

## Sumário Executivo

### Estimativa de Recursos Minerais de Subprodutos - Depósito de Lítio Grandão

Divulgação de Stock de Recursos da Savannah

setembro de 2019

#### Destaques:

- A Estimativa de Recursos Minerais de subprodutos foi concluída no Grandão com um recurso inicial de 14,4Mt contendo 4.79Mt de quartzo e 6.11Mt de feldspato;
- O depósito do Grandão faz parte do Projeto de Lítio Mina do Barroso da Savannah, localizado no norte de Portugal, e é o depósito de lítio mais significativo da Europa, com uma estimativa de Recurso Mineral atualmente em 27Mt @ 1,06% Li<sub>2</sub>O;
- Os testes metalúrgicos realizados demonstram uma recuperação bem sucedida de produtos comercializáveis utilizados nas indústrias locais de cerâmica e vidro;
- Os Recursos Minerais de subprodutos são parte integrante e estão contidos no modelo de recursos minerais de lítio existente;
- Espera-se que o Recurso Mineral aumente com a inclusão dos cálculos para os depósitos do NOA, Reservatório, Pinheiro e Aldeia;
- Os subprodutos têm o potencial de fornecer um fluxo de rendimento adicional significativo para adicionar ao gerado pela venda dos concentrados de espodumena;
- Estudos de mercado concluíram que os preços dos subprodutos Mina do Barroso podem ser significativamente mais elevados do que os utilizados no Estudo de Definição de Âmbito de 2018, com feldspato a US\$65-100/t vs. US\$39/t, quartzo a US\$60-100/t vs. US\$33/t e rejeitados a granel a US\$40-45/t;
- A indústria do vidro e da cerâmica são dois dos maiores mercados globais para feldspato e quartzo e a Mina do Barroso está geograficamente bem posicionada para abastecer os mercados de Portugal, Espanha e outros países europeus.

#### Oportunidades

Como parte da produção prevista de concentrados de espodumena a partir de rochas pegmatíticas na Mina do Barroso, haverá uma série de potenciais subprodutos minerais industriais que podem ser produzidos e comercializados para abastecer os produtores de vidro e cerâmica em Portugal e Espanha. A Mina do Barroso está geograficamente bem posicionada para fornecer a estes mercados material adequado derivado do pegmatito disponível durante a duração do projeto (atualmente previsto estar entre os 10-15 anos).

Prevê-se que a maioria dos subprodutos seja recuperada do fluxo de rejeitados da produção de concentrados de espodumena. No entanto, é também provável que os produtos pegmatito de baixo teor a granel também possam ser comercializados a partir de material não transformado na produção de concentrados. Tal ocorre atualmente em pequena escala nos depósitos do Aldeia e do NOA.

Um fluxograma para o processamento de rejeitados desenvolvido pelo laboratório Nagrom em Perth WA, foi capaz de demonstrar que, utilizando técnicas convencionais de flutuação, o material pegmatítico da Savannah pode produzir quatro produtos de feldspato e quartzo adequados para uma diversa gama de aplicações de vidro e cerâmica. As especificações do produto que podem ser produzidas são:

- **Feldspato de baixa qualidade:** Produto de rejeitados a granel resultantes do processo da concentração de pegmatito com espodumena, para uso em cerâmica; vidro; tintas; polímeros e elétrodos para soldadura;
- **Feldspato de alta qualidade:** Feldspato de sódio e potássio de qualidade superior refinado a partir dos rejeitados pegmatíticos para uso na cerâmica; vidro; tintas; polímeros e elétrodos para soldadura;
- **Feldspato de a granel:** Pegmatito feldspático produzido pelas técnicas tradicionais de detonação e britagem, vendido como rocha a granel para uso em fundentes para cerâmica (ladrilhos, louças, esmaltes);
- **Quartzo de alta qualidade:** Quartzo de qualidade superior refinado a partir dos rejeitados pegmatíticos para uso na cerâmica; vidro; tintas e polímeros.

## Metodologia

Existem vários métodos que podem ser utilizados para estabelecer a composição mineral dos pegmatitos. A Savannah utilizou uma combinação de métodos para produzir um procedimento económico para determinar a quantidade e o teor do material que estaria disponível para a comercialização de subprodutos. A descrição geológica e a difração quantitativa de raios-X (“XRD”) demonstrou que os corpos pegmatíticos na Mina do Barroso são principalmente constituídos por minerais de silicato com uma composição média de albite (38 %), quartzo (27 %), espodumena (12 %), moscovite (12 %) e microclina (10 %). Os minerais indeterminados representaram 1,5 % da massa rochosa.

Embora a análise XRD seja o método mais preciso para a determinação de minerais, é economicamente proibitivo executar esta análise no número de amostras necessárias para a estimativa de recursos. Em certas circunstâncias, é possível calcular o conteúdo mineral numa amostra a partir das análises elementares ou de óxido (“mineralogia normativa”) usando multiplicadores de óxido para calcular o conteúdo mineral, se um determinado elemento estiver presente apenas em determinado mineral. No caso dos pegmatitos de espodumena da Mina do Barroso, o sódio (Na) ocorre apenas na albite e o lítio (Li) ocorre apenas na espodumena, portanto as análises químicas elementares podem ser utilizadas para calcular o conteúdo desses minerais.

A moscovite e a microclina têm composição química semelhante, mas são os únicos minerais que contêm potássio (K) na sua composição, pelo que a análise química de K pode fornecer um limite para o total do conjunto de moscovite e microclina, mas apenas tem uma utilização limitada na definição da proporção de cada uma destas espécies minerais. Todos os minerais no pegmatito contêm sílica (Si), portanto a análise química de SiO<sub>2</sub> não pode ser utilizada na definição do conteúdo de quartzo.

Foram realizados dois programas de análise química de elementos múltiplos em amostras de sondagens, usando a análise de fluorescência de raios-X (“XRF”) para quantificar as concentrações de óxido no pegmatito do Grandão. Foram reanalisadas um total de 127 amostras individuais de sondagens usando o método XRF. Adicionalmente, foram preparadas e analisadas 141 amostras compostas (representando 2 020 m de sondagens) para fornecer dados de vários elementos em todo o pegmatito. Os resultados dessas várias amostras foram utilizados na preparação dos cálculos de mineralogia normativa para determinar a composição mineralógica das amostras.

De forma a calibrar os resultados da mineralogia normativa, os resultados da análise quantitativa de XRD foram utilizados para aplicar fórmulas de regressão e de correção. A metodologia para derivar composições mineralógicas a partir dos dados das análises químicas para os principais minerais dos pegmatitos encontra-se resumida a seguir e é mostrada na Tabela 1:

- Espodumena – excelente correlação da espodumena com o Li<sub>2</sub>O analisado que permite que a proporção de espodumena seja determinada com precisão pela mineralogia normativa com base na análise Li<sub>2</sub>O;
- Albite – boa correlação da albite com análises laboratoriais de Na<sub>2</sub>O, embora o cálculo normativo subestime o teor de albite (provavelmente devido à presença de Ca ou Mg na estrutura cristalina do feldspato); um fator de correção positivo (+17%) derivada de comparações com o XRD;
- Microclina – a regressão dos resultados de XRD mostra uma boa correlação da microclina com as análises laboratoriais de K<sub>2</sub>O. A fórmula de regressão pode ser aplicada às análises K<sub>2</sub>O para determinar o conteúdo da microclina;
- Moscovite – a correlação razoável entre a moscovite e a microclina na XRD permitiu determinar uma relação de microclina-moscovite;
- Moscovite e microclina – fator aplicado para limitar o teor total de microclina+moscovite para corresponder às análises laboratoriais de K<sub>2</sub>O disponíveis; foi aplicado um pequeno fator de correção negativa (-4%);
- Outros minerais – o método XRD mostra que 1,5% da massa rochosa são outros minerais indeterminados;
- Quartzo – corresponde à proporção da massa rochosa calculada subtraindo os outros elementos da massa total.

**Tabela 1:** Mineralogia Normativa para o Grandão

<b>Mineral</b>	<b>Composição de depósitos</b>
Espodumena	11.5%
Albite (Feldspato)	34.3%
Microclina (Feldspato)	8.3%
Moscovite (mica)	10.8%
Quartzo	33.6%

Os resultados da análise QEMSCAN estavam disponíveis para cinco amostras. Estas foram utilizadas como uma verificação adicional da mineralogia normativa e serviram para apoiar os dados calculados.