



# MoCa

## Desenvolvimento de uma rota de processamento para elementos de terras raras a partir de rejeitos de mineração do complexo carbonatítico Catalão/GO

### Client II – Parcerias internacionais para inovações sustentáveis

Sem os elementos terras raras, a indústria de alta tecnologia não se sustenta. Após a China, o Brasil ocupa o segundo lugar no mundo em reservas de terras raras. Para assegurar o abastecimento desses metais no longo prazo, pesquisadores brasileiros e alemães trabalham em conjunto no projeto MoCa. Os parceiros analisam o potencial de extração de terras raras a partir de rejeitos de mineração, até então não aproveitados, do complexo carbonatítico de Catalão/GO. Os estudos avaliam também os critérios econômicos e sustentáveis da produção de terras raras.

### Recuperação de elementos de terras raras a partir de rejeitos de mineração até então não aproveitados

Com 22 milhões de toneladas, o Brasil ocupa o segundo lugar no mundo em reservas de terras raras. Apesar do grande potencial, a produção industrial atual de terras raras no Brasil ainda é incipiente. Já há alguns anos, o Brasil busca desenvolver sua própria indústria de terras raras e, ao mesmo tempo, a indústria alemã tem uma grande demanda por estes elementos. Desta forma, os dois países iniciaram uma parceria estratégica.

O complexo carbonatítico de Catalão, localizado em Goiás, é um dos mais importantes depósitos de terras raras no Brasil. A empresa CMOC International Brasil explora apatita e pirocloro no complexo para a produção de fertilizantes e ferro-níobio. No entanto, além de apatita e pirocloro, o complexo apresenta teores consideráveis de minerais de terras raras. Atualmente, os minerais de terras raras não vêm sendo extraídos e são depositados como rejeitos de mineração.

Neste cenário, o objetivo do projeto MoCa é investigar o potencial de produção de terras raras, tanto dos rejeitos da produção atual, quanto daqueles depositados em barragens de rejeito. Critérios econômicos e sustentáveis são também utilizados para avaliar a competitividade e sustentabilidade dos processos sendo desenvolvidos. Com base nessas análises, o time de pesquisadores poderá comparar as vantagens em se extrair terras raras como produto secundário de uma atividade minerária, ao invés de se

iniciar uma nova mina para extração primária desses elementos.



Vista sobre a mina em Catalão no estado brasileiro de Goiás

### Exploração de rejeitos de mineração

Métodos modernos para a exploração de rejeitos de mineração, como, por exemplo, técnicas inovadoras de sensoriamento remoto, estão sendo aplicados no projeto MoCa. Os pesquisadores desenvolvem o uso conjunto de métodos de sensoriamento remoto convencionais e análises hiperespectrais com o uso de drones. Essa nova metodologia permite a descrição, em alto nível de detalhe, da topografia e teor de terras raras em barragens de rejeito. Além do mais, essas técnicas são menos invasivas e diminuem os riscos envolvidos na coleta de dados. Para complementar as informações de superfície, são desenvolvidos ensaios de penetração de cone capazes de

SPONSORED BY THE



Federal Ministry  
of Education  
and Research



realizar análises de fluorescência de raio X. Este método permite detectar e quantificar, localmente, os teores de terras raras. Utilizando todas as informações obtidas, os pesquisadores desenvolverão um modelo 3D da barragem de rejeitos, que pode ser usado como base para a extração de terras raras.

## Desenvolvimento de uma rota de processamento para os rejeitos minerários

Com base em análises mineralógicas e químicas dos rejeitos de mineração, os pesquisadores buscam desenvolver rotas de processamento eficientes para a produção de terras raras. A primeira etapa consiste em concentrar os minerais de terras raras – uma tarefa desafiadora dado o tamanho diminuto das partículas e a complexa composição mineralógica. Três processos de separação mecânica serão testados nesta etapa: separação magnética, separação em meio denso e flotação. Além disso, soluções eficientes para a filtragem do concentrado mineral serão desenvolvidas. Na segunda etapa, processos hidrometalúrgicos serão utilizados para produzir um óxido misto de terras raras. O foco desta etapa é a separação eficiente e segura de impurezas. Após realizar todos os testes em escala laboratorial, os pesquisadores buscarão transferir a rota de processo para a escala técnica.



O processo de flotação é peça fundamental para o desenvolvimento da rota de beneficiamento.

## Estratégia para implementação industrial

Com base nas pesquisas, ao final do projeto será elaborado um cronograma detalhado para a implementação industrial da rota de processo desenvolvida. A estratégia se baseará nos desafios técnicos essenciais, no possível impacto ambiental, e na sustentabilidade econômica do projeto – encontrando assim os melhores caminhos para o desenvolvimento.

### Financiamento

Client II – Parcerias internacionais para inovações sustentáveis

### Título do projeto

Desenvolvimento de uma cadeia de produção para elementos de terras raras a partir de rejeitos do complexo ultramáfico alcalínico-carbonatítico Catalão/Goiás

### Identificação de financiamento

033R189A-D

### Período

01/01/2018 - 30/09/2021

### Valor do financiamento do projeto conjunto

2.265.448 euros

### Contato

Technische Universität Clausthal  
Institut für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik  
Kirstin Schneider  
Walther-Nernst-Straße 9  
36878 Clausthal-Zellerfeld  
Telefone: +49 (0) 5323 72 2961  
E-mail: kirstin.schneider@tu-clausthal.de

### Parceiros do projeto

Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf e. V.  
Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie, Freiberg  
Öko-Institut e. V. – Bereich Ressourcen & Mobilität, Darmstadt  
FUGRO Germany Land GmbH, Berlin

### Parceiros do projeto no Brasil

CMOC International Brasil, Catalão/GO  
Modelling and Mineral Processing Research Lab (LaMPPMin),  
Federal University of Catalão (UFCat)  
Laboratório de Caracterização Tecnológica, Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo, São Paulo/SP

### Redação e Formatação

adelphi research gGmbH

### Créditos das imagens

Página frontal: Technische Universität Clausthal  
Verso: Technische Universität Clausthal

### Versão

Maio 2019