



Apresentador de Hoje



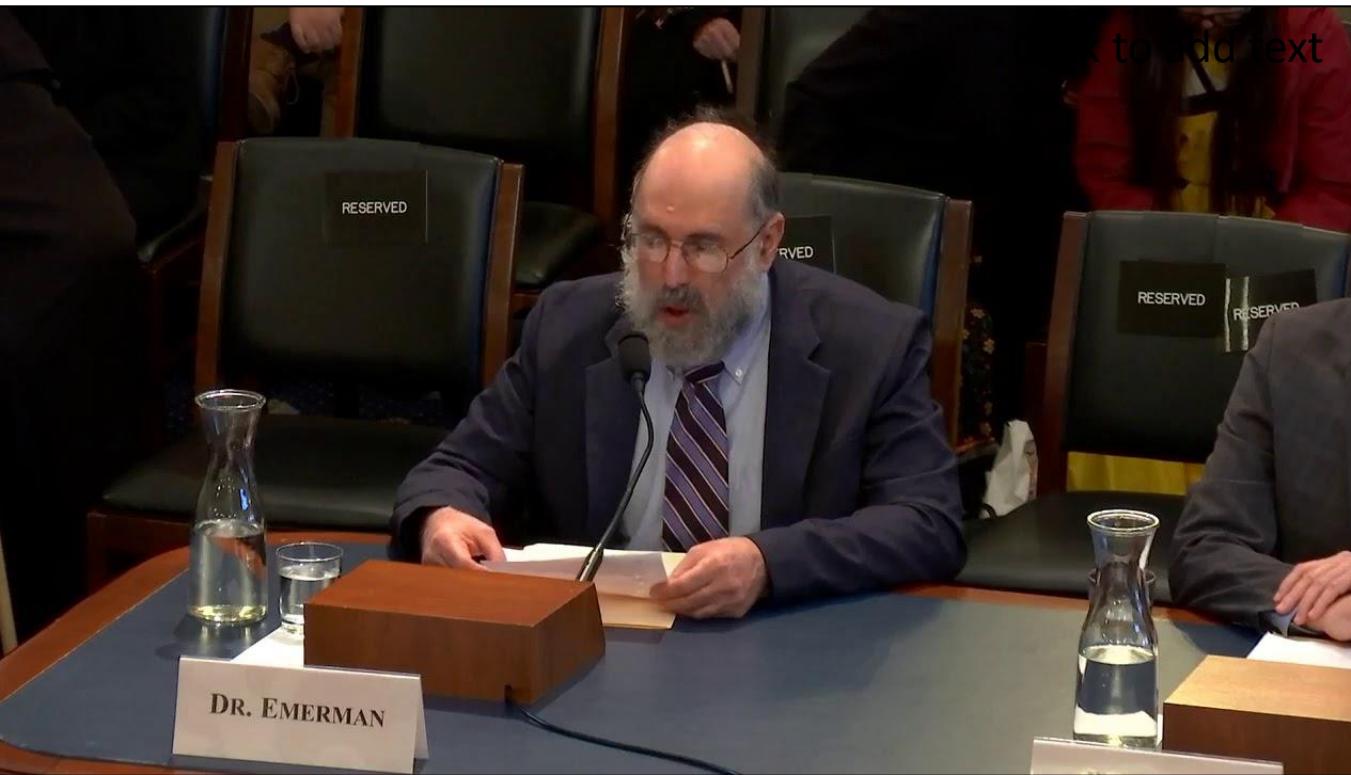
Festa dos 60 anos do apresentador na Reserva
Indígena de Standing Rock

Prof. Steven H. Emerman

- M.A., Geofísica, Universidade de Princeton
- Ph.D., Geofísica, Universidade de Cornell
- Professor de Geologia há 31 anos
- Mais de 70 publicações revistas por pares em mineração, hidrologia e geofísica
- Coautor de A Segurança Em Primeiro Lugar: Diretrizes Para Gestão Responsável de Rejeitos de Mineração
- Proprietário da Malach Consulting, especializada em impactos ambientais da mineração



O Prof. Emerman avaliou projetos de mineração propostos e existentes na América do Norte, América do Sul, Europa, África, Ásia e Oceânia. Testemunhou sobre questões mineiras perante a Subcomissão dos Povos Indígenas da Câmara dos Representantes dos Estados Unidos, o Parlamento Europeu, o Fórum Permanente das Nações Unidas sobre Questões Indígenas e a Assembleia Ambiental das Nações Unidas.



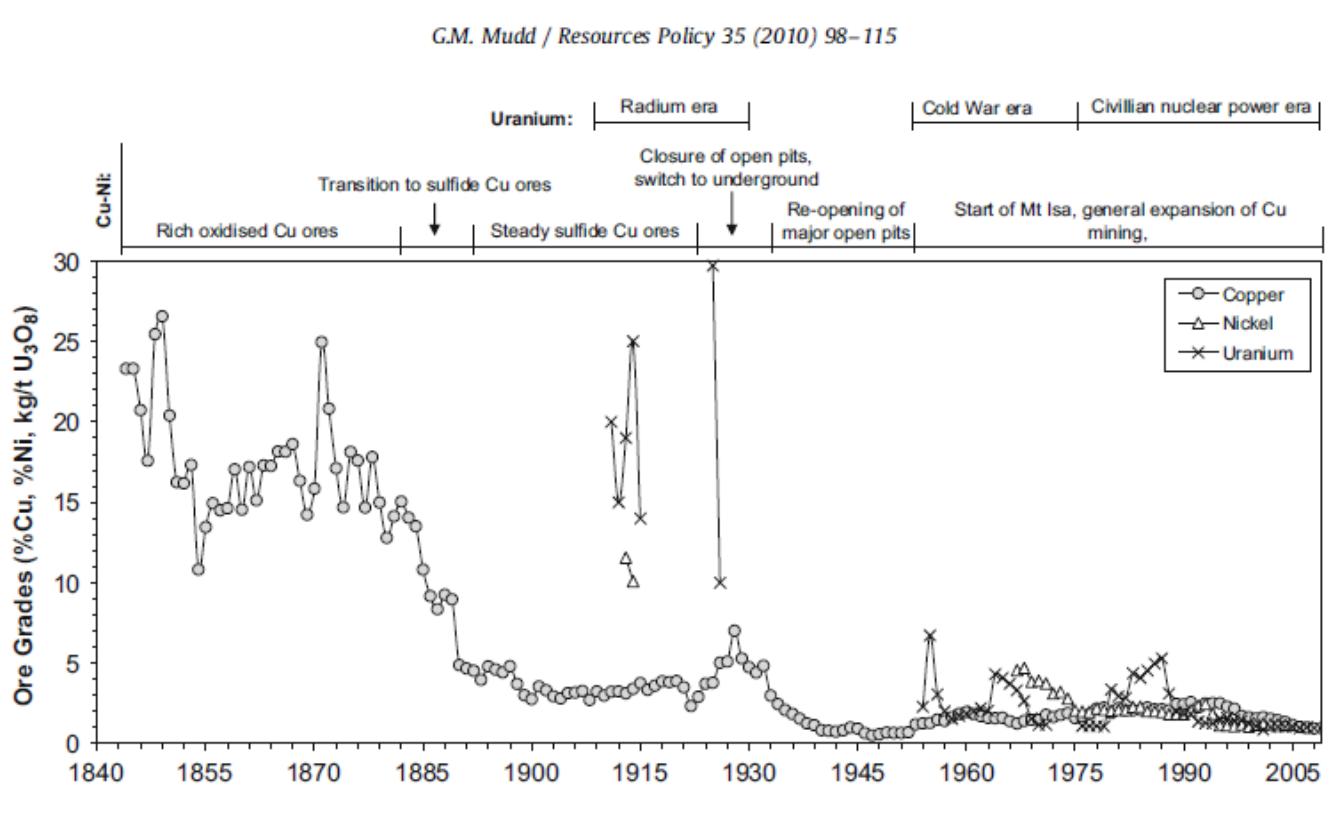
O Prof. Emerman é o antigo presidente do Subcomité do Corpo de Conhecimento da Sociedade de Barragens dos EUA.

Pontos da Apresentação

- I. EXPLICAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONCEITOS
 - II. 8 RAZÕES PELAS QUAIS O PROJETO “MINA DO BARROSO” PODE LEVAR A UMA FALHA CATASTRÓFICA DA BARRAGEM DE REJEITADOS
-

Introdução

G.M. Mudd / Resources Policy 35 (2010) 98–115



Os depósitos antigos e de alto grau desapareceram há muito tempo.

A mineração de hoje em dia **produz maioritariamente resíduos** porque os restantes depósitos de minério estão fortemente esgotados.

O que são “rejeitados”?

OS REJEITADOS SÃO PARTÍCULAS DE ROCHA HÚMIDAS E ESMAGADAS QUE PERMANECEM APÓS A REMOÇÃO DO MINÉRIO PRETENDIDO.

Normalmente, os rejeitados são **armazenados permanentemente** atrás de uma **barragem** construída com os resíduos da mina.

Barragem de Rejeitados



Barragem de Santo Antônio, Mina Morro do Ouro perto de Paracatu, Minas Gerais, Brasil.
Maior mina de ouro do Brasil

O que pode correr mal com Barragens de Rejeitados? Falha Catastrófica



Mina Mount Polley
Colúmbia Britânica, Canadá
4 de agosto de 2014
24 milhões de metros cúbicos de
rejeitados
Destrução do habitat do salmão

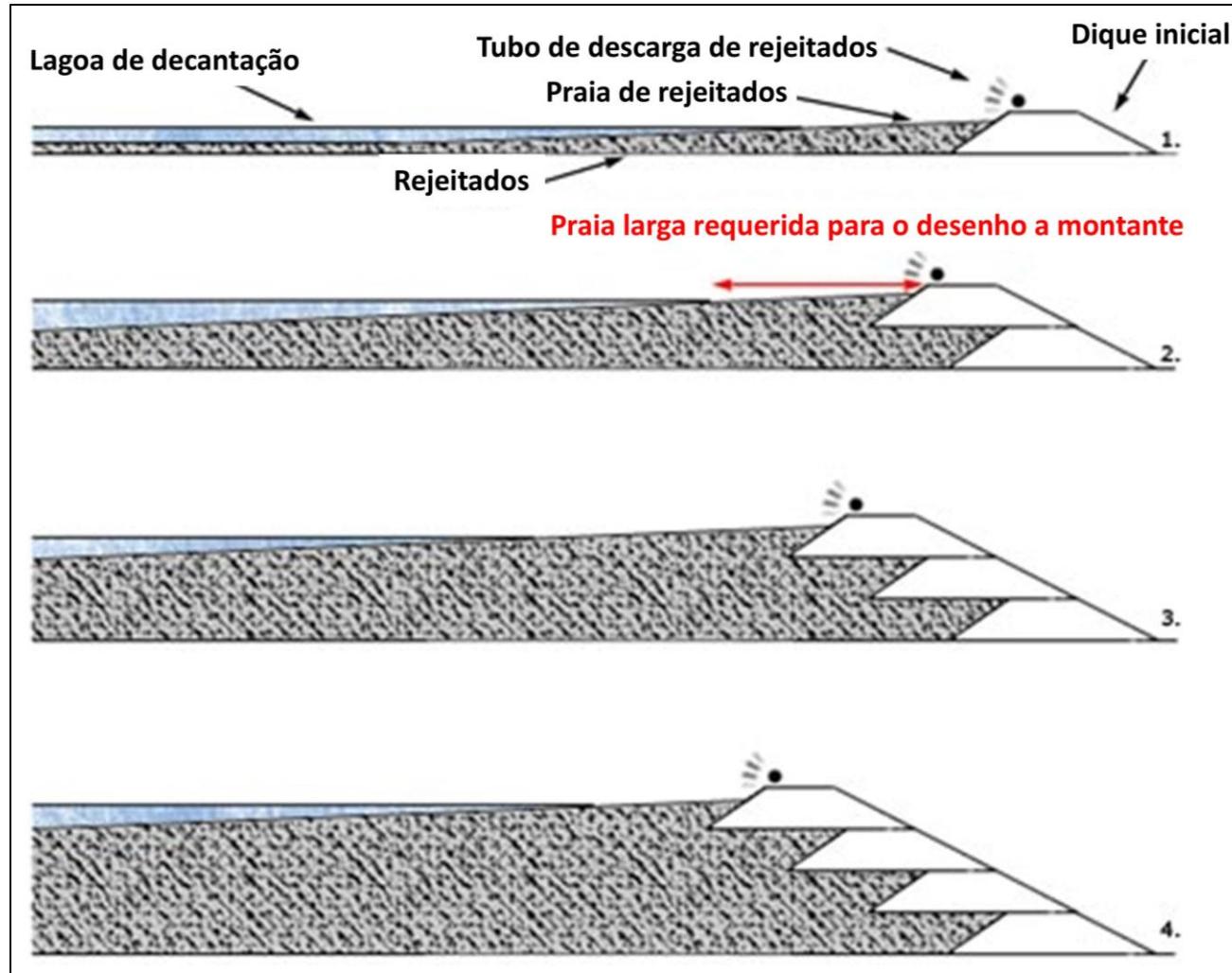
Mina Samarco
Mariana, Minas Gerais, Brasil
5 de novembro de 2015
32 milhões de metros cúbicos de
rejeitados
19 mortes
Escoamento de 637 quilómetros

Mina Córrego do Feijão
Brumadinho, Minas Gerais, Brasil
25 de janeiro de 2019
9,7 milhões de metros cúbicos de
rejeitados
272 mortes

8 razões pelas quais o Projeto da Mina do Barroso pode levar a uma falha catastrófica da Barragem de Rejeitados

1. A EMPRESA NUNCA USA A PALAVRA “BARRAGEM”, O QUE LHES PERMITE FUGIR ÀS EXIGÊNCIAS AMBIENTAIS
2. A BARRAGEM DE REJEITADOS É DEMASIADO ALTA PARA UM CLIMA TÃO HÚMIDO
3. UTILIZA UM MÉTODO DE CONSTRUÇÃO QUE É ILEGAL EM MUITOS PAÍSES E TEM SIDO INCLUSIVE DENUNCIADO PELA INDÚSTRIA MINEIRA
4. É MUITO PERTO DO RIO
5. É MAIS INCLINADA QUE O RECOMENDADO PELOS PADRÕES DA INDÚSTRIA
6. A MINERAÇÃO E O PROCESSAMENTO DE LÍTIO ESTÃO REPLETOS DE TECNOLOGIAS NÃO TESTADAS
7. A BARRAGEM DE REJEITADOS É UMA INSTALAÇÃO PERMANENTE E NÃO HÁ NENHUMA GARANTIA DE QUE A EMPRESA A MANTENHA PARA SEMPRE
8. NÃO HOUVE TESTES SUFICIENTES PARA DRENAGEM ÁCIDA E TANTO A ROCHA ESTÉRIL COMO OS REJEITADOS PODEM POTENCIALMENTE SER GERADORES DE ÁCIDO

Qual o método proposto pela Savannah?



Método de Construção a Montante
para Barragens de Rejeitados

A Savannah diz que vai usar “rejeitados secos”,
mas o termo correto é “rejeitados filtrados”



Eles não são
literalmente “secos”.

Os rejeitados filtrados
têm menos de 25% de
teor de água e
comportam-se como
um solo húmido.

A tecnologia de rejeitados filtrados é uma melhor prática, mas ainda assim necessita de uma gestão adequada

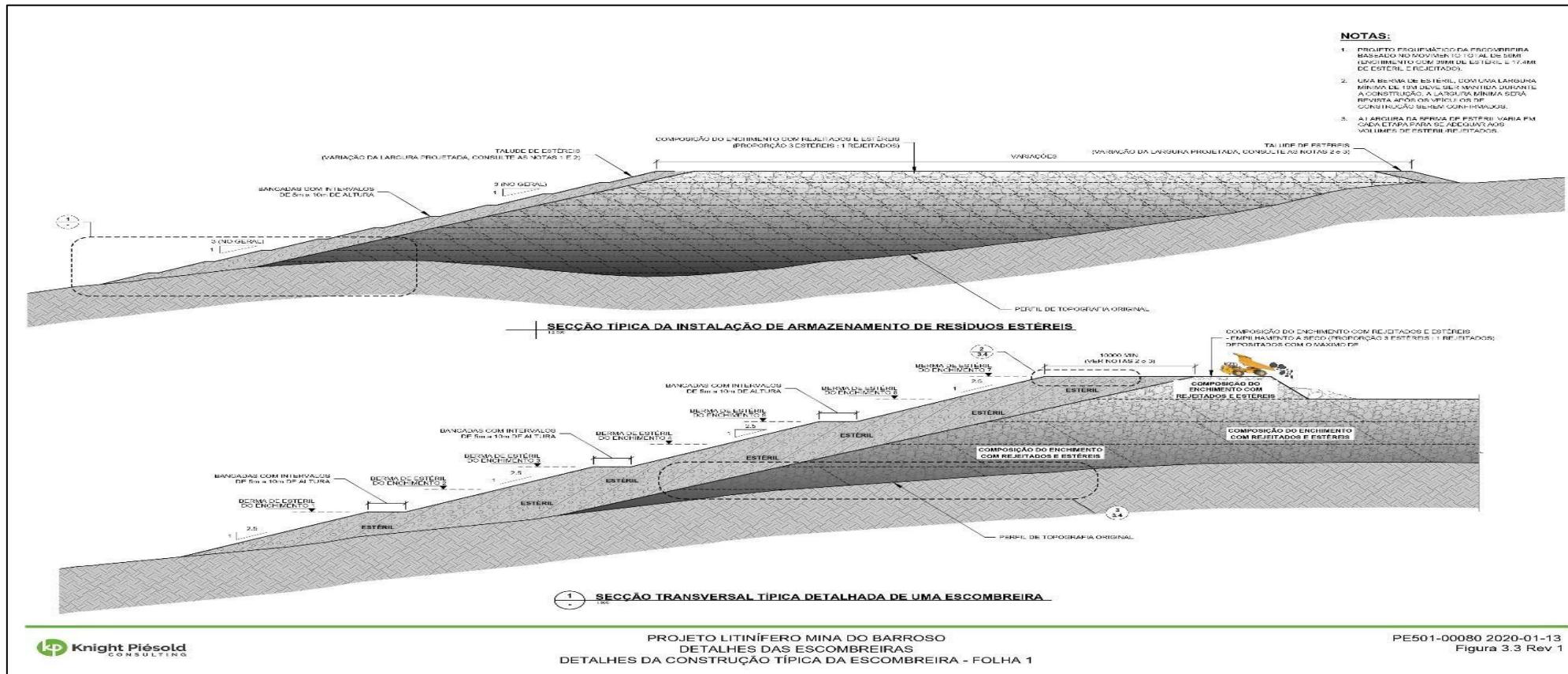


Fortes chuvas provocaram **o colapso** de uma instalação de armazenamento de rejeitados filtrados com 48 metros de altura na mina de minério de ferro Pau Branco, no Brasil, a 8 de janeiro de 2022, com soterramento de uma rodovia.

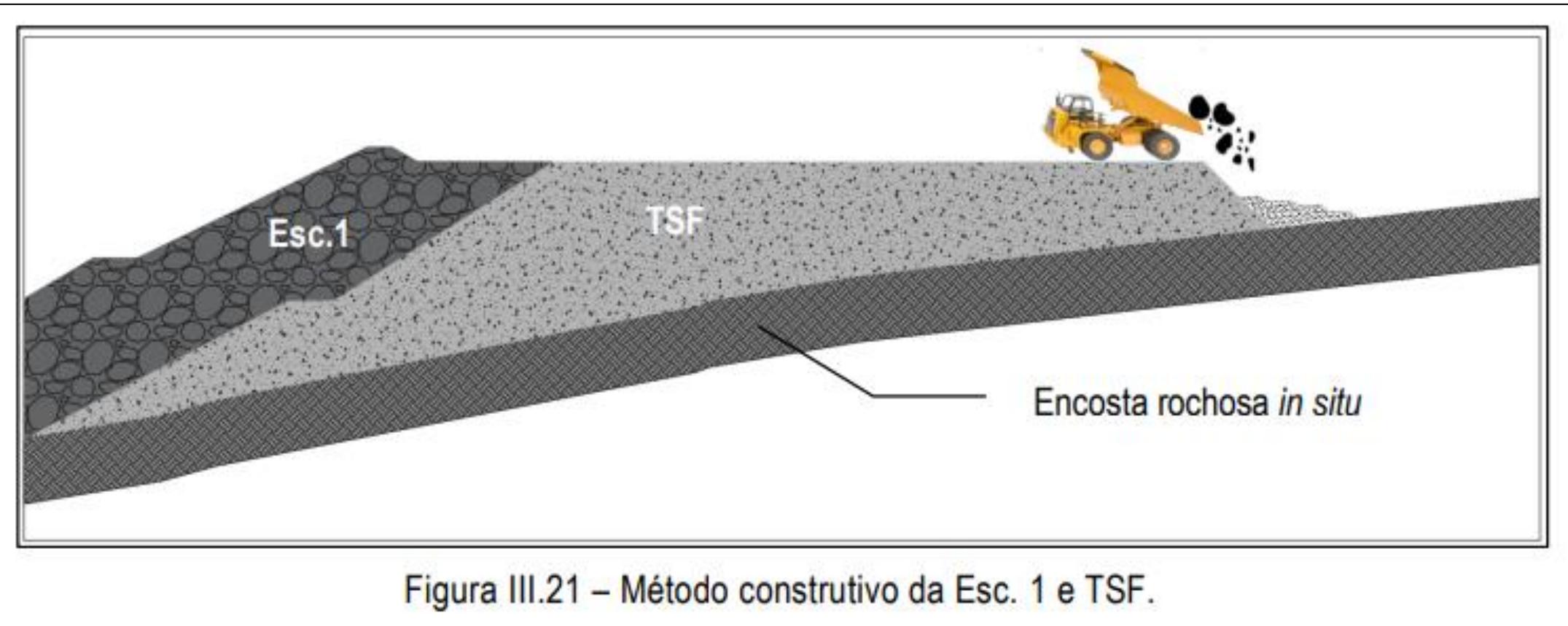
Rejeitados e água contaminada derramados pela segunda vez da pilha de rejeitados filtrados na mina Cuzcatlán, no México, a **24 de setembro de 2024**. A contaminação estendeu-se ao poço de água potável que abastece as comunidades de Magdalena Ocotlán e San Matías Chilazoa. O primeiro derrame ocorreu em 2018.



RAZÃO 1: A Savannah mostra a imagem de uma barragem, embora evite usar a palavra. Isto permite-lhe fugir às exigências legais relativas à segurança de barragens



RAZÃO 1: A Savannah mostra a imagem de uma barragem, embora evite usar a palavra. Isto permite-lhe fugir às exigências legais relativas à segurança de barragens



Mesmo o manual de referência para barragem de rejeitados pressupõe a “falha inevitável” das mesmas

As barragens a montante são **baratas** porque utilizam uma quantidade mínima de material de construção.

Como a barragem é construída sobre rejeitados não compactados, as barragens a montante **são suscetíveis de falha por liquefação**.

Planning, Design, and Analysis of Tailings Dams

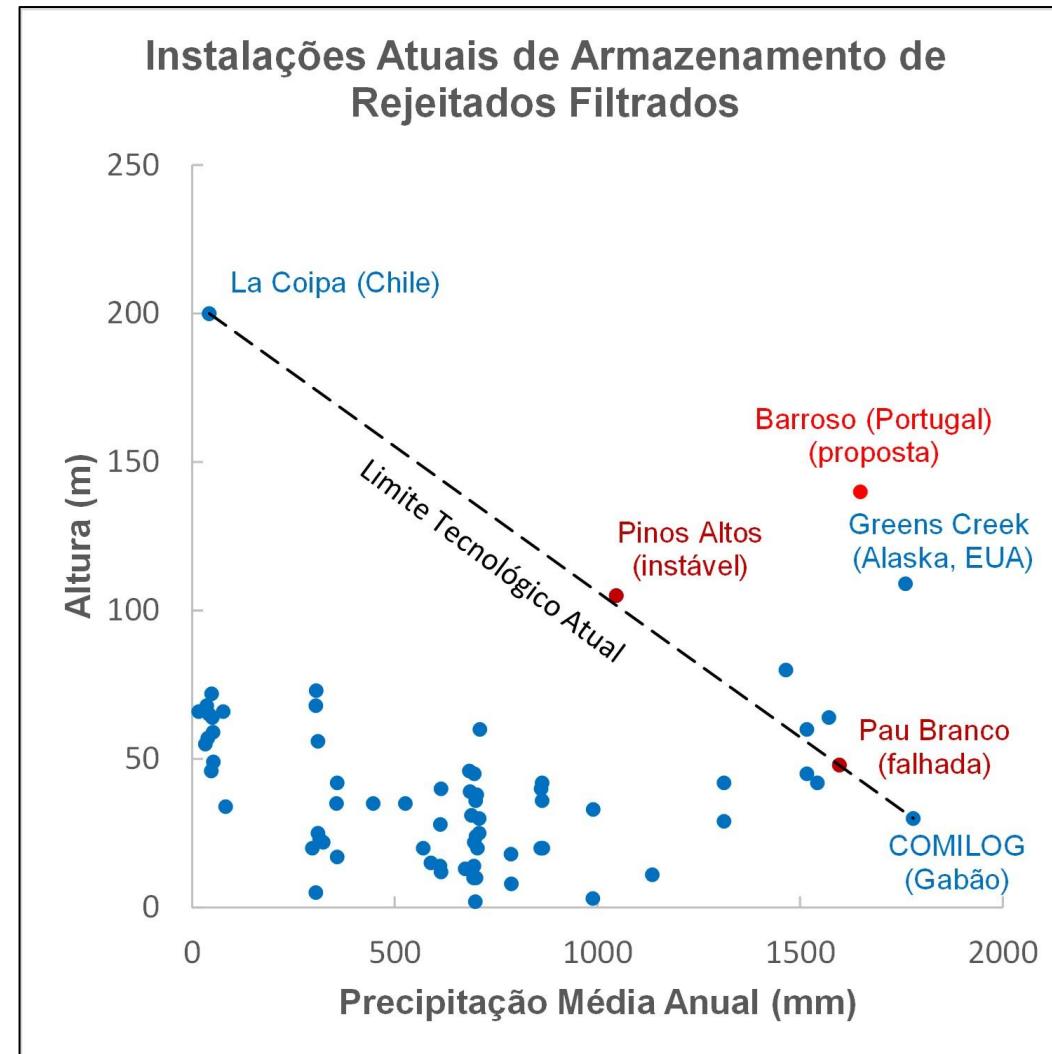
Steven G. Vick

**Planeamento,
Projeto e Análise de
Barragens de
Rejeitados**



Vancouver, B.C. Canada

RAZÃO 2: Há um limite para o tamanho das pilhas de rejeitados filtrados em climas húmidos. A proposta da Savannah ultrapassa este limite.



RAZÃO 3: A barragem de rejeitados segue um método de construção que é illegal em muitos países e tem sido denunciado pela própria indústria mineira

As barragens a montante são atualmente **proibidas** no:

- Brasil
- Chile
- Equador
- Peru

RAZÃO 3: A barragem de rejeitados segue um método de construção que é illegal em muitos países e tem sido denunciado pela própria indústria mineira

Sociedade de Mineração, Metalurgia e Exploração (SME)



SME
Surface Mining
Handbook

Manual de Mineração de
Superfície



Edited by Peter Darling



SME

SME

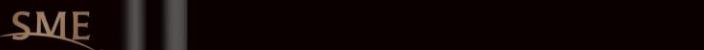


SME
Underground
Mining Handbook

Manual de Mineração
Subterrânea

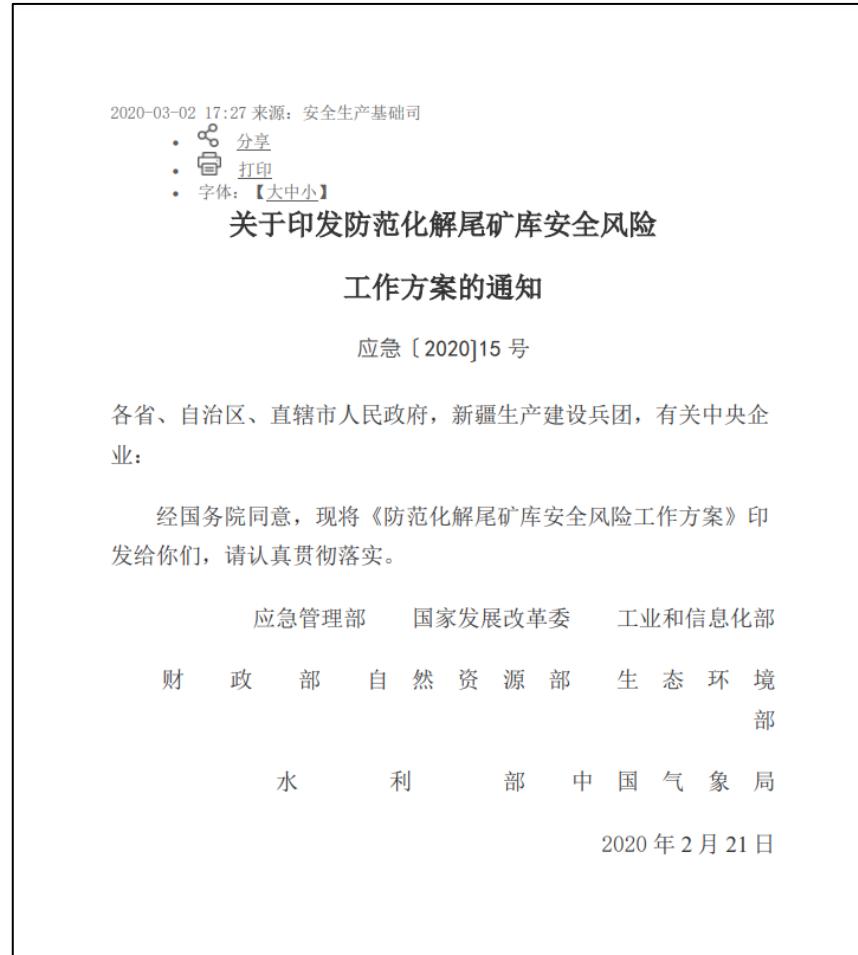


Edited by Peter Darling



“Os perigos de falha inerentes ao método a montante terem sido reconhecidos há muitas décadas - ver, por exemplo, Klohn (1972), que afirma que a ‘história deste método de construção de barragens está repleta de falhas, algumas delas catastróficos’”.

RAZÃO 4: A barragem seria muito perto de um rio. Isto seria illegal na China (muitas vezes considerado como um país com padrões ambientais fracos)



“Instalações suspensas” são “instalações de rejeitados com residentes ou instalações importantes a menos de 1 km da base do aterro do dique inicial ao longo do percurso de fluxo de rejeitados a jusante (...) É **estritamente proibida** a construção de novas ‘instalações suspensas’ e instalações de rejeitados com uma altura total da barragem superior a 200 metros. É estritamente proibido construir novas instalações de rejeitados (ou modificadas ou ampliadas) num raio de **3 quilómetros das margens dos principais cursos do rio Yangtze e do rio Amarelo, e a 1 quilómetro das margens dos seus importantes afluentes.**”

RAZÃO 5: A barragem é mais inclinada do que o recomendável pelos padrões da indústria

PROPOSTA DA SAVANNAH

1 metro vertical

X

2.5 metros horizontal

PADRÃO DA INDÚSTRIA

1 metro vertical

X

3.5 metros horizontal

RAZÃO 6: A mineração e o processamento de lítio estão repletos de tecnologias não testadas



“Um projeto é dedicado a liderar o caminho ...
Rhyolite Ridge é um depósito geologicamente único de lítio-boro”

RHYOLITE RIDGE
LITHIUM-BORON PROJECT

In a time when clean energy and environmental responsibility are of the highest priority, one project is dedicated to leading the way – the Rhyolite Ridge Lithium-Boron Project.



LITHIUM AMERICAS SUBMITS FORMAL APPLICATION FOR DEPARTMENT OF ENERGY ATVM LOAN PROGRAM

April 14, 2022 – Vancouver, Canada: Lithium Americas Corp. (TSX: LAC) (NYSE: LAC) ("Lithium Americas" or the "Company") is pleased to announce the Company has submitted a formal application to the US Department of Energy ("DOE") Loan Programs Office ("LPO") for funding to be used at its 100%-owned Thacker Pass lithium project in Humboldt County, Nevada ("Thacker Pass") through the Advanced Technology Vehicles Manufacturing Loan Program ("ATVM Loan Program"). The ATVM Loan Program is designed to provide loans for facilities located in the United States for the manufacturing of advanced technology vehicles and qualifying components used in those vehicles.

"Thacker Pass is a unique, large-scale and advanced-stage lithium project representing one of the most significant opportunities to create a domestic lithium supply chain to support the production of electric vehicles in the US," said Jonathan Evans, President and CEO. "We are pleased to submit our formal loan application and look forward to progressing through the ATVM Loan Program process to accelerate development of Thacker Pass. We are very excited to become a leading supplier of domestic critical materials to support the growth of the domestic battery and electric vehicle industry in response to increased demand and interest from US-based consumers."

RAZÃO 7: As Barragens de Rejeitados são Permanentes



As barragens de rejeitados nunca poderão ser desmanteladas.

Serão monitorizadas, inspecionadas, mantidas e revistas para sempre?

Caso contrário, todas as gerações futuras terão de se preocupar com o eventual colapso da barragem de rejeitados.

No caso de falha catastrófica da barragem de
rejeitados da “Mina do Barroso”, os rejeitados
chegarão até ao Oceano Atlântico

RAZÃO 8: Não houve testes suficientes para testar o perigo de Drenagem Ácida de Mina



Cor castanho-avermelhada na descarga das tubagens de drenagem da barragem após tratamento de água. Mina Morro do Ouro, Paracatu, Minas Gerais, Brasil



Cor idêntica na água de poços escavados à mão na aldeia de Santa Rita (após adição de lixívia)

Drenagem Ácida de Mina: Tutorial Rápido

Pirite (sulfureto de ferro) + oxigénio + água → ferro dissolvido + ácido sulfúrico

- Um minério de sulfureto contém minerais de sulfureto
- Os minerais sulfurados são normalmente estáveis quando estão abaixo da superfície.
- A exposição ao oxigénio converte os minerais de sulfureto em ácido sulfúrico.
- A oxidação dos minerais de sulfureto liberta os metais pesados que faziam parte da estrutura cristalina.
- O aumento da acidez nos ribeirões provoca a libertação de metais pesados ligados aos sedimentos dos ribeirões.
- Impacto prejudicial no abastecimento de água municipal e privado e na saúde aquática



Da esquerda para a direita:
Pirite (sulfureto de ferro)
Galena (sulfureto de chumbo)
Esfalerita (sulfureto de zinco)

Não existem exemplos de minas de minério de sulfureto que tenham sido exploradas e encerradas sem poluição ambiental

The Minnesota Prove It First Bill and the Myth of Sulfide Ore Mining without Environmental Contamination

Steven H. Emerman, Ph.D., Malach Consulting, LLC, 785 N 200 W, Spanish Fork, Utah 84660, USA, Tel: 1-801-921-1228, E-mail: SHEmerman@gmail.com

O Projeto de Lei “Provar Primeiro” de Minnesota e o Mito da Mineração de Minério de Sulfureto sem Contaminação Ambiental

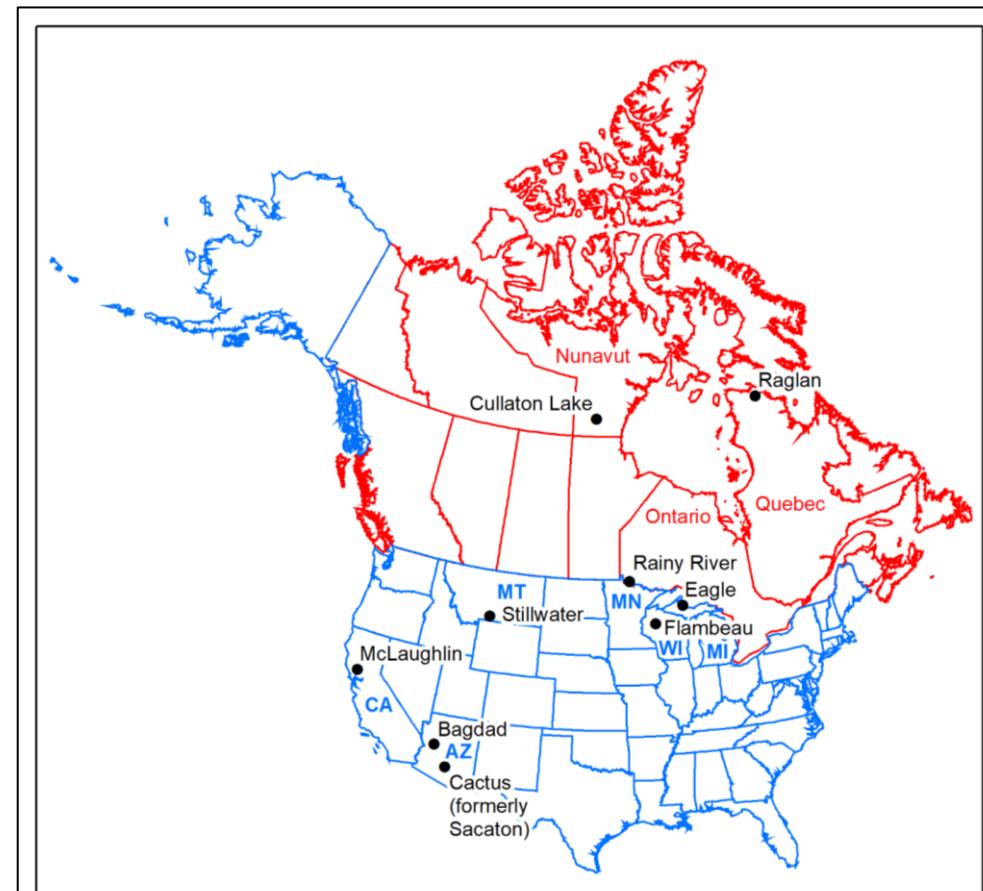
The Minnesota Prove It First Bill would prohibit sulfide ore mining unless it could be demonstrated that a sulfide ore mine in the USA and in a similar environment to the proposed mine site had operated for 10 years and had been closed for 10 years without environmental contamination. The nine candidates for model sulfide ore mines (Bagdad, Cactus, Cullaton Lake, Eagle, Flambeau, McLaughlin, Raglan, Rainy River, Stillwater) all have extensive records of environmental contamination. Although the Flambeau mine is often cited as a model sulfide ore mine, the Certificate of Completion of Reclamation merely certifies that the reclamation plan was carried out, but not that it was successful.

EXECUTIVE SUMMARY

Sulfide ore mining refers to the extraction of commodities from ore bodies that contain sufficient sulfide minerals for the generation of acid mine drainage. Despite the abundance of tools for the mitigation of acid mine drainage, some degree of environmental contamination has, thus far, been inevitable simply because there are so many ways for failure to occur. The concept that all mining, including sulfide ore mining, involves inevitable environmental contamination is widely assumed in the mining literature. In response, in 1997 the Wisconsin legislature enacted the “Moratorium on Issuance of Permits for Mining of Sulfide Ore Bodies,” which prohibited sulfide ore mining in Wisconsin unless it could be demonstrated that, in the USA or Canada, at least one sulfide ore mine had operated for 10 years without environmental contamination and at least one sulfide ore mine had been closed for 10 years without environmental contamination. At various times, eight mines were formally or informally put forward as candidates for model sulfide ore mines, including:

- 1) Bagdad copper mine (Arizona)
- 2) Sacaton (now called Cactus) copper-silver-gold mine (Arizona)
- 3) Cullaton Lake gold mine (Nunavut)
- 4) Eagle nickel-copper mine (Michigan)
- 5) Flambeau copper-gold-silver mine (Wisconsin)
- 6) McLaughlin gold mine (California)
- 7) Raglan nickel mine (Quebec)
- 8) Stillwater palladium-platinum mine (Montana)

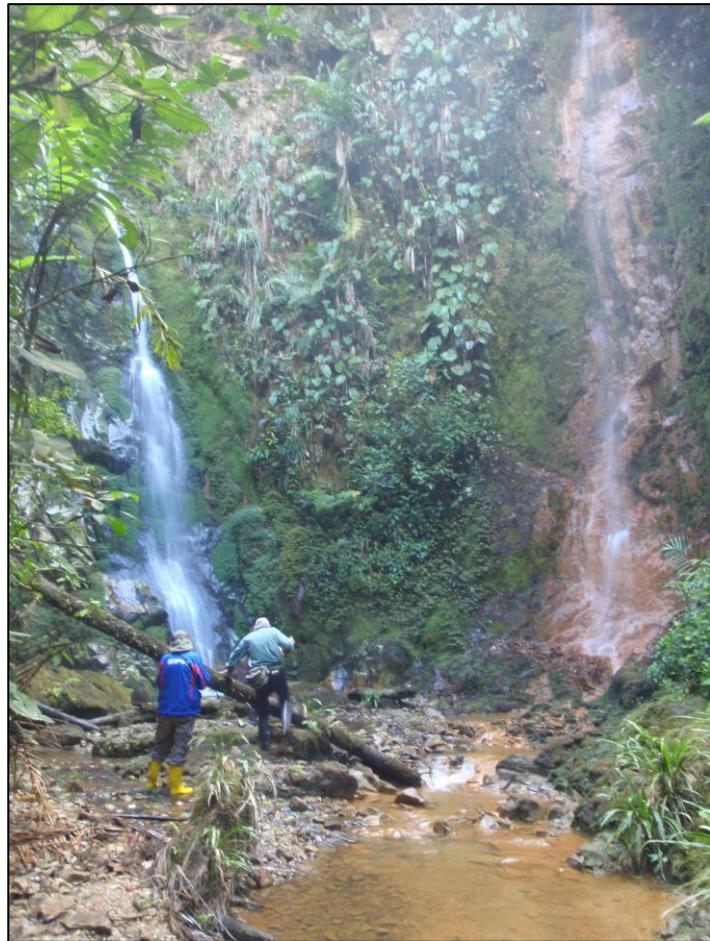
All eight candidates were discredited because they actually did have records of environmental contamination or, in some cases, insufficient monitoring data. The impasse was broken in favor of the mining industry only when the moratorium was repealed in 2017.



0 250 500 1000 1500 2000 mi



Como é que a empresa mineira e as autoridades reguladoras podem dar certezas de que uma mina de minério de sulfureto em Covas do Barroso será o primeiro exemplo de uma mina deste tipo que não causará poluição ambiental?



Cascatas emparelhadas (“Cascadas las Gemelas”) na província de Imbabura, Equador. Mostram a drenagem ácida da mina proveniente da perfuração para exploração de cobre na nascente da cascata à direita, mas não à esquerda.



Grande plano da queda de água impactada pela drenagem ácida de mina

RAZÃO 8: Tanto a rocha estéril como os rejeitados podem potencialmente ser geradores de ácido



No EIA, a empresa afirma que nem os rejeitados nem a rocha estéril serão geradores de ácido. Contudo, esta afirmação é apoiada apenas por medições em **três amostras** de cada um dos **quatro tipos** de rejeitados e por medições **ZERO** em rocha estéril.

13,8 milhões de toneladas de rejeitados: Mínimo de **110 amostras**

61,8 milhões de toneladas de rocha estéril: Mínimo de **494 amostras**

Tabla 2. Ejemplo de número mínimo recomendado de muestras por cada tipo de roca para la caracterización geoquímica ambiental de los materiales minados

Adaptado de: Price y Errington, 1994

Masa de cada tipo de roca (toneladas)	Número mínimo de muestras
<10.000	3
<100.000	8
<1.000.000	26
10.000.000	80

Por todas estas razões, recomendo a
rejeição do projeto “Mina do Barroso”
da Savannah Resources

Muito obrigado pela vossa atenção!

Sintam-se à vontade para contactar o Prof. Steven Emerman em caso de dúvidas

E-mail: SHEmerman@gmail.com

