníquel da Vale Metais Básicos, localizada em Ourilândia do Norte (PA);
- Reservas de minério de níquel laterítico (saprolito);
- Duas minas a céu aberto: Onça e Puma;
- Processo pirometalúrgico RKEF (Rotary Kiln-Electric Furnace);
- Aproximadamente 1.800 empregados próprios e contratados
- Enquadramento adotado no trabalho: CNAE 0729-4/03, extração de minério de níquel e grau de risco 4.
- O carvão mineral é fonte térmica e redutora nas etapas de secagem e calcinação.



Contexto

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

1. Problema: Alto custo de produção da liga FeNi, emissão alta de CO_2 e acumulo de cinzas na câmara de combustão dos secadores.

2. Objetivo: Reduzir custo do insumo e emissão de CO_2.

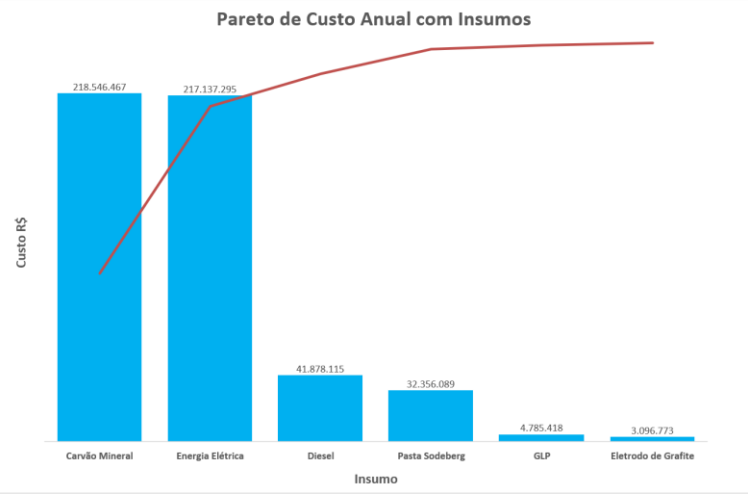
Reduzir a frequência de limpeza das cinzas na câmara de combustão.

3. Contexto: No processo produtivo de ferroníquel de Onça Puma, o insumo carvão mineral é o de maior custo anual e maior emissor de CO_2.

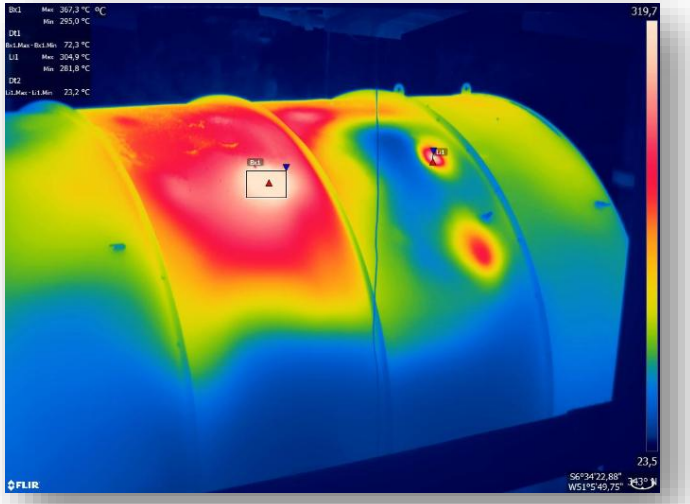
O consumo de carvão mineral é de, aproximadamente, 30.000 t/mês equivalente a 1 carreta de 40 t/h ou 8 navios/ano.

O carvão é comprado de minas localizadas na colômbia (US$ 4.5 MM/navio).

A cada 3 meses, o secador é parado por 7 dias para limpeza da câmara de combustão.







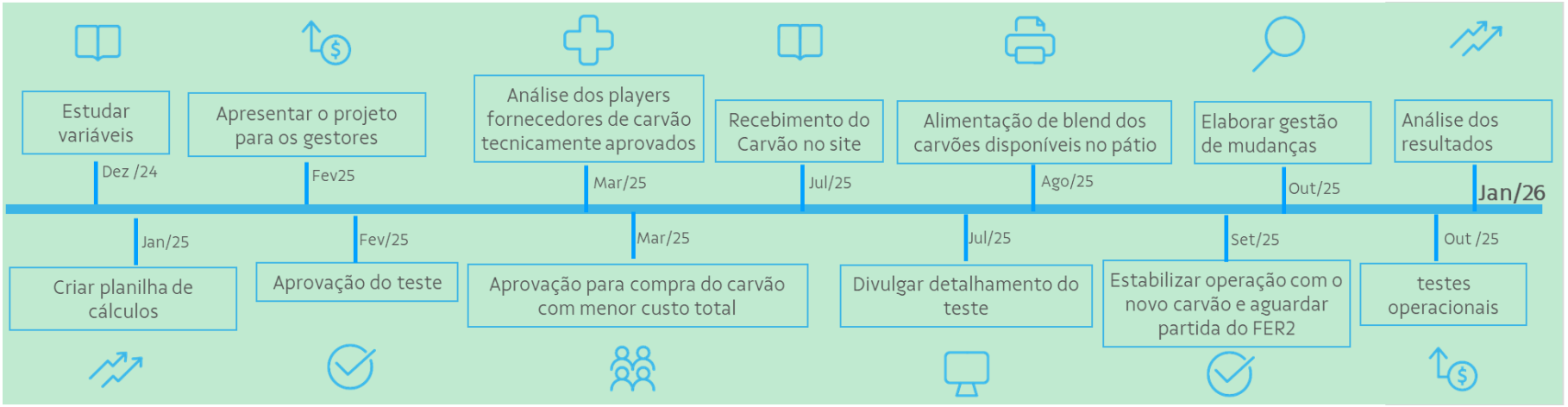
Governança e Planejamento

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Governança estruturada para análise, teste operacional, validação dos ganhos e comunicação.



Cronograma do projeto



Análise

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Parâmetros de Projeto x Carvão Mineral Standart

O cálculo para aquisição do carvão considera o poder calorífico e umidade para identificar o menor custo unitário.

Os volumes e custos devem obedecer os valores orçados para esse insumo.

Property	Unit	Tipe of measure	Min Value	Max Value
Total Moisture	%	AR	-	10%
Fixed Carbon	%	AR	50%	-
Volatile Matter	%	DRY	34%	39%
Sulphur Content	%	DRY	-	0,8%
Ash Content	%	AR	-	6%
Ash Fusion Temperature	°C	AR	1.200	
Calorific Value	kcal/kg	NAR	5.700	-
Hardgrove Index	-	-	45	60
> 50mm	%	-	-	5%
< 6,3mm	%	-	-	55%
< 0,5mm	%	-	-	12%

% Moisture	%Ash	%CF	%MV	%S	Calorific Value kcal/kg
12 à 15	**8 à 12**	**44 à 49**	**34 à 39**	**< 1**	**6136**

Análise

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Brainstorming e Matriz de Priorização

ID	Ideia / Oportunidade	Categoria (Logística / Qualidade / Custo / Operação)	Descrição	Impacto Financeiro (1-5)	Impacto Operacional (1-5)	Risco (1-5, maior = mais risco)	Esforço de Implementação (1-5)	Score Prioridade	Responsável	Status
1	Avaliar fornecedores de carvão premium	Suprimentos	Comparar custo total vs carvão standard	3	0	0	3	0	Suprimentos	Ideia
2	Reduzir umidade via ajuste de estocagem	Operação	Cobertura de pilhas e drenagem	1	5	2	4	0	Operação	Ideia
3	Otimizar contrato logístico	Logística	Renegociação frete marítimo/rodoviário	5	3	3	3	2	Suprimentos	Ideia
4	Analisar custo benefício considerando toda a cadeia logística	Custo	Comparar custo total de diferentes vendors considerando custos do carvão all in	5	4	2	3	4	Suprimentos/Operação	Em análise

5 Porquês

Porque considerar o custo total do carvão mineral?

01 – Porque é um insumo com qualidade específica que o Brasil não possui, aumentando seu custo através da logística.

02 – Porque a logística representa cerca de 50% do custo total do carvão entregue na usina.

03 – Porque parte significativa do material transportado não gera energia útil.

04 – Porque estamos transportando água e cinzas juntamente com o carvão.

05 – Porque o processo de compra considera prioritariamente o preço FOB, e não o custo da energia efetivamente entregue à operação.

Análise

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

Durante análises, foi desenvolvida nova planilha para aquisição do carvão

Foi alterada a forma de cálculo FOB através da criação de um fator de especificação e pureza

Os cálculos mostraram redução de custo quando comparado os carvões de melhor e pior qualidade. Executado um balanço de energia para comprovar.

Aprovação da liderança para compra de 1 navio ou 45.000 t para o teste

Fornecedor	Calorific Value (kcal/kg)	Total Moisture (%	Ash Content (%)	Pureza do carvão (%)	Volume necessário (ton)	Fator Especificação	Nº embarques	Avaliação Técnic	Total FOB (US	Total Logistica Marítima (USD)	Total Impostos (USD)	Frete Nacional Total (USD)	TCO (USD)
Fornecedor C	5.711	15%	6%	79%	623.987	1,07	14	Aprovado	75.902.321,47	7.764.979,47	19.997.060,04	58.896.672,37	**162.561.033,35**
Fornecedor B	5.700	16%	10%	75%	659.597	1,13	15	Aprovado	67.384.772,82	8.401.339,84	18.179.079,91	62.257.881,12	**156.223.073,69**
Fornecedor A	6.000	10%	7%	83%	562.446	0,96	13	Aprovado	64.830.773,49	7.054.099,38	17.199.351,23	53.087.970,31	**142.172.194,42**
EPV	5.700	15%	10%	75%	655.200	1,12	15	Não se aplica	64.830.939,17	8.344.567,15	17564034,86	61842828,58	152.582.369,76

Análise e Planejamento do Teste

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

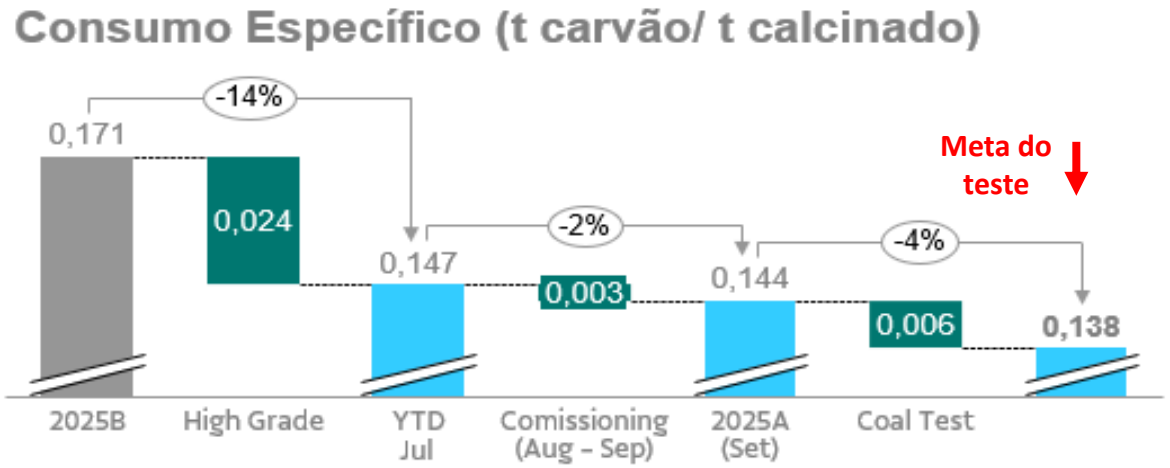
Meta: Reduzir 6% no consumo específico de carvão mineral até 31/01/2026

Inserir no planejamento estratégico de Onça Puma para o ano de 2026.

O consumo específico a ser atingido é de 0,138 t carvão/t de calcinado.

Período de testes de out/25 à jan/26.

Será utilizado 45.000 t de carvão

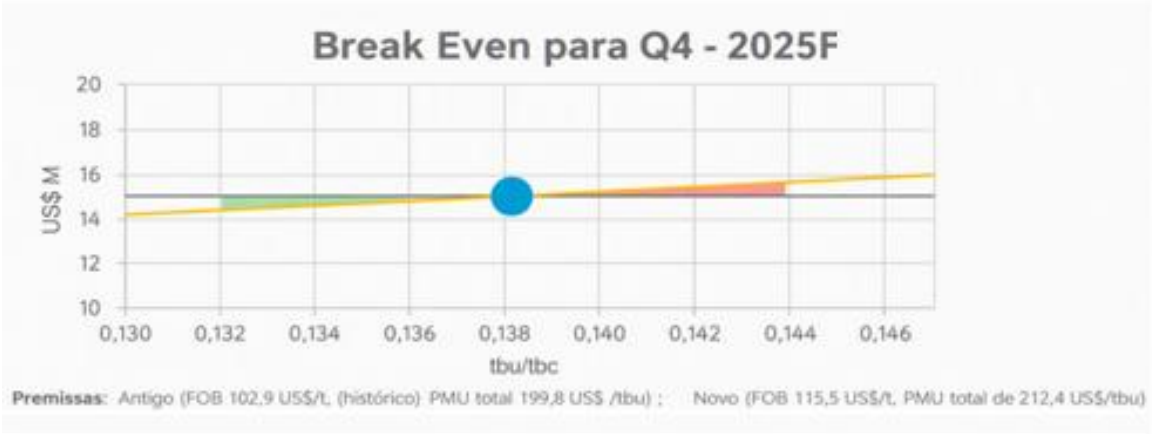


Carvão de Menor Impureza (Premium)

% Moisture	%Ash	%CF	%MV	%S	C. Value kcal/kg
8,03	**6,89**	**53**	**37**	**0,67**	**7100**

Carvão Utilizado Anteriormente

% Moisture	%Ash	%CF	%MV	%S	Calorific Value kcal/kg
12 à 15	**8 à 12**	**44 à 49**	**34 à 39**	**< 1**	**6136**



Resultados

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

=> Iniciativas de Redução de Custo 2026: Projeto - Zenith Public Resumir este email

Fabio Chiaradia

Para: DL-EX-Gerentes Onça Puma; Welington Silva; Leidiane Rodrigues; Viviane Mota; Ricardo Aquino; WASHINGTON SILVA; Samuel Martins; Diego Reis; Pablo Fonseca;

Cc: Kilma Cunha; Claudiney Veloso; Arthur Figueiredo

Iniciativas Redução de Custo 20...
1 MB

Senhores, boa tarde!

Encaminho nossas iniciativas estruturadas para facilitar um acompanhamento mensal claro, padronizado e rastreável no sistema Power BI.

A proposta permite visualizar etapas, responsáveis e indicadores de forma transparente, garantindo maior eficiência na gestão e fortalecendo a tomada de decisão baseada nos dados.

Iniciativas	Fcst	Responsável
1. High Grade Product	7,80	Washington Silva
1.2. Redução no consumo de refratários /Refinaria	1,90	Leidiane Rodrigues
1.3. Otimização de custos de transporte FeNi (grade 30% → 31%)	1,50	Rafael Souza Reis
1.4. Reduzir custo na compra de eletrodo de grafite	0,46	Viviane Mota
1.5 Reavaliar fornecedores/modelos de BIT	0,34	Ricardo Aquino
1.6. Reduzir consumo específico de GLP no refino	0,06	Leidiane Rodrigues
1.7. Redução de consumo Específico do carvão	1,34	Fábio Chiaradia
1.8. High Grade Demais Insumos	2,20	Washington Silva
2. Otimizações de Processos	10,20	Samuel Martins
2.1. Carvão térmico premium (otimizações)	3,80	Samuel Martins
2.2. Otimização de peso médio por carreta para mercado interno	0,80	Welington Silva
2.3. Otimização na recuperação metalúrgica da usina	1,50	Deyve Vieira
2.4. Negociação de preços carvão premium	2,60	Juliana Romero
2.5. Primarização operação de mina (retomada)	0,80	Allysson Silva
2.8. Implementação do sistema Off Gás	0,70	Marcos Paula
3. Investimento Otimização	4,70	Tulio Ferreira
3.1. Equipamentos de Mina MOP 24-27	1,90	Diego Reis
3.2. Equipamentos de Mina MOP 25-29	2,80	Diego Reis
4. Outras oportunidades	3,69	Marcos Paula
4.1. Nacionalizar eixos do britador primário	0,13	Raphael Rodrigues
4.2. Redução de consumos específicos de energia	3,30	Fábio Chiaradia
4.3. Sump Dust Reuse	0,00	Arlem Silvia
4.4. Avaliar metodologia de sondagem (RC/Diamantada)	0,23	Alan Nunes
4.5. Otimizar campanha de monitoramento ambiental	0,03	Fabricio Alves
Total	26,40	

Iniciativas	Fcst	Responsável
5. Produtos Intermediários	13,60	Marcos Paula
5.1. SCRAP	9,00	Viviane Mota
5.2. Escoria Rica do Refino	3,60	Cristiane Gomes
5.3. Cobre	0,00	Daniel Brito
5.4. Venda de Ativos (CMD)	1,00	Daniel Brito
5.5. Sistema de reuso de água	0,00	Davi Santos

Nota: A iniciativa nº 5 já está contemplada no orçamento. Dessa forma, dependemos diretamente do esforço, engajamento e comprometimento de todas as áreas envolvidas para assegurarmos a captura integral dos US$ 13,6 M previstos

Conclusões

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

O projeto resultou em ganhos financeiros, de segurança, sustentabilidade e de processo expressivos em 2025.

Os resultados esperados para 2026 são:

- Redução de 2000 t de CO_2/ano **(130.000 árvores adultas na Amazônia)**
- Redução de custo de **US$ 6.400.000**
- **Eliminação** do acumulo de cinzas na câmara de combustão dos secadores

Conclusões e Próximos Passos

PRÊMIO BOAS PRÁTICAS NA MINERAÇÃO DO BRASIL 2026

O carvão mineral premium foi comprado para mais três anos de operação.

A lição aprendida foi de comprar insumos e peças inserindo os custos logísticos e de impostos.

Essa prática se destacou em Onça Puma e pode ser aplicada em outras empresas, principalmente as que estão mais longe de seus principais fornecedores.

Esse trabalho deixa um legado muito positivo para a empresa, mostrando que ainda há várias possibilidades de melhorar a eficiência energética, reduzir gases de efeito estufa e principalmente, reduzir o risco a saúde e segurança de nossos trabalhadores.

OBRIGADO!

IBRAM | 50
MINERAÇÃO DO BRASIL | ANOS

Contatos:

Samuel.martins@vale.com

Juliana.Romero@vale.com

Claudiney.veloso@vale.com

Eduardo.filho@vale.com

Fabio.Chiaradia@vale.com