Encontro Nacional do Programa de Formação de Recursos Humanos da ANP – 2026

Avaliação do Potencial de Biolixiviação de Lítio Utilizando Fungos Filamentosos

Pesquisadora: Luiza Yumi Takara Mellone
Orientador: Prof. Dr. Jorge Alberto Soares Tenório

PRH 51/USP

Tipo de bolsa: Graduação

Universidade de São Paulo (USP)

Gestão:

Contexto global

A Urgência dos Metais Críticos para a Transição Energética

Demanda Crescente por LIBs

A rápida expansão dos veículos elétricos e sistemas de armazenamento impulsiona a demanda por lítio, cobalto e níquel a níveis sem precedentes.

Alta geração de resíduos

Estima-se que milhões de toneladas de baterias atingirão o fim da vida útil nos próximos anos, gerando uma grande quantidade de resíduos.

Gargalo Tecnológico

Processos Convencionais vs. Necessidade de Sustentabilidade

Pirometalurgia

- Alto consumo energético
- Elevada emissão de CO_2
- Perda de lítio na escória

Hidrometalurgia

- Uso intensivo de ácidos fortes
- Geração de efluentes corrosivos
- Alto custo operacional químico

Rota Biotecnológica

A Biolixiviação Fúngica como Alternativa Verde

Micro-organismos
Uso de fungos filamentosos

Baixo Impacto
Processo à temperatura ambiente e pH brando.

Mecanismos
Acidólise, redoxólise e complexólise.

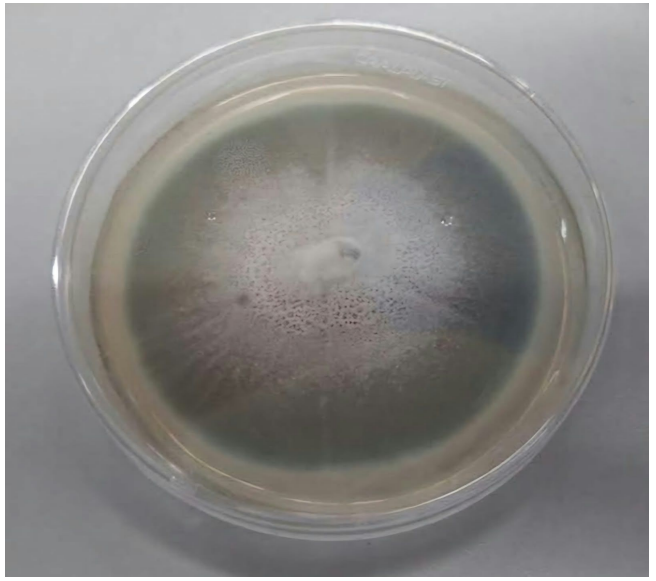


Imagem: *Penicillium simplicissimum*

Escopo da Pesquisa

Objetivos Principais

Identificação do Potencial de Diferentes Cepas Fúngicas: Selecionar linhagens fúngicas com alta produção de ácidos orgânicos para otimizar a biolixiviação.

Avaliar Eficiência de Rotas: Comparar o desempenho da biolixiviação direta (com contato) *vs.* indireta (sem contato/meio exaurido).

Otimização de Parâmetros Operacionais: Investigar o impacto do pH, temperatura, agitação e densidade de polpa na taxa de extração.

Metodologia

Fluxo Experimental

ETAPA 01

Caracterização da *black mass*

Digestão ácida, ICP-OES, FAAS e EDXRF.

ETAPA 02

Bioprospecção Fúngica

Estudo do potencial de diferentes espécies fúngicas.

ETAPA 03

Cinética de Crescimento

Utilização da técnica de liofilização e análise de glicose por HPLC.

ETAPA 04

Ensaios de biolixiviação

.Variação de métodos e parâmetros (meio, temperatura, pH, polpa).

Resultados preliminares

Alta Solubilização do Lítio

88,76%

Máxima Eficiência de Biolixiviação Alcançada para o Lítio (Li)

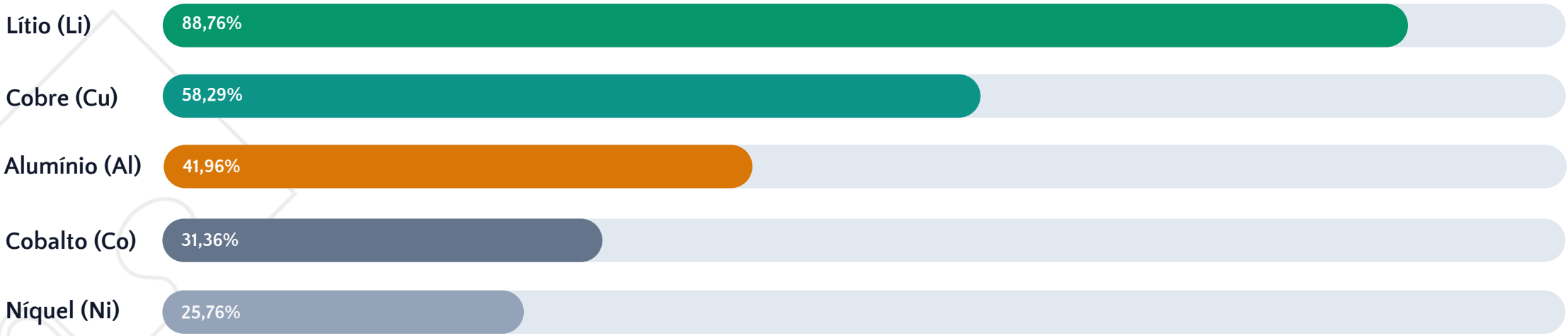
Sugere elevada afinidade e seletividade do *Penicillium simplicissimum.*
Ensaio de biolixiviação indireta com meio de cultura mínimo molecular e densidade de polpa 1% (m/v)



Imagem: ensaio de biolixiviação

Comparativo Elementar

Eficiência da Biolixiviação por Metal (%)



Impacto e Aplicação

Alinhamento com o Setor de Energia

Economia Circular

Reintrodução de metais estratégicos na cadeia de suprimentos energética.

Descarbonização

Redução da pegada de carbono associada à mineração primária.

Soberania Mineral

Desenvolvimento de tecnologia nacional para reciclagem de baterias.

Desenvolvimento do Projeto

Próximas Etapas e Otimização

01 Avaliação do Potencial de Biolixiviação de outras Cepas Fúngicas

02 Comparação de Rotas: Biolixiviação direta vs. meio exaurido (sem contato).

03 Otimização de Parâmetros: Variação de temperatura, pH, densidade de polpa, meio de cultura.

prh anp 51/USP

Luiza Yumi Takara Mellone

Dados para contato

Email: luiza.mellone@usp.br

Linkedin: linkedin.com/in/luizamellone



prh anp

anp

Gestão:

FAPESP