

## TERMO DE REFERÊNCIA

Estudos para elaboração do Plano Nacional de Mineração 2050

### **CADERNO 3 – Cadeias de Transformação Mineral e a Transição Energética**

## CADERNO 3 – Cadeias de Transformação Mineral e a Transição Energética

### OBJETIVOS

Este Caderno se voltará para a avaliação da estrutura, comportamento e tendências das cadeias de transformação mineral para os minerais demandados para a transição energética, visando a identificação de alternativas de fortalecimento e integração da estrutura produtiva, de forma a propiciar o adequado aproveitamento e agregação de valor aos recursos minerais do país.

O objetivo é caracterizar cadeias produtivas dos referidos bens minerais e analisá-las considerando as etapas de mineração/beneficiamento, transformação mineral e industrialização, para o que será desenvolvido o mapeamento de cada uma, fazendo o levantamento das informações básicas, usos/ aplicações, projeção de mercado por categoria de aplicação, aspectos regulatórios, acesso a financiamentos, aspectos ambientais e logística.

As cadeias produtivas minerais a serem avaliadas são:

- A. Cadeia do Nióbio
- B. Cadeia do Alumínio
- C. Cadeia do Cobre
- D. Cadeia do Lítio
- E. Cadeia de Terras Raras
- F. Cadeia do Níquel
- G. Cadeia do Cobalto
- H. Cadeia da Grafita
- I. Cadeia do Vanádio
- J. Cadeia do Urânio
- K. Cadeia do Manganês

### ESCOPO DOS ESTUDOS

Os estudos contemplarão um capítulo com a caracterização individualizada da cadeia produtiva indicada nos objetivos e outro capítulo com uma análise consolidada propositiva de ações e medidas.

#### 1. Caracterização das Cadeias Produtivas

A caracterização de cada cadeia produtiva se dará por meio do levantamento dos itens indicados na sequência.

- Polos produtivos relativos à produção mineral base da cadeia produtiva em análise; nível de concentração da produção, percentual de participação de capital nacional/estrangeiro, nível ou padrão organizacional do segmento;
- Parque produtivo: número, capacidade, localização e tipologia das unidades de transformação mineral, caracterização de integrações a montante e a jusante, bem como de facilidades locacionais e logísticas associadas às integrações existentes;
- Consumo energético [kwh/t; kcal/t; total (tep/t)]: variação (min., máx., média nacional); discriminar as principais fontes energéticas utilizadas e informar o percentual de autosuprimento de energia; estimar a emissão de CO<sub>2</sub> in situ; caracterizar o tratamento das emissões gasosas; grau de automação nas empresas; tecnologias para energia limpa;
- Utilização de água: água de processo (m<sup>3</sup> /t) e percentual de recirculação da água utilizada (min., max., média nacional); caracterizar o tratamento do efluente líquido;
- Geração de resíduos da transformação mineral: rejeitos de processamento (t/tPRODUTO) (considerar valores min., máx. e média nacional), bem como uma pré-qualificação e potencial de aproveitamento dos resíduos em outros segmentos ou em obras de infra-estrutura; assinalar as práticas de prevenção ou mitigação de impactos ambientais;
- Geração de resíduos sólidos: rejeitos dos processos produtivo dos estágios da cadeia de transformação mineral (kg/tPRODUTO) (min., máx. e média nacional), bem como uma préqualificação do material e potencial de aproveitamento dos resíduos gerados em outras cadeias produtivas; grau de reciclagem; panorama de utilização de sucatas e de resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE);
- Panorama mundial da produção mineral e síntese da evolução da produção brasileira a partir de 1970 e projeção da produção até 2050 segundo três cenários de evolução a serem considerados; para atender tanto a demanda doméstica como a de exportação, bem como estimativa de investimentos requeridos para o aumento da produção, discriminados para cada período quadrienal, e tendo em conta os investimentos em curso ou já anunciados. Para produtos exportáveis, analisar tendências do mercado internacional até 2050, incluindo o percentual da produção mundial objeto de comércio internacional e as perspectivas brasileiras (competitividade) de inserção/expansão no mercado externo;
- Usos e aplicações - Principais usos dos produtos da cadeia em análise e percentuais relativos a cada segmento de utilização/ aplicação;
- Consumo – Panorama do consumo mundial do(s) principais produto(s) da cadeia produtiva em análise e síntese da evolução do consumo interno a partir de 2000; projeção do consumo até 2050 (total e per capita), segundo três cenários de evolução a serem considerados; qualquer que seja a fundamentação do(s) produto(s) da cadeia de transformação em análise, nos três cenários a serem considerados, assumindo como proxy do ponto de saturação o consumo per capita médio de nações já industrializadas; destacar os eventos que possam exercer mudanças substanciais nas projeções de consumo, tais como mudanças tecnológicas com surgimento de novos usos para o bem mineral em análise ou de bens substitutos ou concorrentes em relação a este;

- Tecnologia - Análise do padrão tecnológico vigente no país, nos processos e operações das cadeias produtivas em análise, em comparação com as melhores práticas internacionais, incluindo as tecnologias ambientais; apresentar pelo menos um fluxograma simplificado da rota tecnológica predominante e as principais rotas alternativas; prospecção sobre inovações tecnológicas, incrementais ou de ruptura tecnológica (breakthrough), envolvendo as dimensões técnica, econômica e ambiental das inovações tecnológicas em perspectiva;
- Análise Integrada da Cadeia Produtiva - considerando a produção do bem mineral, a montante, como o 1º estágio da cadeia produtiva em análise, elaborar diagrama simplificado da cadeia (com possíveis ramificações) contendo as informações (abaixo assinaladas) para cada estágio da cadeia. Analisar a possibilidade/viabilidade de expansão da produção da transformação mineral em análise, à luz, tanto da disponibilidade de capital para investimento, quanto do mercado interno e externo, na direção de produto com maior valor agregado:
  - Empregos/t (diretos e terceirizados permanentes) e estimativa de participação (%) no custo de produção;
  - Estimativa de participação (%) dos insumos minerais no custo de produção;
  - Energia elétrica (kWh/t), combustível (kcal/t) e total (tep /t) e estimativa de participação (%) no custo de produção;

## 2. Análise Consolidada das Cadeias Produtivas

A análise consolidada será elaborada a partir das informações geradas nas caracterizações de cada cadeia produtiva e compreenderá as conclusões e proposições de medidas de estímulo relativas aos seguintes aspectos:

- Melhoria das condições de competitividade das cadeias de transformação mineral;
  - Capacidades tecno-produtivas locais/regionais;
- Integração competitiva aos fluxos internacionais de comércio, de investimentos e de transferência de tecnologias;
- Desenvolvimento de mercados;
- Demanda de investimentos e mecanismos de captação de recursos financeiros;
- Perspectivas de investimentos em inovação tecnológica;
- Desenvolvimento tecnológico;
- Aspectos regulatórios;
- Infraestrutura e Logística de transporte;
- Economia circular;
- Eficiência energética;
- Sustentabilidade.