

**Plataforma de Suporte ao Planejamento e Gestão
Estratégica da Exploração Mineral no Brasil
Plano Diretor para Desenvolvimento e Implementação
Sumário Executivo**

Apresentação

A concepção e estruturação de uma Plataforma de Suporte ao Planejamento e Gestão Estratégica da Exploração Mineral vem sendo conduzida pelo Serviço Geológico do Brasil (SGB), com base em apreciações realizadas no âmbito de sua Diretoria de Geologia e Recursos Minerais (DRM).

A Plataforma idealizada - de integração e disseminação de informação, conhecimento e aprendizado de suporte a estudos e pesquisas orientadas para a implementação de políticas públicas e planos estratégicos de exploração mineral - deverá se notabilizar pelo seu caráter dinâmico, analítico e propositivo, bem como pela interação de diferentes bases de informação e sistemas de processamento, dos quais deverá ser dotada.

Além da disseminação de informação e conhecimento, a Plataforma deverá também assegurar a avaliação regular da estrutura e comportamento dos investimentos em exploração mineral, de correspondentes resultados (descoberta de ocorrências e depósitos minerais), bem como de consequentes efeitos e repercussões para o desenvolvimento regional sustentável e competitivo.

O Plano Diretor (PD) da Plataforma foi elaborado por uma equipe de especialistas do SGB, em conformidade com uma programação pré-estabelecida e com base em capacitações e experiências internas, particularmente no que se refere a iniciativas anteriores, em termos de bases de dados (BDs) e sistemas de informações georeferenciadas (SIGs) relacionados à geologia e recursos minerais. Na elaboração do PD, foram também analisadas iniciativas e experiências desenvolvidas externamente ao SGB, seja no plano nacional ou internacional.

Este documento contém o Sumário Executivo do Plano Diretor (PD) da Plataforma, iniciando pela definição de correspondentes fundamentos, objetivos e diretrizes, e a seguir apresentando o modelo concebido, as demandas típicas dos usuários, os conteúdos a serem ofertados, o público alvo, as etapas de implementação, e, ao final, os aspectos condicionantes (pontos de atenção) e os benefícios esperados e visões de futuro, além das bases de governança e gestão a serem adotadas.

1. Fundamentos

A exploração mineral compreende um conjunto de atividades concatenadas e indispensáveis para a descoberta, caracterização e avaliação de depósitos minerais, bem como para a determinação de exequibilidade de seu aproveitamento econômico. Constitui a etapa precursora do processo de suprimento mineral, cujo papel compreende descobrir, delinear e desenvolver depósitos minerais econômicos; a seguir, lavrando-os, processando e comercializando seus produtos. Portanto, a jazida (depósito mineral economicamente aproveitável) é o ponto de partida, é o "gatilho" que dispara o processo de suprimento mineral.

O papel da informação e do conhecimento na sustentação de decisões de investimento torna-se cada vez mais expressivo no contexto do mundo globalizado, das economias integradas e das tecnologias de informação e comunicação (TICs). No setor da mineração, e de modo particular na etapa da exploração mineral, tal assertiva se afirma com eloquência ao se constatar que as empresas interessadas em realizar investimentos em exploração e produção mineral (E&P) necessitam de informações consistentes, indispensáveis para fundamentar os respectivos processos de planejamento estratégico, com respostas a questões típicas e fundamentais, independentemente do país, região, ou ambiente geológico em análise.

Por outro lado, no mundo atual, as instituições responsáveis pelas políticas nacionais de E&P devem dispor de sistemas de informações que assegurem o monitoramento da posição competitiva do país nas correspondentes atividades, de tal forma a responder a questões típicas e encaminhar os ajustes que se façam requeridos para fortalecimento das condições de atratividade a novos investimentos.

No Brasil, em que pese importantes iniciativas de agentes públicos, ao longo do tempo, verifica-se que a resposta às mencionadas questões típicas não tem apresentado um comportamento sistêmico e concatenado, que assegure uma consistente aferição da atratividade a investimentos, bem como dos riscos e oportunidades associadas à tomada de decisões em atividades de exploração mineral. De fato, apesar de virtuosos estudos e pesquisas em resposta às referidas questões, tais iniciativas afiguram-se frequentemente marcadas pelo vício do "*sempre pouco, sempre tarde*", consignado em memorável artigo do ex-ministro e emérito Professor Antonio Dias Leite Junior (Jornal do Brasil, edição de 12/06/1989, pág. 9).

Significa dizer que tais iniciativas são muitas vezes tomadas de forma extemporânea e desprovidas da necessária complementação de outras medidas, configurando, desta forma, um ciclo vicioso de frequentes dispersões e desperdícios de esforços que, embora bem intencionados, não preenchem os pré-requisitos para a efetiva materialização de resultados.

A plataforma de geração e difusão de conhecimento e aprendizado ora proposta oferecerá elementos indispensáveis para subsidiar a tomada de decisões estratégicas nas empresas investidoras, bem como nas instituições normativas e promotoras das atividades de E&P, com base em uma fundamentação sistêmica e concatenada, propiciando transformar o **ciclo vicioso** de informações incompletas e extemporâneas, em um **ciclo virtuoso** de contínua, integrada, ágil e efetiva avaliação de atratividade, e dos riscos e oportunidades relacionados à tomada de decisão de investimento.

2. Objetivos, Diretrizes e Orientações Básicas

A Plataforma terá por objetivo geral a integração, sistematização, análise e difusão de conhecimento e aprendizado requerido para o *Planejamento e Gestão Estratégica da Exploração Mineral no Brasil*. Seus objetivos específicos encontram-se a seguir assinalados:

- Disponibilizar informações sobre ocorrências e depósitos de bens minerais, visando promover oportunidades de investimento em exploração mineral.

- Realizar e divulgar estudos que contribuam para o melhor conhecimento e adequado aproveitamento dos recursos minerais do país.
- Contribuir para a solução de conflitos de ordenamento territorial.
- Estimular e promover a análise regular das condições de competitividade e de sustentabilidade da exploração mineral no Brasil, comparativamente a outros países.
- Subsidiar e orientar o planejamento estratégico de investidores interessados, assim como a formulação e implementação de políticas de estímulos das agências governamentais, normativas e fomentadoras.

Embora enfatizando a etapa da exploração (prospecção e pesquisa) mineral, o acervo de dados e informações da Plataforma contemplará múltiplos aspectos geocientíficos, assim como técnico-econômicos, regulatórios, socioeconômicos e socioambientais relacionados à cadeia de atividades da indústria mineral compreendendo, adicionalmente, as etapas de desenvolvimento mineiro, de mineração (lavra e beneficiamento), assim como de transformação mineral.

As principais diretrizes e orientações para o desenvolvimento, implantação e operação da Plataforma encontram-se expressas a seguir:

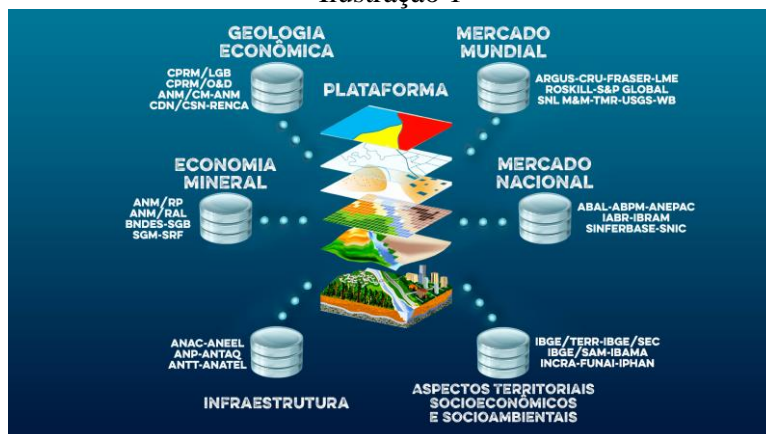
- A Plataforma será desenvolvida e implementada, com foco em conceitos e instrumental de análise e decisão da geologia econômica e da economia mineral.
- Será estruturada como um módulo do GeoSGB, com o qual deverá harmonizar conceitos e terminologia.
- Será implementada em estágios progressivos, em conformidade com o nível de complexidade dos Planos de Informação (PIs) compreendidos.
- Será desenvolvida e implementada com diferentes opções de acesso e em estreita sintonia com as demandas típicas dos usuários.
- Configurando-se como um *hub* de informação e conhecimento, assegurará o acesso facilitado a diferentes informações em um mesmo site (“*one stop shopping*”).
- Deverá se efetivar como um Sistema de Inteligência Estratégica Geoespacializada.

3. Modelo Concebido

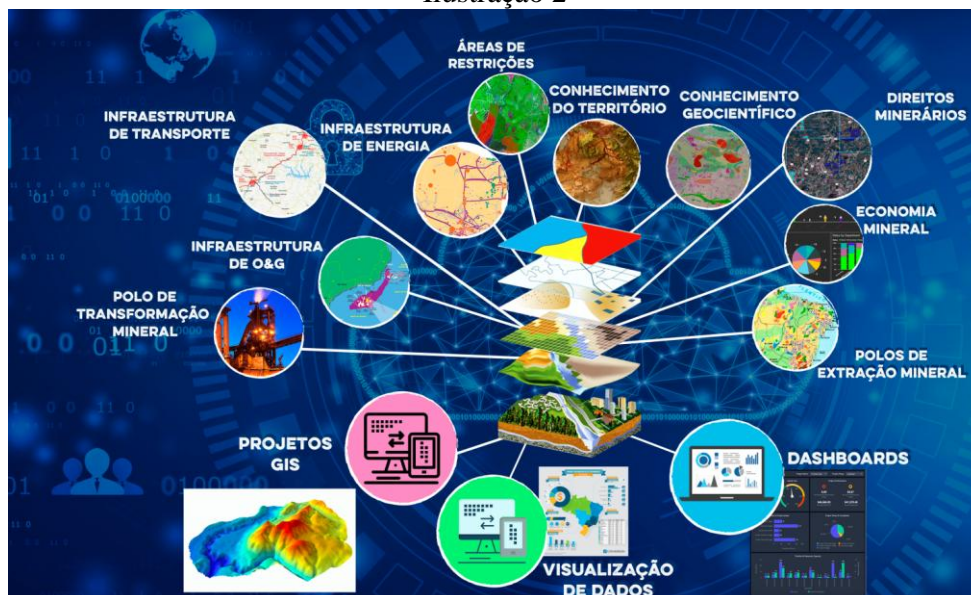
A Ilustração 1 apresenta o diagrama geral de concepção do modelo idealizado e evidencia a articulação das diferentes bases de informações hospedadas e geridas por distintas fontes, com os Planos de Informação (PIs) da Plataforma.

Por sua vez, a Ilustração 2 caracteriza o modelo concebido, evidenciando os seus PIs, bem como as suas facilidades de aplicação, seja em meras consultas e visualizações de dados, em projetos GIS, ou ainda na geração de informações analíticas em formato *dashboards*, contendo indicadores de comportamento e decisão, além de outros elementos de suporte ao planejamento e gestão.

Modelo de Articulação das Bases de Informação com a Plataforma
Ilustração 1



Modelo de Articulação dos Planos de Informação
e dos Processos de Demanda dos Usuários
Ilustração 2



4. Demandas dos Usuários e Conteúdos Ofertados

Mediante a avaliação do processo de decisão estratégica e de tomada de decisões de investimentos por parte das empresas de mineração, de diferentes portes e segmentos de operação, o GT formou uma ampla compreensão com relação à natureza e tipicidade das informações e conhecimentos requeridos para fundamentar as decisões dos agentes econômicos que atuam na indústria mineral. Foi então elaborada uma relação de DTUs relacionadas aos PIs pré-estabelecidos. A título de exemplo, encontra-se a seguir apresentada uma pequena relação de DTUs relacionadas a um determinado recorte territorial:

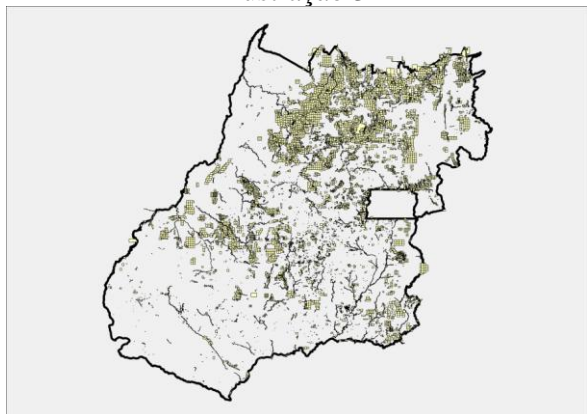
- Qual é a composição e evolução dos direitos minerários de determinado bem mineral?
- Qual é o número de ocorrências descobertas de determinado bem mineral?
- Dentre as ocorrências descobertas, quantas se revelaram depósitos econômicos?
- Qual é a probabilidade de se descobrir e delinear uma jazida de determinado bem mineral?

- Qual o custo médio de descoberta e avaliação de uma jazida de determinado bem mineral?
- Qual o CAPEX médio relativo à lavra e beneficiamento de determinado bem mineral?
- Qual OPEX médio relativo à lavra e beneficiamento de determinado bem mineral?
- Qual é a perspectiva de geração de valor e rentabilidade com o aproveitamento de um determinado bem mineral, em determinado tipo de depósito?
- Qual é a posição competitiva, na descoberta e aproveitamento de uma jazida de determinado bem mineral, comparativamente a outros ambientes geoeconômicos?

Os exemplos a seguir apresentados caracterizam demandas típicas de usuários e correspondentes atendimentos geoespacializados a serem providos pela Plataforma:

a) Quais são os direitos minerários em vigor no Estado de Goiás?

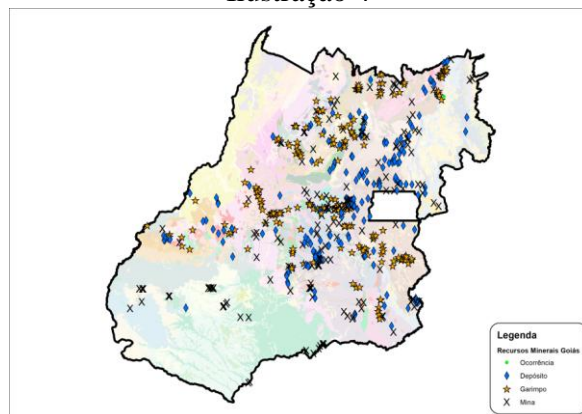
Atendimento a Demanda Típica - Exemplo 1
Ilustração 3



O exemplo 1 integra 2 PIs: recorte territorial (Estado de Goiás) e cadastro mineiro (direitos minerários em vigor).

b) Quais são as ocorrências, depósitos e unidades de extração existentes no Estado de Goiás?

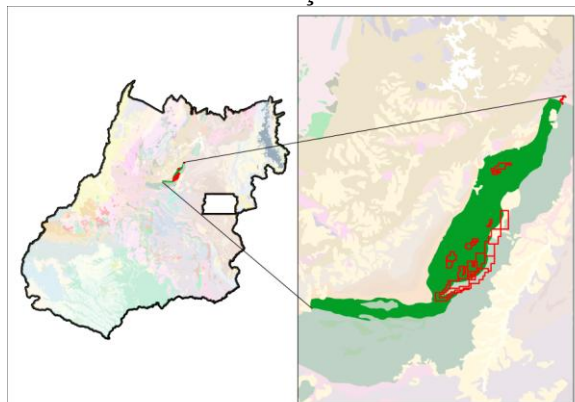
Atendimento a Demanda Típica - Exemplo 2
Ilustração 4



O exemplo 2 integra 3 PIs: i) recorte territorial; ii) cadastro de ocorrências, jazidas e minas; e iii) base geológica do Estado de Goiás.

c) Quais são as outorgas de lavra na unidade geológica Serra do Malacacheta, no Estado de Goiás?

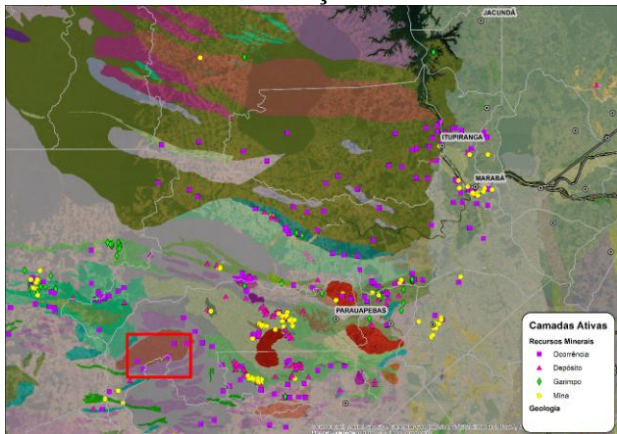
Atendimento a Demanda Típica - Exemplo 3
Ilustração 5



O exemplo 3 integra 3 PIs: i) recorte territorial; ii) base geológica, evidenciando a Serra do Malacacheta; e iii) cadastro mineiro (outorgas de lavra em vigor).

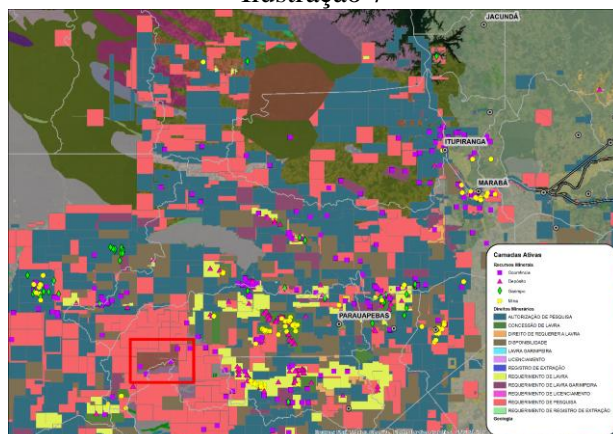
d) Simulação de um processo de seleção de alvo de exploração mineral na Província de Carajás: O exemplo 4 supõe um usuário com interesse em investir em exploração mineral para ouro na Província de Carajás. Com tal objetivo, ele acessa a Plataforma e habilita as camadas de Recursos Minerais e de Geologia. Ao analisar as informações dessas duas camadas ativas ele seleciona a área em que a geologia lhe parece favorável e verifica as ocorrências naquele recorte territorial.

Informação de Suporte ao Planejamento Estratégico - Exemplo 4 Ilustração 6



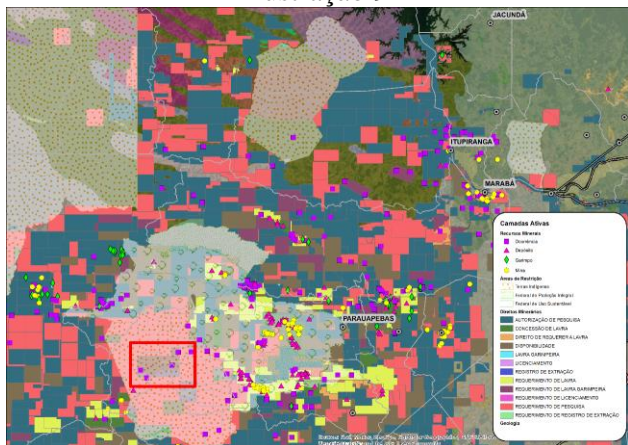
Nesta situação hipotética ele detecta cinco ocorrências. Define, conseqüentemente, sua área de interesse (retângulo em vermelho).

Informação de Suporte ao Planejamento Estratégico - Exemplo 5 Ilustração 7



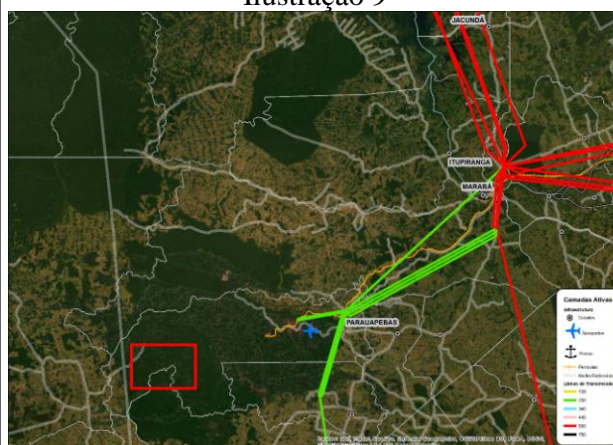
Para verificar se a área está livre, o interessado habilita a camada de Direitos Minerários da ANM. Verifica que parte da área está livre.

Informação de Suporte ao Planejamento Estratégico - Exemplo 6 Ilustração 9



Ao habilitar a camada das Áreas de Restrição (exemplo 6), o usuário percebe que sua área de interesse está abarcada por uma Terra Indígena, o que o leva a desistir da oportunidade que se configurava.

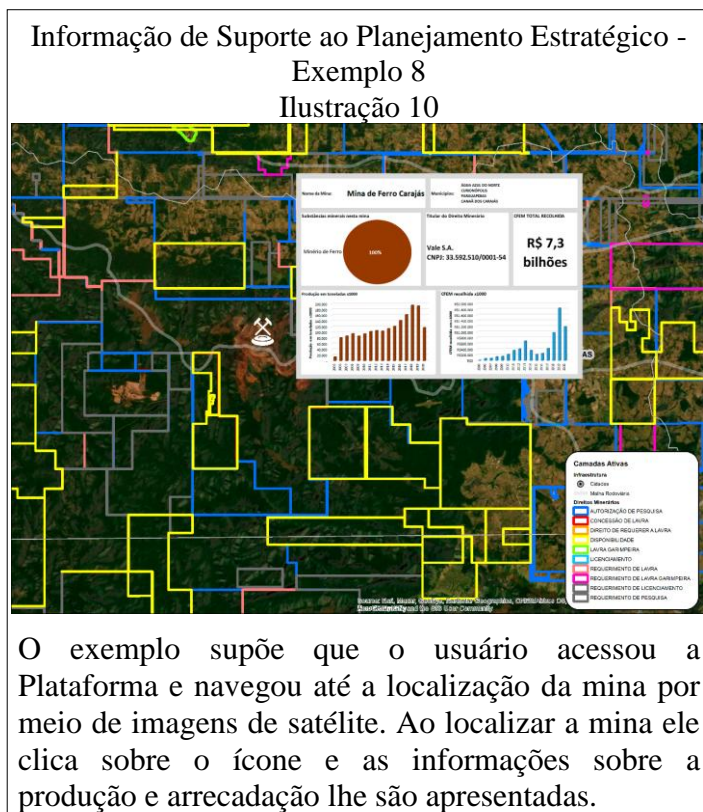
Informação de Suporte ao Planejamento Estratégico - Exemplo 7 Ilustração 9



Admitindo que a área de interesse não fosse interceptada por área de restrição, o usuário apresentaria o seu requerimento de pesquisa à ANM. Neste caso, desabilitaria as camadas de conhecimentos geocientíficos e áreas de restrição e habilitaria as de Infraestrutura.

e) Simulação de uma análise de efeitos econômicos da mineração na Província de Carajás: O exemplo 8 apresenta os resultados de uma consulta simulada à Plataforma, relativa a informações sobre evolução da produção e arrecadação de CFEM. Tal demanda de informação poderia estar sendo encaminhada pelo próprio investidor dos exemplos 4 a 7, pelos prefeitos e outras lideranças de

municípios beneficiários, ou ainda por outros agentes públicos ou privados interessados em analisar os efeitos socioeconômicos da exploração e aproveitamento de recursos minerais na Província de Carajás.



Os conteúdos da Plataforma encontram-se caracterizados nos PIs e atributos relevantes e específicos (AREs) convenientemente estruturados durante a execução do PD. Em conformidade com a forma de demanda, tais conteúdos serão disponibilizados geoespecializados em *layers* específicos, ou mediante tabelas, gráficos, textos, ou ainda através de dados e informações isoladas.

Dentre os conteúdos a serem disponibilizados, sobressaem os indicadores de comportamento e decisão (ICDs), cabendo ressaltar que - além de propiciar que o usuário crie os próprios indicadores de que necessite - a Plataforma disponibilizará ICDs padronizados buscando oferecer elementos de análise e decisão mais frequentemente requeridos pelos agentes públicos e privados relacionados às atividades de exploração mineral e de aproveitamento dos depósitos minerais. Ainda no contexto dos ICDs, sobressaem também os dados e indicadores socioeconômicos municipais/ territoriais, objeto também de caracterização e lista preliminar, apresentada em anexo ao PD.

Em função de complexidades previsíveis de acesso, preparação e de integração de determinadas bases de dados, alguns PIs e AREs não estarão aptos a serem disponibilizados na Plataforma no primeiro momento. Por esta razão, decidiu-se considerar um processo de desenvolvimento e implementação em estágios sucessivos, conforme demonstrado no referido Quadro 1.

5. Público Alvo

A Plataforma atenderá a um amplo e diversificado espectro de usuários, compreendendo atores públicos - responsáveis pelo planejamento e gestão de políticas públicas - e privados (agentes econômicos), necessitando de subsídios para os seus estudos de planejamento estratégico, bem como para os seus programas e projetos de E&P mineral. Encontram-se a seguir caracterizados os grupos de usuários que demandarão informações e conhecimentos da Plataforma.

Conteúdos da Plataforma segundo PIs, Grupos de Atributos e Estágios de Implementação Quadro 1

| Planos de Informação | Grupos de Atributos | Estágio 1 | Estágio 2 | Estágio 3 | Estágio 4 | Estágio 5 | |
|-----------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|-----------|-----------|-----------|------|
| Áreas de restrições | Faixa de fronteira | Ib K L | | | | Ea | |
| | RENCA | Ib K L | | | | Ea | |
| | Terras Indígenas | Ib K L | | | | Ea | |
| | APPs | K L | | | | | |
| | UCs - Proteção integral | Ib K L | | | | Ea | |
| | UCs -Uso sustentável | Ib K L | | | | Ea | |
| Conhecimento do território | Assentamentos e acampamentos | Ib K L | | | | Ea | |
| | Recortes territoriais oficiais | | L | | | | |
| | Aspectos fisiográficos | Ib | | K L | | Ea | |
| | Aspectos socioambientais | Ib | | K L | | Ea | |
| Conhecimento geocientífico | Aspectos socioeconômicos | Ib | | K L | | Ea | |
| | Ocorrências e depósitos | | L | | | | |
| | LGBs: Levant. geológ., geof. e geoq. | | L | | | | |
| | Prospecção geológica | | | | Ib L | Ea | |
| Direitos minerários | Carteira de pesquisa própria | | L | | | | |
| | ARIMs | | | | | Ea | |
| | Cadastro mineiro | K L | Ea | | | | |
| | SIGMine | K L | | | | | |
| | Relatórios de pesquisa (RPs) | | | | | K L Pm Ea | |
| | Relatórios anuais de lava (RALs) | | | | K L Pm Ea | | |
| | Economia Mineral | SM: Reservas Minerais | | K Pi Ea | | Pm | L Po |
| | | SM: Volumes e valores de produção | | K Pi Ea | | Pm | L Po |
| | | DIPEM: Investim. em explor. mineral | | K Pi Ea | | Pm | L Po |
| | | TAH: Valores de arrecadação | | K Pim Ea | | Po | L |
| CFEM: valores de arrecadação | | | K Pim Ea | | Po | L | |
| Arrecadação de Impostos | | | | | K Pim | L Po Ea | |
| Economia Circular | | | | | Ib K Pim | L Ea | |
| Projetos de Exploração Mineral | | | | Pi | | Ea | |
| Parâmetros referenciais de custos | | | | K Pi | | Ea | |
| Informações de mercado | | | | K Pim Ea | | Po | |
| Infraestrutura - Energia | Represas de hidroelétricas | Ib K L | | | | Ea | |
| | Unidades geradoras | Ib K L | | | | Ea | |
| | Redes de transmissão | Ib K L | | | | Ea | |
| | Pontos de distribuição | Ib K L | | | | Ea | |
| | - O&G | Poços de E&P de O&G | Ib K L | | | | Ea |
| | | Gasodutos, Oleodutos | Ib K L | | | | Ea |
| | - Transporte | Refinarias | Ib K L | | | | Ea |
| | | Aeroportos, Pistas de pouso | Ib K L | | | | Ea |
| | | Ferrovias, Rodovias | Ib K L | | | | Ea |
| | | Hidroviás | Ib K L | | | | Ea |
| Polos de extração mineral | Portos | Ib K L | | | | Ea | |
| | APLs de base mineral | Ib K L | | | | Ea | |
| | Distritos mineiros | Ib K L | | | | Ea | |
| Polos de transform. mineral | Cimenteiras, Polos cerâmicos | Ib K L | | | | Ea | |
| | Metalurgia Não ferrosos, Siderúrgicas | Ib K L | | | | Ea | |
| Outros temas | | | | | | | |
| | - Reservas garimpeiras | Produção, produtores, organização. ... | Ib K L | | | | |
| | - Barragens de mineração | Localização e caracterização | Ib K L | | | | |
| | - Barragens (ñ hidroel./miner.) | Localização | Ib K L | | | | |
| | - Atrativos geoturísticos | Localização | | Ib K L | | | |
| | - Sítios de patrimônio geológico | Localização | | Ib K L | | | |

Observação: **Ea** Estudos analíticos; **Ib** Informações básicas; **K** Links; **L** Layers; **Pi** Planilhas internas; **Pm** Planilhas importadas; **Po** Planilhas on line

Agentes Privados: Seja com foco em atividades de exploração mineral, ou em demais etapas da cadeia da indústria mineral, pessoas físicas e empresas de diferentes portes, nacionalidades e níveis de desenvolvimento tecnológico e gerencial compreenderão o grupo de agentes privados usuários da Plataforma.

Agentes Públicos Governamentais: Dentre os agentes públicos governamentais, admite-se a existência de um vasto conjunto de usuários potenciais, conforme assinalado a seguir:

a) No âmbito municipal: Nos municípios que integram as regiões metropolitanas e nos de médio porte do interior do país observa-se a utilização de informações e conhecimentos geocientíficos, geoconômicos e econômico-minerais, no planejamento do desenvolvimento urbano, nas questões de ordenamento territorial ou ainda na promoção e atração de novos empreendimentos. Com a divulgação das facilidades e funcionalidades da Plataforma, tal utilização será não apenas intensificada nos citados municípios, como também tenderá a ser despertada nos municípios de pequeno e médio porte.

b) No âmbito estadual: diante às funções e competências típicas dos estados, ressalta-se a ampla perspectiva de utilização da Plataforma, como fonte de informações e conhecimentos no planejamento e

promoção do desenvolvimento regional, no ordenamento territorial, na conciliação das políticas de uso e ocupação do solo e de utilização dos recursos naturais, assim como nos programas e projetos relativos à implantação de infraestruturas e de conservação ambiental e desenvolvimento sustentável.

c) No âmbito federal: as perspectivas de utilização da Plataforma por parte de agentes públicos governamentais de âmbito federal se tornam ainda mais acentuadas. Embora, em princípio, os órgãos e entidades da administração direta e indireta ligadas aos sistemas operacionais de todos os ministérios já sejam usuários das informações típicas da Plataforma, admite-se que, após o seu lançamento, a demanda de usuários do governo federal tenderá a se intensificar nos sistemas operacionais de vários ministérios.

Agentes Públicos não Governamentais: Dentre os agentes públicos não governamentais, destacam-se os seguintes grupos de entidades de boa propensão à intensificação de demandas de informações e conhecimentos integrados e qualificados, a partir das facilidades e funcionalidades a serem oferecidas pela Plataforma: i) Entidades de Representação Setorial; ii) Entidades de Representação Regional; e c) Entidades Técnico-científicas.

6. Etapas de Implementação

A Plataforma será implementada em conformidade com as seguintes etapas:

- Preparação para o Desenvolvimento e Implementação,
- Desenvolvimento e Implantação,
- Operação/ Manutenção/ Monitoramento,
- Elaboração de Estudos de Geoeconômicos e Econômico-minerais.

6.1. Preparação para o Desenvolvimento e Implementação

a) Alinhamentos com gestões de áreas afins: Compreenderá a apresentação e discussão do PD com diversos setores e gerências regionais do SGB, buscando estabelecer uma boa compreensão quanto à importância e repercussões da Plataforma, no cumprimento dos objetivos estratégicos da organização.

b) Formação de equipe: Compreenderá a constituição da equipe de gestão da Plataforma.

c) Alinhamento com entidades apoiadoras: Compreenderá a preparação e realização de reuniões com as entidades envolvidas, visando apresentar a concepção, estrutura básica e o processo de implementação da Plataforma, assim como definir os entendimentos para a integração das bases de informação, envolvendo, dentre outros, os seguintes aspectos: i) características da disponibilidade e integridade das bases de informação a serem compartilhadas (acesso, servidor, espacialização, etc.); e ii) processo e regularidade da atualização dos dados e informações.

d) Negociação e formalização de acordos e convênios de cooperação: Os entendimentos que vierem a ser estabelecidos serão definidos formalmente, através de protocolos e/ou notas técnicas incorporadas a acordos e convênios de cooperação a serem firmados entre o SGB e cada entidade envolvida.

e) Preparação e programação para os serviços de desenvolvimento e implantação: Compreenderá a definição do escopo, programa de trabalho e cronograma detalhado para a etapa de desenvolvimento/ implantação da Plataforma, a ser conduzida por setores especializados do SGB, com a participação de empresa contratada e acompanhamento da equipe referida no b).

f) Elaboração de Protótipo 1: Consistirá da preparação de um protótipo para demonstração da integração das bases de informação a serem consideradas e já contendo exemplos de acesso e navegação, bem como de obtenção de indicadores de decisão, além de outras facilidades.

g) Estruturação e construção de bases de dados específicas: Compreenderá a preparação de planilhas e bancos de dados a serem implantados e mantidos continuamente, pela equipe da

Plataforma, tais como: i) cadastro de projetos de exploração mineral; ii) parâmetros de referência relativos a custos de exploração, de desenvolvimento mineiro (CAPEX) e de operação mineira (OPEX) relacionados a projetos de exploração, desenvolvimento e produção mineral localizados no país e no exterior; iii) estatísticas de caráter macroeconômico referentes ao país e à sua indústria de mineração (mineração e transformação mineral), tais como valor de produção, valor adicionado (PIB), comércio exterior e investimentos (exploração, desenvolvimento e operação mineira).

6.2. Desenvolvimento e Implantação

O SGB utiliza a família de *softwares* de GIS da ESRI, na qual a solução de Web GIS é representada pelo portal do ArcGIS Enterprise que permite o compartilhamento de mapas, cenas, aplicativos e outras informações geográficas com outros usuários, através de um navegador da internet. Encontram-se a seguir caracterizadas as fases de desenvolvimento e implementação da Plataforma:

a) Estruturação geral do sistema: O sistema da Plataforma foi idealizado para um desenvolvimento contínuo e gradativo, com a implementação realizada através de prototipação.

b) Protótipo 2: Partindo do Protótipo 1 anteriormente disponibilizado, será elaborado o Protótipo 2 que oferecerá uma concepção mais avançada do conjunto da Plataforma.

c) Estágio 1: O processo de desenvolvimento e implementação da Plataforma compreenderá a execução das seguintes fases de trabalho, referentes ao Estágio 1:

- Listagem complementar das DTUs relativas ao Estágio 1, partindo da relação já apresentada em anexo ao PD. Esta listagem deverá também revisar e acrescentar fontes de dados relacionadas às DTUs.
- Avaliação das fontes de dados, algumas com acesso remoto e outras com acesso local, buscando analisar a integridade, adequação e formatação para que as mesmas estejam aptas para a implementação.
- Concomitantemente, será realizada a especificação e preparação do visualizador da Plataforma, o qual se constitui na porta de entrada e de comunicação dos usuários, ou seja, no *background* para o desenvolvimento e implementação dos demais estágios.
- Cruzamento das diversas fontes de dados de forma a poder responder ao conjunto de DTUs do Estágio 1. É importante ressaltar que em aplicação WebGIS, o desenvolvimento e a implementação caminham lado a lado.
- Realização de testes da aplicação implementada, mediante a disponibilização da Plataforma para um grupo restrito de usuários do SGB, para avaliação e críticas, visando ajustes e aprimoramentos.

Em paralelo ao desenvolvimento e implementação de cada estágio da Plataforma, uma parte da equipe será incumbida de dar continuidade ao embasamento técnico necessário para atender às demandas dos estágios seguintes. Por sua vez, os Estudos Geoeconômicos e Econômico-minerais, tão logo sejam iniciados, também se constituirão em pilares do processo contínuo de desenvolvimento e implementação da Plataforma.

d) Estágios 2 a 5: O desenvolvimento e implementação dos Estágios 2 a 5 seguirão a mesma metodologia indicada na descrição do Estágio 1.

6.3. Operação/ Manutenção/ Monitoramento

As atividades de operação, manutenção e monitoramento têm como objetivo assegurar o eficiente atendimento às demandas dos usuários, mediante a estabilidade da Plataforma, o acesso permanente e irrestrito, assim como o contínuo aperfeiçoamento.

Um dos objetivos do monitoramento é o rastreamento automático de eventos, com a finalidade de reproduzir incidentes em tempo real e solicitar *feedbacks* dos usuários para que sejam tomadas as melhores decisões de ajustes e aprimoramentos.

Outro objetivo do monitoramento é o estudo dos passos e rotas de navegação dos usuários, de forma a caracterizar os perfis de demandas mais frequentes e os aprimoramentos prioritários a serem encaminhados.

6.4. Elaboração de Estudos de Geoeconômicos e Econômico-minerais

a) Constituição e manutenção de bases de dados específicas: Compreenderá a continuação regular das atividades assinaladas no tópico g) do item 6.1, assim como a definição e desenvolvimento de procedimentos de integração com bases de dados específicas, visando obter os melhores padrões de automação e eficiência. As planilhas referentes a projetos de exploração mineral, parâmetros referenciais de investimento e estatísticas macroeconômicas serão disponibilizadas na Plataforma.

b) Estudos geoeconômicos e de economia mineral: Os estudos de potencial geoeconômico relativos a determinado recorte específico poderão ser de caráter regular ou sob demanda. Como exemplos de informes analíticos de caráter regular, cabe citar dois estudos que, pelas respectivas importâncias e repercussões, poderão ser selecionados para atualizações com periodicidade definida: i) "Potencial Econômico da Prospecção e Pesquisa de Ouro no Brasil", publicado pelo DNPM, em 1991; e ii) "Áreas de Relevante Interesse Mineral (ARIMs)", publicado pelo SGB, em 2009. No caso de análises sob demanda, cabe assinalar os seguintes exemplos de estudos, relacionados a recortes territoriais específicos:

- Custos, riscos e retornos associados à exploração mineral, a nível de projetos e de bens minerais específicos.
- Características econômicas relativas à exploração mineral de determinado grupo de bens minerais.
- Comparação de características econômicas inter-regionais, relativas a determinado grupo de bens minerais.
- Análise de posição competitiva da exploração mineral, em relação aos de outras regiões e países.
- Caracterização de entraves a serem superados visando a melhoria da posição competitiva do país.
- Proposição de medidas para o desenvolvimento da competitividade.

Por outro lado, seja como produto de edição regular ou sob demanda, dentre um amplo espectro de possibilidades, destacam-se os seguintes exemplos de mapas de integração de múltiplos planos de informação, relacionados a recortes territoriais selecionados:

- Mapas de integração de conhecimento geocientífico e recursos minerais, com diferentes combinações de *layers* - incluindo infraestrutura, áreas de restrição, aspectos socioeconômicos e aspectos socioambientais - e de **filtros**, relativos, por exemplo, a bens minerais, aspectos geoeconômicos dos recursos minerais e técnico-econômicos das reservas minerais.
- Mapas de direitos minerários de determinado grupo de bens minerais.
- Mapas de ocorrências, depósitos, jazidas e minas de determinado grupo de bens minerais.
- Mapas de projetos ativos de exploração de determinado grupo de bens minerais.
- Mapas de prospectividade de determinado grupo de bens minerais.
- Mapas da indústria mineral, com a representação de atividades de exploração, lavra, beneficiamento e transformação mineral de determinado grupo de bens minerais.

O Quadro 2 apresenta o cronograma de implementação da Plataforma.

Cronograma de Implementação da Plataforma Quadro 2

| Etapas e Fases de Trabalho | Ano 1 | | | | Ano 2 | Ano 3 | Ano 4 | Ano 5 |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|
| | 1ª Tri | 2ª Tri | 3ª Tri | 4ª Tri | | | | |
| 1. Preparação para o Desenvolvimento e Implementação | | | | | | | | |
| 1.1. Alinhamentos com gestões de áreas afins | █ | | | | | | | |
| 1.2. Formação da equipe | █ | | | | | | | |
| 1.3. Alinhamento com entidades apoiadoras | █ | █ | █ | █ | | | | |
| 1.4. Negociação e formalização de acordos e convênios de cooperação | █ | █ | █ | █ | | | | |
| 1.5. Elaboração de TR para o desenvolvimento e implementação | █ | | | | | | | |
| 1.6. Elaboração de Protótipo 1 | █ | | | | | | | |
| 1.7. Estruturação e constituição de bases de dados específicas | █ | █ | █ | █ | | | | |
| 2. Desenvolvimento | | | | | | | | |
| 2.1. Concepção do Sistema Geral | | | | | | | | |
| 2.1.1. Projeto Conceitual | █ | | | | | | | |
| 2.1.2. Projeto de Detalhe | | █ | █ | | | | | |
| 2.2. Protótipo 2 | | | █ | █ | | | | |
| 2.3. Estágio 1 | | | | █ | | | | |
| 2.4. Estágio 2 | | | | | █ | | | |
| 2.5. Estágio 3 | | | | | | █ | | |
| 2.6. Estágio 4 | | | | | | | █ | |
| 2.7. Estágio 5 | | | | | | | | █ |
| 2.8. Acompanhamento do desenvolvimento | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| 3. Implementação | | | | | | | | |
| 3.1. Estruturação Geral do Sistema | | | █ | █ | | | | |
| 3.2. Estágio 1 | | | | █ | | | | |
| 3.3. Estágio 2 | | | | | █ | | | |
| 3.4. Estágio 3 | | | | | | █ | | |
| 3.5. Estágio 4 | | | | | | | █ | |
| 3.6. Estágio 5 | | | | | | | | █ |
| 3.7. Acompanhamento da implementação | | | █ | █ | █ | █ | █ | █ |
| 4. Operação/ Manutenção/ Monitoramento | | | | | █ | █ | █ | █ |
| 5. Elaboração de Estudos Geoeconômicos e Econômico-minerais | | | | | █ | █ | █ | █ |
| 5.1. Constituição e manutenção de bases de dados específicas | | | | | █ | █ | █ | █ |
| 5.2. Estudos geoeconômicos e de economia mineral | | | | | █ | █ | █ | █ |
| 5.3. Mapas de integração de Planos de Informação | | | | | █ | █ | █ | █ |

Conforme avaliações realizadas pelo Departamento de Informações Institucionais - DEINF/ SGB, concluiu-se que a atual estrutura de *hardware* do SGB encontra-se habilitada e dimensionada para suportar e operar a Plataforma. Mediante reuniões e contatos com o DEINF, foram caracterizados e dimensionados os serviços de TI que ficarão ao seu encargo e quais serão atribuídos à empresa IMAGEM, que já atua com o SGB, particularmente no que se refere ao licenciamento e suporte na utilização do *software* ArcGIS da ESRI, com base em instrumento contratual já estabelecido.

7. Pontos de Atenção

Encontram-se a seguir assinalados os principais aspectos que poderão retardar ou dificultar o processo de desenvolvimento, implementação e operação da Plataforma:

- Diante de um considerável acervo de informações, a seleção dos atributos relevantes será decisiva para orientar o foco segundo a demanda dos usuários.
- O GeoSGB passa por um processo de consistência e reestruturação do banco de dados existente.
- Existem dificuldades a serem superadas para integração das informações da ANM, notadamente daquelas relativas a Relatórios de Pesquisa e Relatórios Anuais de Lavra.

- Na formalização de entendimentos com instituições detentoras de bases de dados a serem integradas, a regulação de cada instituição pode gerar complicações.
- A compatibilização de nomenclaturas, poderá demandar tempo excessivo, em alguns casos.
- O conteúdo da Plataforma e dos estudos analíticos a serem elaborados demandarão mão de obra bem dimensionada e adequadamente especializada, nas áreas de economia mineral, geologia econômica, *data science* e gestão de sistemas geoespecializados.
- O êxito da Plataforma estará também condicionado à sua adequada comunicação perante o público alvo, bem como à governança de que venha a ser dotada.

8. Benefícios Esperados - Visão de Futuro

A Plataforma estimulará a intensificação e a produtividade da exploração mineral no país, resultando na expansão dos fluxos de investimentos em pesquisa mineral, assim como do número e valor de novos depósitos minerais descobertos, melhoria de índices de sucesso e dos custos unitários de descoberta, com decorrente geração de inúmeros benefícios ao longo da cadeia de suprimento mineral, cabendo assinalar:

- que a descoberta de novos depósitos minerais ocasiona geração de riqueza para a sociedade.
- que a descoberta de depósitos minerais estimula novos empreendimentos de produção minero-industrial os quais contribuem para o suprimento de necessidades de consumo.
- que com o aproveitamento dos depósitos minerais descobertos, riqueza se transforma em renda e bem-estar social, mediante a geração de novos postos de trabalho e do aumento de arrecadação tributária e consequente expansão/ melhoria de serviços públicos

Cabe também ressaltar os efeitos multiplicadores que deverão resultar da Plataforma, relativos a *backward linkages* e *forward linkages* da atividade mineral:

- ***Em termos de Desenvolvimento Regional:*** Contribuição para a interiorização do desenvolvimento e fortalecimento da base federativa.
- ***Em termos Macro-Econômicos:*** Contribuição para a melhoria de balança comercial e de balança de pagamentos, neste caso devido à atração de investimentos externos.
- ***Em termos de Mudanças Estruturais:*** Melhorias no suprimento de demandas internas; incorporação de novas tecnologias; indução à especialização do mercado financeiro.
- ***Em termos de Mudanças de Comportamento:*** Difusão do empreendedorismo e formação de cultura de mercado de risco (*equity capital*).

Reflexões sobre as repercussões de longo prazo da Plataforma evidenciam ainda outras importantes visões de futuro, dentre as quais cabe destacar:

- Aceleração da geração e difusão de informação, conhecimento e aprendizado (ICA) geocientífico e geomineiro, e
- Informação e conhecimento como vetor de integração e estimulação com outras cadeias produtivas.

a) O Futuro da Informação e Conhecimento

Especialistas da área da Economia do Conhecimento têm ressaltado as crescentes integrações das modernas tecnologias de informação e comunicação (TICs) com os processo de geração e difusão da informação, do conhecimento e do aprendizado (ICA), bem como o papel destas interações na indução do processo de desenvolvimento.

Segundo Foray e Lundvall (1996, apud Calaes, 2005), a sociedade contemporânea convive com uma “economia em rede de aprendizado, em que as oportunidades e capacidades de acessar conhecimento

e de ingressar em redes de conhecimento e aprendizado intensivo é que determinam o sucesso de empresas e indivíduos”. Em outras palavras, “na Economia do Aprendizado a criação e obtenção de riqueza e bem-estar é função da capacidade de aprender”.

Na economia do aprendizado, “o conhecimento é visto como o recurso mais estratégico e o aprendizado como o processo mais importante” (Lundvall e Borras, 1997, apud Calaes, 2005). O conhecimento e o aprendizado são hoje mais importantes do que em qualquer outro período da história.

A informação e o conhecimento são as bases da capacidade de inovação, que por sua vez é fator estratégico para a estimulação do desenvolvimento. A importância das políticas de capacitação deve ser ressaltada quando se considera que o processo inovador depende do conhecimento acumulado e não da informação. (Rovere, 1999, apud Calaes, 2005).

Neste contexto, e em uma visão de futuro, cabe assinalar que a Plataforma se posiciona como um *hub* de ICA, ou seja como um instrumento de aceleração e potencialização do processo de difusão do conhecimento geocientífico e geomineiro, buscando estimular investimentos orientados para a descoberta, avaliação e aproveitamento dos recursos minerais brasileiros, em bases sustentáveis e competitivas.

b) Geração e Difusão de ICA: Vetor de Integração e Estimulação com outras Cadeias Produtivas

Tendo em vista a vasta extensão territorial do país, o potencial econômico evidenciado pela sua geodiversidade e pelos seus recursos minerais conhecidos e descobertos e ainda pelas amplas perspectivas relacionadas a recursos ainda não descobertos - é possível delinear as repercussões previsíveis com a implementação da Plataforma, seja em termos i) da disponibilização sistematizada e integrada de informações e conhecimentos de diferentes aspectos geocientíficos, geoeconômicos, tecnológicos, socioeconômicos, socioambientais, bem como de mercado e de natureza regulatória; ou ii) das possibilidades de identificação de novas oportunidades estruturantes, de integração das atividades de aproveitamento dos recursos minerais com outras cadeias produtivas, em especial com aquelas para as quais o Brasil evidencia expressivos potenciais, tais como:

- Energia
- Agronegócio
- Siderurgia

Em relação à **energia**, sobressaem não apenas as perspectivas de suprimento de matérias primas e materiais requeridos pelas novas rotas tecnológicas associadas à geração, acumulação e transmissão de energia renovável (de fonte hídrica, eólica ou fotovoltaica), como também os positivos efeitos que deverão advir do programa *Novo Mercado do Gás*, o qual terá amplas repercussões na melhoria das condições de competitividade e sustentabilidade das atividades de mineração e de vários segmentos produtivos que com ela se articulam.

Em termos do **agronegócio**, e levando-se em consideração os significativos saltos que vêm ocorrendo na produção e produtividade agrícola nacional - em boa parte condicionados pela difusão do uso racional de agrominerais, com ênfase na utilização de fertilizantes fosfatados e potássicos, dos quais o país é intensamente dependente de importações - cabe assinalar as amplas perspectivas de integração das geociências e da indústria mineral, com a cadeia produtiva do agronegócio, mediante o melhor conhecimento e estimulação do aproveitamento de recursos e reservas já conhecidos, bem como da descoberta de novos depósitos de agrominerais, em especial daqueles com localizações sintonizadas com os principais polos de demanda e com favorável articulação com os eixos logísticos pré-existentis.

Em relação à **siderurgia**, cumpre ressaltar que a rota tecnológica que prevalece na correspondente estrutura de produção nacional é a de alto forno e aciaria LD (BF+BOF), da qual decorre a intensa

dependência de importação de carvão coqueificável (cerca de U\$ 3 bilhões/ ano). Com as reformas regulatórias em curso, relativas ao *Novo Mercado do Gás*, e com a perspectiva de expressivo crescimento da produção nacional de gás natural (GN), sobretudo a partir dos campos de petróleo e gás do Pré-Sal - evidencia-se uma ampla perspectiva de estimulação de mudanças tecnológicas estruturantes, mediante a implementação de polos siderúrgicos na rota tecnológica da redução direta (RD), integradas a aciarias elétricas (FEA), tendo o GN como redutor, no primeiro caso, e como combustível, no segundo, ao suprir usinas termoelétricas (UTES) a GN para atendimento às demandas dos referidos complexos siderúrgicos, alternativos aos da rota BF+BOF.

Diante às perspectivas de integração da cadeia do **mineronegócio**, com as de energia, agronegócio e siderurgia, sobressai a visão de futuro de que a Plataforma se constituirá num *hub* de ICA que facilitará a identificação de oportunidades estruturantes de elevada contribuição para o desenvolvimento nacional, mediante a integração, sistematização e análise de diferentes bases de informação pré-existentes, além da adição de elementos informativos complementares e indispensáveis para a manutenção de um acervo de conhecimentos holístico, dinâmico e geoespacializado, além de caracterizado pela completeza e continuidade.

10. Articulação Institucional, Governança e Gestão

O processo de formatação e desenvolvimento da Plataforma será conduzido e implementado pelo SGB/ CPRM, devendo contar com o apoio e participação da SGM, da ANM e do IBGE, bem como de entidades representativas da indústria mineral, tais como ABPM, ADIMB, ANEPAC e IBRAM. Tal processo deverá contar também com o apoio e patrocínio de outras entidades nacionais e internacionais relacionadas à promoção do desenvolvimento econômico e social, tais como: BID, BM/ BIRD, BNB, BNDES, CAF, CNPq, FINEP, INTAL, PNUD.

A implementação da Plataforma deverá contar ainda com a participação do CETEM e de outros centros de pesquisas, unidades acadêmicas e organismos estaduais afins, cabendo ressaltar as unidades de geociências, de engenharia de minas e de metalurgia e materiais das universidades brasileiras.

A governança e gestão da Plataforma serão estruturadas de forma simplificada, a partir da primeira etapa do cronograma de implementação apresentado neste documento, e serão ampliadas e fortalecidas na medida da progressão das etapas subseqüentes e da implementação dos cinco estágios previstos de sua efetivação.