



\* Antonio Geraldo da Silva

## Destino do CETEC

A Diretoria do Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais tem acompanhado as audiências públicas e reuniões da Assembleia Legislativa de Minas Gerais no intuito de colaborar com a mesma na busca de solução para o destino do CETEC. Expressamos o nosso receio de que o ajuste não venha a ser uma simples entrega de Patrimônio Público à iniciativa privada. Os nossos deputados devem alertar o Governo no sentido de que os termos legais devem ser “claros e transparentes” para que não só a indústria seja beneficiada, mas o Estado seja fortalecido como um todo.

O Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC) é uma fundação pública vinculada à Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais que foi criada em março de 1972. O seu objetivo é o de promover o crescimento econômico e social do Estado por via do desenvolvimento tecnológico.

O CETEC é um modelo de trabalho moderno e flexível que oferece serviços de engenharia, gestão, informática, análise química, controle de qualidade e agilidade que o mercado exige. Na data de 27 de julho de 2012 a Lei nº 20.307 alterou a finalidade e competência da Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais (CETEC),

que passou a apoiar, por meio de parcerias, a gestão e a difusão de conhecimentos técnicos e científicos e o desenvolvimento tecnológico das empresas, com vistas à elevação da produtividade e da competitividade Industrial do Estado e ao desenvolvimento econômico e social sustentável.

A mudança foi realizada para consolidar o convênio de cooperação entre o CETEC/SENAI/ FIEMG e o Governo do Estado.

Segundo os servidores, eles acusam o Governo de pressão, junto à instituição, para que optem pelo novo contrato de trabalho estabelecido no convênio.

O CETEC conta atualmente com 163 servidores e 230 contratados. Seu orçamento é, constitucionalmente, 1% da receita líquida do Estado. Até então a opção apresentada aos servidores é a de migrarem para a nova instituição, ou serem realocados pelo Governo em projetos que ainda não saíram do papel.

Com efeito, o Secretário de Ciência e Tecnologia Tácio Rodrigues informou que os servidores terão opções de aproveitamento em órgãos do Estado. O Sindicato acompanhará o caso dos servidores do CETEC e o seu futuro.

\*Antonio Geraldo da Silva  
Presidente do SINGEO - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

## As chuvas chegaram. Como estamos?

Página 2

## Roadmap tecnológico para produção, uso limpo e eficiente do carvão mineral nacional: 2012 a 2035

Página 4

## Indústria mineral é exemplo a ser seguido pelo setor produtivo

Página 5



## Controle Geológico do Pantanal

Este artigo enfoca um dos aspectos abordados em trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre Água Subterrânea em Rochas Fraturadas, no mês de maio de 2012, em Praga, República Checa (Grehs e Mendes, 2012).

O Pantanal (158.592 km<sup>2</sup>) corresponde a um ecossistema peculiar, inserido na bacia hidrográfica do Alto Rio Paraguai (624.320 km<sup>2</sup>), distribuído entre Brasil, Bolívia e Paraguai conforme ilustrado na Figura 1. Trata-se de uma planície composta por solos hidromórficos que oferece uma grande biodiversidade ligada ao comportamento da água, contemplando enorme complexidade de deposições sedimentares num contexto de baixíssima declividade topográfica. A título de ilustração a população pantaneira utiliza a expressão “cordilheira” para elevações topográficas da ordem de um metro.

A Figura 1 explicita a localização identificada como “Fecho dos Morros” no Rio Paraguai, a partir da qual ocorre a distribuição do Pantanal no sentido de montante e corresponde a única posição ao longo

do referido, onde ocorrem afloramentos de rochas granitóides no leito do rio e em território brasileiro e paraguaio. Nesta posição a trajetória do Rio Paraguai sofre um estreitamento, ajustando-se à incidência do substrato rochoso. Tal comportamento é ilustrado na Figura 2 (Imagem do Google Earth), onde se observa a distribuição de solos hidromórficos no sentido de montante e a presença de solos secos no sentido de jusante.

A Figura 3 explicita a trajetória do Rio Paraguai na posição “Fecho dos Morros” no sentido de jusante, caracterizando o território brasileiro na margem esquerda e o território paraguaio.

As interpretações das imagens de satélite (Google Earth) e investigações de campo permitem caracterizar as rochas granitóides em “Fecho dos Morros” como obstáculo ao fluxo da água superficial e como barramento do fluxo da água subterrânea. Tais condicionamentos geram retenção e armazenamento da água subterrânea no sentido de montante, controlando as relações rio-aquífero e gerando situações de

solos hidromórficos, que caracterizam o Pantanal.

O estreitamento do curso do Rio Paraguai foi e tem sido considerado um problema de navegação, especialmente para o escoamento de minérios de ferro e manganês produzidos à montante, impedindo a utilização de embarcações de maior porte. Houve propostas no sentido de aprofundar e alargar o curso do rio envolvendo a detonação e retirada das rochas granitóides. Tais procedimentos causariam problemas irreversíveis ao ecossistema do Pantanal, como consequência de uma acelerada drenagem da água subterrânea

que provocaria rebaixamento do nível da água subterrânea, afetando e reduzindo a distribuição de solos hidromórficos. A biodiversidade sofreria tremendos impactos negativos e as relações rio-aquífero seriam afetadas, com redução da contribuição da água subterrânea no escoamento fluvial e fragilização da estabilidade das operações de navegação.



Figura 2



Figura 1



Figura 3

Sandor A. Grehs – Professor Titular Aposentado da UFRGS, Doutor, Geólogo Consultor. – email: sandor.grehs@gmail.com



\* Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos

Adentramos no sul-sudeste brasileiro o período chuvoso crítico que anualmente tem marcado a região por terríveis tragédias associadas a enchentes e deslizamentos. Como decorrência do impacto político causado pelas últimas tragédias foram, a partir da administração pública em seus diversos níveis, tomadas uma série de medidas sob a intenção de reduzir a vulnerabilidade das populações mais ameaçadas por esses conhecidos fenômenos. A pergunta automaticamente se coloca: estamos hoje melhor preparados, as medidas adotadas estão em um rumo correto?

Sem dúvida melhoramos em alguns quesitos: maior consciência sobre a gravidade do problema, aumento dos conhecimentos científicos e tecnológicos associados à questão, maior envolvimento de órgãos técnicos e gerenciais para a temática áreas de risco, mobilização de um maior número de pesquisadores, profissionais em geologia, geotecnia e meteorologia, técnicos e militantes de sistemas de Defesa Civil, organização de sistemáticas de alertas pluviométricos, mapeamento de áreas de risco críticas, etc. Ressalte-se no âmbito desses dados positivos a nova e avançada legislação brasileira para a gestão de riscos consignada na Lei Federal 12.608. No entanto, é forçoso reconhecer que ainda serão extremamente pequenos os ganhos reais práticos em maior segurança para as populações mais ameaçadas. Prevalecem ainda grandes deficiências associadas à falta de linhas de comando e uma melhor articulação entre os diversos órgãos envolvidos, à dificuldade da efetiva integração das prefeituras municipais nos programas de segurança propostos, à resistência e à irresponsabilidade com que a administração pública tem lidado com a radical necessidade de remoção/reassentamento das famílias que ocupam áreas de muito alto risco, à tendência de acomodamento geral às medidas de alerta pluviométrico, em uma atitude cruel e desumana que pressupõe que a

# As chuvas chegaram. Como estamos?

gestão de riscos possa se resumir a tocar sirenes e botar a população a correr de suas casas nos momentos mais críticos. A continuarem preponderantes a omissão e/ou a insuficiência e/ou a impropriedade das ações públicas no tratamento dos gravíssimos problemas associados à ocorrência de enchentes e deslizamentos de encostas não há dúvida, as tragédias tenderão a se ampliar em sua intensidade, frequência e letalidade. Consequência direta da criminosa decisão em se tomar, dentro de um abordagem de cunho preventivo, onde se inserem destacadamente o planejamento urbano e os programas habitacionais, a elementar decisão de, no mínimo, parar de cometer os erros essenciais que estão na origem desses graves fenômenos. Em outras palavras, nossas cidades continuam a crescer, sob os olhos e complacência da administração pública em seus diversos níveis, praticando os mesmos erros e incongruências técnicas que as conduziram a esse grau de cala-

midade pública; no caso das enchentes impermeabilizando o solo, promovendo uma excessiva canalização de rios e córregos, expondo por terraplenagem o solo à erosão com decorrente assoreamento dos cursos d'água; no caso dos deslizamentos e solapamentos de margens, ou ocupando encostas e fundos de vale que jamais deveriam ser ocupados dada sua já alta instabilidade natural, ou ocupando com técnicas as mais inadequadas terrenos até potencialmente urbanizáveis.

\* Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos  
(santosalvaro@uol.com.br)

- Ex-Diretor de Planejamento e Gestão do IPT e Ex-Diretor da Divisão de Geologia
- Autor dos livros "Geologia de Engenharia: Conceitos, Método e Prática", "A Grande Barreira da Serra do Mar", "Cubatão", "Diálogos Geológicos" e "Enchentes e Deslizamentos: Causas e Soluções"
- Consultor em Geologia de Engenharia e Geotecnia

## mais ODONTO

Mais saúde para o seu sorriso

- . Implantes dentários
- . Aparelhos ortodônticos
- . Tratamento de canal
- . Prótese fixa e removível
- . Cirurgias
- . Estética
- . Odontopediatria
- . Periodontia

- Tabela especial de convênio para **associados SINGEO** e seus familiares (até 70% de desconto sobre CNCC).

- Pagamento superfacilitado e excelente localização. (Praça 7)

- Condições promocionais para ortodontia e implantes

Av. Afonso Pena, 748/ sl. 311 - Centro - Belo Horizonte

visite nosso site: [www.maisodonto.com.br](http://www.maisodonto.com.br)



Horário de funcionamento:  
Segunda a sexta de 08:00 às 20:00

**Presidente:**

Engº Geólogo Antonio Geraldo da Silva

**Diretor Secretário Executivo:**

Geóloga Mara Regina de Oliveira

**Diretor Tesoureiro:** Geóloga Márcia Regina Carvalho dos Santos Guimarães

**Diretor Administrativo:** Geólogo João Carlos Moreira Gomes

**Conselho Fiscal:** Geólogo Fernando Antônio Rodrigues de Oliveira, Geóloga Francisca Maria Ribeiro Printes, Geólogo Gilvan Brunetti Aguiar

**Projeto Gráfico:**

Mauricio Zwith

**Impressão:**

Gráfica do Oriente

Av. Álvares Cabral, 1600

2º andar - sala 3 - Santo Agostinho - 30170-001 - BH/MG

Telefax (31) 3291-5503

[www.singgeomg.org.br](http://www.singgeomg.org.br)

**01 – SERVIÇOS DE CONSULTAS NO ESCRITÓRIO**

1.1 – Consulta técnica com solução verbal (p/h)	R\$ 100,00
1.2 – Consulta técnica com solução escrita (p/h)	R\$ 500,00
1.3 – Consulta c/pesquisa a arquivos e consultas DNPM (p/h)	R\$ 125,00
1.4 – Visita técnica à área (por dia)	R\$ 1.500,00 a 4.500,00

**02 – CONSULTORIA OU ASSISTÊNCIA TÉCNICA**

2.1 – Dedicção média, Contrato Mínimo (40h/mês)	R\$ 2.500,00
2.2 – Assistência à pequena e micro empresa (40h/mês)	R\$ 1.500,00
2.3 – Consultoria Técnica eventual (p/dia)	R\$ 500,00 a 1.500,00

**03 – RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

3.1 – Representação junto ao CREA-MG (p/mês)	R\$ 1.000,00
3.2 – Registro no CREA-MG	R\$ 500,00

**04 – PERÍCIAS E ARBITRAMENTOS TÉCNICO-LEGAIS**

4.1 – De conformidade com o relatório técnico apresenta de até 20hs)	R\$ 2.000,00
4.2 – Dist. Superior a 150 km (a cada 100 km) acrescentar	R\$ 100,00

**05 – LICENCIAMENTO MINERAL (C III)**

5.1 – Áreas isoladas (p/área)	R\$ 2.200,00
5.2 – Áreas contíguas ou próximas, 1ª área (p/área)	R\$ 1.800,00

**06 – REQUERIMENTO DE PESQUISA JUNTO AO DNPM**

6.1 – Áreas isoladas, documentação completa (p/área)	R\$ 5.000,00
6.2 – Áreas contíguas ou próximas (p/área)	R\$ 2.000,00

**07 – RELATÓRIO DE PESQUISA**

7.1 – (Em três vias, ilustrado c/mapas, perfis, etc)	R\$ 20.000,00
7.2 – Minerais não Metálicos	R\$ 16.000,00
7.3 – Água Mineral	R\$ 18.000,00

**08 – ATENDIMENTO ÀS EXIGÊNCIAS DO DNPM**

Que não sejam complementação dos itens 5, 6 e 7 (p/dia)	R\$ 1.000,00
---	--------------

**9 – DOCUMENTAÇÃO PARA REQUERIMENTO DE LAVRA**

9.1 – Requerimento de Lavra Garimpeira	R\$ 500,00
9.2 – Plano de Aproveitamento Econômico (conforme a substância)	
P.A.E	R\$ 15.000,00 a R\$20.000,00

**10 – LAUDOS TÉCNICOS**

10.1 – Laudos Geológicos – Geotécnicos (Loteamento)	R\$ 4.000,00
10.1.1 – Loteamento com lotes até 360 m2 (P/lote)	R\$ 1.000,00
10.1.2 – Área de loteamento por hectare	R\$ 4.000,00
10.1.3 – Estudo de Barragens por unidade	R\$ 10.000,00
10.2 – Laudos Gemológicos (Identificação e Avaliação)	R\$ 6.000,00

(\* Valor mínimo ou 1% do valor do Laudo).

Obs.: Não inclusos exames e análises de laboratórios.

**10.3 – Laudos Técnicos e Perícias Judiciais – 10 salários mínimos**

(\* Exceto quando houver determinação judicial).

**11 – GEOLOGIA DE RODOVIAS**

11.1 – Estudos Geológicos Preliminares (p/km)	R\$ 800,00
11.1.1 – Estudos Geológicos Preliminares (até 10 km)	R\$ 3.000,00
11.1.2 – Para cada km adicional (p/km)	R\$ 500,00
11.2 – Estudos Geológicos Definitivos (p/km)	R\$ 700,00
11.2.1 – Estudos Geológicos Definitivos (até 10 km)	R\$ 5.000,00
11.2.2 – Para cada km adicional ou fração	R\$ 200,00

**12 – DIÁRIA DE CAMPO**

	R\$ 1.500,00 a R\$ 5.000,00
--	-----------------------------

**13 – HIDROGEOLOGIA**

13.1 – Locação de Poço Tubular Profundo (p/poço) - Grande BH	R\$ 1.500,00
13.2 – Locação de Poço Tubular/Alargamento, Acabamento, Desenvolvimento, Selamento (p/m)	R\$ 500,00
13.3 – Assistência Técnica durante a perfuração (p/hora) Responsabilidade Técnica com acompanhamento	R\$ 2.000,00

\* Até 300,00 m. de profundidade (% total da obra 10% da obra

\* Acima de 300,00 m. de profundidade (% total da obra) 0,5% da obra

**14 – GEOLOGIA AMBIENTAL**

14.1 – Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCE)	R\$ 500,00
14.2 – Relatório de Controle Ambiental/Plano de Controle Ambiental (RCA/PCA)	R\$ 4.000,00 a R\$ 8.000,00
14.3 – Estudos de Impacto Ambiental/Relatórios de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) (p/hora R\$80,00 a R\$180,00)	
14.4 – Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD)	R\$ 3.000,00 a R\$ 6.000,00
14.5 – Avaliação de Áreas para Deposição de Resíduos (p/hectare)	R\$ 3.200,00
14.6 – Mapeamento Espeleológico (p/hectare)	R\$ 1.500,00

**15 – GEOFISICA**

15.1 – Magnetometria (p/km)	R\$ 300,00
15.2 – Eletromagnetometria (p/km)	R\$ 80,00
15.2.1 – V.L.F. por km	R\$ 280,00
15.3 – Gamaespectrometria (p/km)	R\$ 280,00
15.4 – Polarização Induzida	R\$ 1.200,00
15.5 – Sondagem Elétrica (AB até 500,00 metros)	R\$ 800,00
15.6 – Somente interpretação dos resultados	40% do valor
15.7 – Somente entrega dos dados levantados	60% do valor

**16 – GEOTECNIA**

16.1 – Consultoria ou Assistência Técnica (p/hora)	R\$ 150,00 a R\$ 500,00
16.2 – Laudo Geotécnico e Hidrológico (p/área)	R\$ 3.500,00 a R\$ 5.000,00

**17 – SERVIÇOS BÁSICOS DE PESQUISA MINERAL**

17.1 – Determinação do Norte Verdadeiro	R\$ 800,00
17.2 – Mapeamento a Prancheta (p/km2)	R\$ 1.800,00
17.3 – Locação de Malha (p/km2)	R\$ 200,00
17.4 – Locação de Poço e/ou Trincheira e/ou Galeria (p/unidade) excluído o custo do explosivo	R\$ 50,00 a R\$ 800,00

17.5 – Descrição de Poço e/ou Trincheira e/ou Galeria (p/m)	R\$ 80,00
---	-----------

17.6 – Locação de furo de Sonda (Trado, Percussão e Rotativa) (p/furo)	R\$ 50,00 a R\$ 800,00
--	------------------------

17.7 – Descrição de furo de Sonda (Trado, Percussão e Rotativa) (p/m)	R\$ 70,00 a R\$ 100,00
---	------------------------

**17.8 – Mapeamento Geológico (p/km2)**

a) Escala 1: 100.000 (mínimo de 10 km2)	R\$ 500,00
b) Escala 1: 50.000 (mínimo de 5 km2)	R\$ 800,00
c) Escala 1: 25.000 (mínimo de 3 km2)	R\$ 1.000,00
d) Escala 1: 10.000 (mínimo de 2 km2)	R\$ 2.000,00
e) Escala 1: 1.000 (mínimo de 0,5 km2)	R\$ 3.000,00

Obs.: No mapa preliminar com: Fotointerpretação, Croquis e Relatório Preliminar (% do Custo do Mapeamento Geológico) na Escala de Trabalho Adotada 30% do custo

**18 – GEOQUÍMICA**

18.1 – Locação de Serviços	R\$ 500,00
----------------------------	------------

18.2 – Amostragem: Sedimento de Corrente/Concentrado/Bateia/Solo/Rocha (p/unidade)	R\$ 50,00 a R\$ 80,00
--	-----------------------

18.3 – Tratamento Estatístico dos Dados Analíticos:	
c/Mapas	R\$ 50,00 a R\$ 80,00

\* Primeiras 30 Amostras R\$ 500,00

\* Cada Amostra Adicional R\$ 30,00

**19 – PETROLOGIA, PETROGRAFIA E SEDIMENTOLOGIA**

19.1 – Descrição Petrográfica (p/Amostra)	R\$ 100,00
---	------------

19.2 – Descrição Petroológica (p/Amostra)	R\$ 200,00
---	------------

19.3 – Mineralogia de Pesados Incluída Preparação (por Amostra)	50,00 a 100,00
---	----------------

Confecção de Seção	R\$ 60,00
--------------------	-----------

Confecção de Seção Polida	
Confecção de Seção Polida e Delgada	R\$ 80,00 e R\$ 140,00

19.3.1 – Estudo macro e microscópico completo de seção delgada, sem análise modal	R\$ 380,00
---	------------

19.3.2 – Estudo macro e microscópico completo de seção delgada, com análise modal/fotomicrografia acrescentar 30% sobre o valor Até 12 fotos	R\$ 650,00
--	------------

19.3.3 – Estudo macro e microscópico completo de minérios em seção polida, sem análise modal	R\$ 500,00
--	------------

19.3.4 – Estudo macro e microscópico completo de minérios em seção polida, com análise modal (foto micrografia mais 30% sobre o valor) Até 12 fotos	R\$ 800,00
---	------------

19.3.5 – Estudo mineralógico e morfoscópico de sedimentos	R\$ 150,00
---	------------

**20 – P.A.E. (LAVRA) e R.A.L. (EM TRÊS – 03 VIAS, COMPLETO)****PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO – P.A.E.**

20.1 – Substâncias Minerais Metálicos (p/unidade)	R\$ 20.000,00
---	---------------

20.2 – Substâncias Minerais Não Metálicos (Idem)	R\$ 16.000,00
--	---------------

20.3 – Água Mineral (por unidade)	R\$ 18.000,00
-----------------------------------	---------------

**RELATÓRIO ANUAL DE LAVRA**

20.4 – Mina Paralisada com Autorização do DNPM	R\$ 1.500,00
--	--------------

20.5 – Mina em Atividade R\$ 3.000,00	
---------------------------------------	--

20.6 – Licenciamento com Paralisação Autorizada	R\$ 1.500,00
---	--------------

20.7 – Licenciamento em Produção	R\$ 2.500,00
----------------------------------	--------------

**USO DE EXPLOSIVOS**

20.8 – Documentos para licença de Instalação de Paio de Explosivos	R\$ 2.000,00
--	--------------

20.9 – Renovação da Licença	R\$ 1.000,00
-----------------------------	--------------

**21 – OUTORGA E LICENCIAMENTO AMBIENTAL (POR ÁREA)**

21.1 – Obtenção de Outorga p/uso de água Licença de Instalação (L.I.)	R\$ 5.000,00
---	--------------

21.2 – Obtenção de Outorga p/uso de água Licença de Operação (L.O.)	R\$ 5.000,00
---	--------------

21.3 – Obtenção de Licença Prévia (qualquer Classe Mineral)	R\$ 2.500,00 a 8.000,00
---	-------------------------

21.4 – Obtenção de Licença de Instalação para qualquer Substância Mineral	R\$ 2.500,00 a 8.000,00
---	-------------------------

21.5 – Obtenção de Licença de Operação qualquer Substância Mineral	R\$ 2.500,00
--	--------------

21.6 – Renovação de Licença de Operação	R\$ 2.500,00 a 8.000,00
---	-------------------------

**22 – ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL**

22.1 – R.C.A / P.C.A. – Relatório e Plano de Controle Ambiental	R\$ 5.000,00 a 10.000,00
---	--------------------------

22.2 – E.I.A. e RIMA – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental	R\$ 8.000,00 a 15.000,00
--	--------------------------

**23 – DIREITOS MINERÁRIOS**

23.1 – Cessão e Transferência de Direitos Minerários	R\$ 1.500,00 a 5.000,00
--	-------------------------

**24 – AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE JAZIDA**

24.1 – Laudo de Avaliação de Valor Econômico de Jazidas Minerais (Adiciona 2% do valor da Jazida)	R\$ 12.000,00 a 30.000,00
---	---------------------------

**25 – LOCAÇÃO DE ÁREA COM G.P.S.**

25.1 – A Grande Belo Horizonte	R\$ 500,00
--------------------------------	------------

25.2 – Distância de 100 km de Belo Horizonte	R\$ 850,00
--	------------

Obs.: A partir de 100 km (Acréscimo de R\$50,00 para cada 100 km)

**NOTAS:**

\* Não incluídos nos serviços: taxas do DNPM, FEAM e CREA.

\*\* As despesas com viagens, hospedagens, alimentação e auxiliares são do cliente.

\*\*\* Ao preencher a ART no campo "34" – Coloque nº da Entidade 0027/SINGEO- MG (Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais).

A Tabela de Honorários é apenas orientativa, uma vez que os valores são somente para referência e dependem do grau de dificuldade e da experiência do profissional. O Singeo, com a Tabela de Honorários, quer demonstrar que os serviços de Geologia são mensuráveis, requerem conhecimento e com procedimento visa valorizar o profissional.



\* Eng. Mecânico Nísio de Souza Armani

O Brasil possui uma das maiores reservas de carvão mineral do mundo; apenas 13 países dispõem de reservas maiores do que as suas. Entretanto, esses mesmos 13 países são também os maiores produtores mundiais do minério, enquanto que a produção brasileira encontra-se apenas na 26ª posição. Ou seja, o Brasil é o único país possuidor de grandes reservas que não se encontra entre os maiores produtores mundiais de carvão mineral. O recurso de carvão mineral nacional é expressivo também em termos energéticos. Como comparação, a energia dos recursos de petróleo corresponde a 2,02x109 tep, enquanto a energia dos recursos de carvão mineral é de 7,04x109 tep. Logo, a quantidade de energia armazenada nos recursos de carvão é 3,5 vezes maior que a energia dos recursos petrolíferos nacionais.

O carvão mineral possui duas aplicações principais no Brasil: utilização como combustível para geração de energia elétrica, incluindo uso energético industrial, e utilização na siderurgia para produção de coque, ferro-gusa e aço. Na atual taxa de utilização, as reservas provadas são suficientes para prover carvão por mais de 500 anos. Verifica-se, contudo, que, além de utilizar de forma modesta a reserva de carvão nacional disponível, o país ainda importa carvão para uso siderúrgico, principalmente da Austrália, Estados Unidos, Rússia, Canadá, Colômbia, Venezuela, Indonésia e África do Sul, visto que o carvão nacional produzido não possui as propriedades adequadas para este uso com as tecnologias atualmente em operação. Uma política pública para melhor aproveitar o carvão mineral, com horizontes em 2022 e 2035, deve, necessariamente, estar alinhada com as diretrizes adotadas pelo Brasil nas questões relacionadas ao meio ambiente, descritas nos seguintes documentos:

- Lei no 12.187, de 29 de dezembro de 2009.
- Decreto no 7.390, de 9 de dezembro de 2010.
- Plano Nacional sobre Mudança do Clima.
- Plano Nacional de Energia 2030.
- Plano Nacional de Mineração 2030.
- Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015.

A análise de tais documentos, incluindo as projeções vislumbradas para 2022 e 2035, permite sintetizar as diretrizes gerais na forma das seguintes questões fundamentais:

- Quais inovações e legislações são necessárias para que a trajetória de emissões do Brasil não repita o modelo e os padrões dos países que já se industrializaram?
- Quais as ações necessárias para transformar o país em uma liderança mundial em tecnologia no setor carbonífero?
- Quais inovações são necessárias para que novos processos de produção e novos produtos tomem lugar de forma economicamente viável e dentro da visão de economia verde?
- Quais desenvolvimentos tecnológicos e inovações são necessários à cadeia produtiva carbonífera, em especial para geração termelétrica, siderúrgica e carboquímica, visando aumentar a competitividade?

Como resposta, a forma aqui proposta para o país alcançar a produção, uso limpo e eficiente de quantidade expressiva do carvão mineral considera as seguintes estratégias:

- Rentabilidade: Gerar produtos de elevado valor agregado utilizando processos carboquímicos, em similaridade com a indústria petroquímica nacional.

# Roadmap tecnológico para produção, uso limpo e eficiente do carvão mineral nacional: 2012 a 2035

- Foco em tecnologia promissora: Investir no domínio de tecnologias-chave que permita diversificar o uso do carvão, com ênfase na gaseificação, para a qual já existe pesquisa no país, e que promoverá avanços na carboquímica, siderurgia e geração termelétrica.
- Meio ambiente: Gerar produtos que contribuam para a redução dos gases de efeito estufa, utilizando derivados do metanol produzidos a partir do gás de síntese (CO + H2) ou syngas.
- Segurança energética: Apresentar tecnologias de geração termelétrica, competitivas e ambientalmente adequadas para o atendimento da demanda energética nacional através do aumento da eficiência dos processos e da redução de emissões. Buscar isonomia entre a geração termelétrica a carvão e as demais fontes, através de marco regulatório, considerando os custos técnicos, ambientais e a competitividade das fontes.
- Novas tecnologias: Dominar tecnologia de produção de carvão nacional com qualidade para uso siderúrgico. Promover tecnologias de mistura do carvão mineral nacional com biomassa visando à redução das emissões na siderurgia.
- Incentivo à indústria nacional: Estimular o desenvolvimento industrial nacional, produzindo os componentes necessários para produção de equipamentos nacionais, além de aproveitar coprodutos oriundos da queima do carvão.
- Liderança mundial: Dominar tecnologias de interesse mundial, pois diversos países possuem carvão de qualidade semelhante ao do Brasil, e se interessam em aumentar sua utilização de forma rentável, limpa e eficiente.
- Logística: Desenvolver a infraestrutura necessária à eficiente movimentação do carvão produzido, desde as minas até os usuários finais, a custos competitivos de modo a conquistar fatia do atual mercado brasileiro, hoje ocupado por carvões de outras origens.

O maior uso do carvão mineral nacional, de forma limpa e eficiente, pode ser dividido em três aplicações principais: carboquímica, siderurgia e geração termelétrica. Entende-se que, em curto prazo, a geração termelétrica pode promover um aumento substancial da utilização do carvão mineral, de forma limpa e eficiente. Em médio prazo, a carboquímica apresenta-se como uma solução inovadora, rentável e ambientalmente sustentável para o uso do carvão mineral nacional.

Na siderurgia, o uso do carvão mineral será complementar ao carvão importado e é associado ao uso do carvão em geração termelétrica.

## Roadmap estratégico

1.1. Motivação para a construção de um roadmap para o carvão mineral nacional

O Brasil possui uma das maiores reservas de carvão mineral do mundo. Apenas 13 países dispõem de

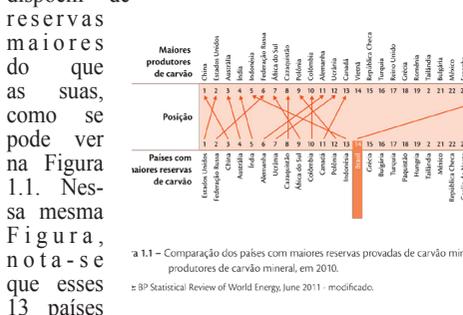


Figura 1.1 – Comparação dos países com maiores reservas provadas de carvão mineral e dos maiores produtores de carvão mineral, em 2010.

Fonte: BP Statistical Review of World Energy, June 2011 - modificado.

são também os maiores produtores mundiais do minério, enquanto que a produção brasileira encontra-se apenas na 26ª posição, ou seja, o Brasil é o único país possuidor de grandes reservas que não se encontra entre os maiores produtores mundiais de carvão mineral (BP,2011).

O recurso nacional de carvão mineral é expressivo também em termos energéticos. Como comparação, a energia dos recursos de petróleo corresponde a 2,02x109 tep, enquanto a energia dos recursos de carvão mineral é de 7,04x109 tep. Logo, a quantidade de energia armazenada nos recursos de carvão é 3,5 vezes maior que a energia contida nos recursos petrolíferos nacionais (Figura 1.2) (EPE/MME, 2011).

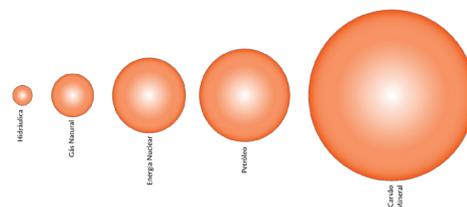


Figura 1.2 – Comparação dos recursos e reservas energéticas brasileiras em 2010. Fonte: Ministério de Minas e Energia, Balanço Energético Nacional 2011 - modificado.

O carvão mineral possui duas aplicações principais no Brasil: utilização como combustível para geração de energia elétrica, incluindo uso energético industrial, e utilização na siderurgia para produção de coque, ferro-gusa e aço. Na atual taxa de utilização, as reservas provadas são suficientes para prover carvão por mais de 500 anos (DOE-EIA,2011).

Verifica-se, contudo, que, além de utilizar de forma modesta a reserva de carvão nacional disponível, o país ainda importa carvão para uso siderúrgico, principalmente da Austrália, Estados Unidos, Rússia, Canadá, Colômbia, Venezuela, Indonésia e África do Sul, visto que o carvão nacional produzido não possui as propriedades adequadas para este uso com as tecnologias atualmente em operação (Figura 1.3)

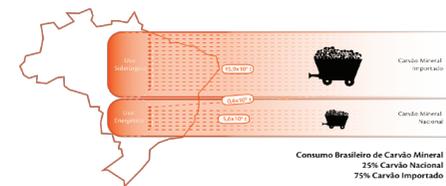
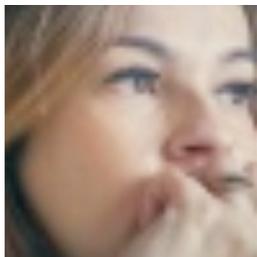


Figura 1.3 – Consumo brasileiro e origem do carvão mineral utilizado para fins energéticos e siderúrgicos. Fonte: Ministério de Minas e Energia, Balanço Energético Nacional 2011 - modificado.

Tais constatações apresentam-se como um chamado à ação: como o Brasil pode melhor utilizar essa riqueza natural? O presente documento apresenta recomendações para que, utilizando modernos recursos científicos e tecnológicos, associados a uma grande parcela de inovação, o carvão mineral nacional possa vir a ser utilizado em larga escala, de forma limpa e eficiente.

\* Participação do Eng. Mecânico Nísio de Souza Armani e outros 159 cientistas participantes, inclusive de outros países.



\* Mariella Catarino

Entre nove indicadores de pesquisa sobre a gestão ambiental, setor mineral se destaca em sete.

Pesquisa independente do anuário “Análise Gestão Ambiental” ([www.analise.com](http://www.analise.com)) constata que a indústria mineral é destaque entre vários setores produtivos quando o assunto é gestão ambiental.

O estudo compara 28 segmentos econômicos. Os nove indicadores utilizados pela pesquisa que forneceu o banco de dados do anuário levam em consideração o sistema de gestão ambiental, a utilização de água, a eficiência energética, o relacionamento com stakeholders (partes interessadas), a utilização de fontes renováveis de energia, a manutenção e a preservação de áreas verdes, o gerenciamento de resíduos, o controle de emissões e adoções de práticas da ISO 14000.

A mineração aparece à frente em sete indicadores. Mesmo nas categorias em que não conseguiu o primeiro lugar, a mineração ganhou destaque. É o caso... do indicador de relacionamento com stakeholders, em que o setor

ficou com a segunda colocação.

De acordo com Silvana Quaglio, diretora-presidente da Análise Editorial e publisher do anuário, “a indústria da mineração é um exemplo a ser seguido. É interessante notar, inclusive, o primeiro lugar em índices como a preservação de áreas verdes”.

A executiva apresentou os dados durante o 3º Congresso de Mineração da Amazônia.

“Dos 28 setores que participaram da pesquisa, percebeu-se que há um trabalho muito forte de relacionamento com autoridades formais. No entanto, ainda há o que evoluir na comunicação com a sociedade civil”, relata Silvana, que avalia este ponto como o responsável pela imagem negativa que boa parte da população ainda faz da mineração. “Um evento como a EXPOSIBRAM Amazônia 2012 é muito importante justamente neste quesito. É preciso ter conhecimento de como o setor atua, para que aí sim possamos ter uma discussão com menos paixão e mais informação”, completa.

O anuário “Análise Gestão Ambiental” é publicado há seis anos e é o resultado de uma pesquisa baseada em questionário com 70 itens

respondido por cerca de 850 empresas. O banco de dados possui 250 mil informações a respeito das práticas ambientais da atividade econômica nacional. A pesquisa é feita com os quatro pilares da economia brasileira: indústria, serviços, comércio e agronegócio, que são divididos por grupos, tais como siderurgia, indústria da alimentação, prestadores de serviços, concessionárias de rodovias, óleo e gás e energia elétrica.

“Notamos grandes evoluções no panorama geral, nestes seis anos. Analisamos especificamente dados referentes a cinco anos, de 2007 a 2011, e estamos desenvolvendo um indicador que pretende ser o ‘Índice Análise de Gestão Ambiental’. É possível notar, por exemplo, que há grandes diferenças de gestão ambiental em um mesmo setor produtivo e que a mineração está bem à frente das demais indústrias”, avalia Silvana Quaglio.

Fonte: Indústria da Mineração - IBRAM

Pesquisa independente do anuário “Análise Gestão Ambiental” ([www.analise.com](http://www.analise.com))

\* Postado por Mariella Catarino, Eng. Geóloga

**JUROS MAIS BAIXOS.**  
**ISSO NÃO É NOVIDADE**  
**PARA QUEM É**  
**ASSOCIADO DO SICOOB.**

“Desde 2004 eu sou associado ao Sicoob. Quando precisei de um empréstimo para investir no meu comércio, o Sicoob ofereceu um dos menores juros do mercado. Além disso, é uma instituição financeira diferente, com um atendimento que valoriza as pessoas, sem falar que distribui os resultados financeiros para a gente, que é associado.”

Adriel Ferreira Cardoso - comerciante associado do Sicoob

**Experimente viver uma experiência diferente.  
Procure uma agência do Sicoob Engecred e associe-se.**

**SICOOB**  
Engecred-MG

[www.engecred.com.br](http://www.engecred.com.br) - (31) 3275.4049

# PROFISSIONAL DO CREA, APROVEITE DESSAS VANTAGENS ASSOCIANDO-SE À MÚTUA.

Benefícios reembolsáveis após um ano de associação

## Aquisição de Veículos



Carro, moto ou caminhão? Você escolhe e a Mútua-SC oferece vantagens para a compra ou quitação do seu veículo.

Crédito de até 80 salários mínimos com prazo de reembolso em até 36 meses.



## Crédito Agrícola



Para aumentar a produtividade, conheça o crédito para aquisição de materiais, insumos ou equipamentos agrícolas, ideais para o associado engenheiro agrônomo ou que tenha agronegócio

Crédito de até 80 salários mínimos com prazo de reembolso em até 42 meses.



## Garante Saúde



Sua saúde em primeiro lugar. A Mútua auxilia na compra de medicamentos, em tratamentos médicos e odontológicos, inclusive para seus dependentes.

Crédito de até 50 salários mínimos com prazo de reembolso em até 24 meses.



## Apoio Flex



Quando o orçamento aperta e as despesas de início de ano aumentam, esse benefício pode te ajudar.

Crédito de até 25 salários mínimos com prazo de reembolso em até 24 meses.



ACME 2013

\*Somente este benefício possui juros de 1%

**Todos os  
benefícios  
possuem**

*juros 0,5%*  
a.m. + INPC  
*\*Exceto Apoio Flex*



Acesse [www.mutua-mg.com.br](http://www.mutua-mg.com.br)  
para conhecer os detalhes ou  
ligue 0800 283 1950

**CONFEA**  
Conselho Federal de Engenharia  
e Agronomia



**CREA**  
Conselhos Regionais de Engenharia  
e Agronomia



**MUTUA-MG**  
CAIXA DE ASSISTÊNCIA DOS PROFISSIONAIS DO CREA

*Mais qualidade na sua vida.*