



4. Moagem

A moagem tem o objetivo de diminuir o tamanho das partículas visando à individualização das espécies minerais.

O tamanho da partícula no qual ocorre a individualização entre mineral-minério e ganga é denominado liberação, que é própria de cada mineral.

A moagem de materiais acontece com moinho rotativo e de bolas metálicas.

5. Deslamagem

A deslamagem tem o objetivo de retirar a lama gerada durante o processo de moagem.

Esta lama é extremamente prejudicial à etapa de condicionamento, pois além dos teores baixos, há uma área de superfície extensa, aumentando assim a quantidade de reagente a ser utilizado nessa fase.

Nem todo mineral necessita da deslamagem, geralmente são aqueles mais friáveis que utilizam esse processo.

6. Condicionamento de Reagentes

O condicionamento visa estabelecer uma relação físico-química entre minerais e reagentes.

A grande maioria dos minerais é hidrofílico, o que dificulta a separação das espécies minerais através de processos com água. Com o auxílio dos diferentes tipos de reagentes é possível tornar um mineral que antes era hidrofílico, em hidrofóbico e isto é fundamental para o processo de flotação.

Partículas hidrofílicas: São partículas que tem uma grande afinidade pela água e por isso tendem a ficar submersas na água.

Partículas hidrofóbicas: São partículas que não tem afinidade com a água e por isso tendem a sair de uma solução aquosa.

7. Flotação

A flotação tem como objetivo separar as partículas do mineral de interesse dos demais minerais através de um processo físico-químico.

Atualmente, a flotação é um dos processos de concentração mais utilizados na indústria mineral, e se baseia na separação seletiva dos constituintes através da diferença entre as propriedades de superfície das substâncias minerais contidas no minério e previamente liberadas.

8. Secagem

O processo de secagem é feito com secador rotativo, no qual a geração de calor é feita a partir da queima de lenha alimentando a fornalha.



A Galvani, unidade de Lagamar – MG, extrai minério fosfatado através do beneficiamento e concentração do teor de fósforo (P_2O_5). Após a secagem do material, ele é transportado para outra unidade em Paulínia – SP, onde passará pelo processo de quimificação e granulação, resultando no Super Simples, de forma que o fosfato fique disponível para aplicação no solo.

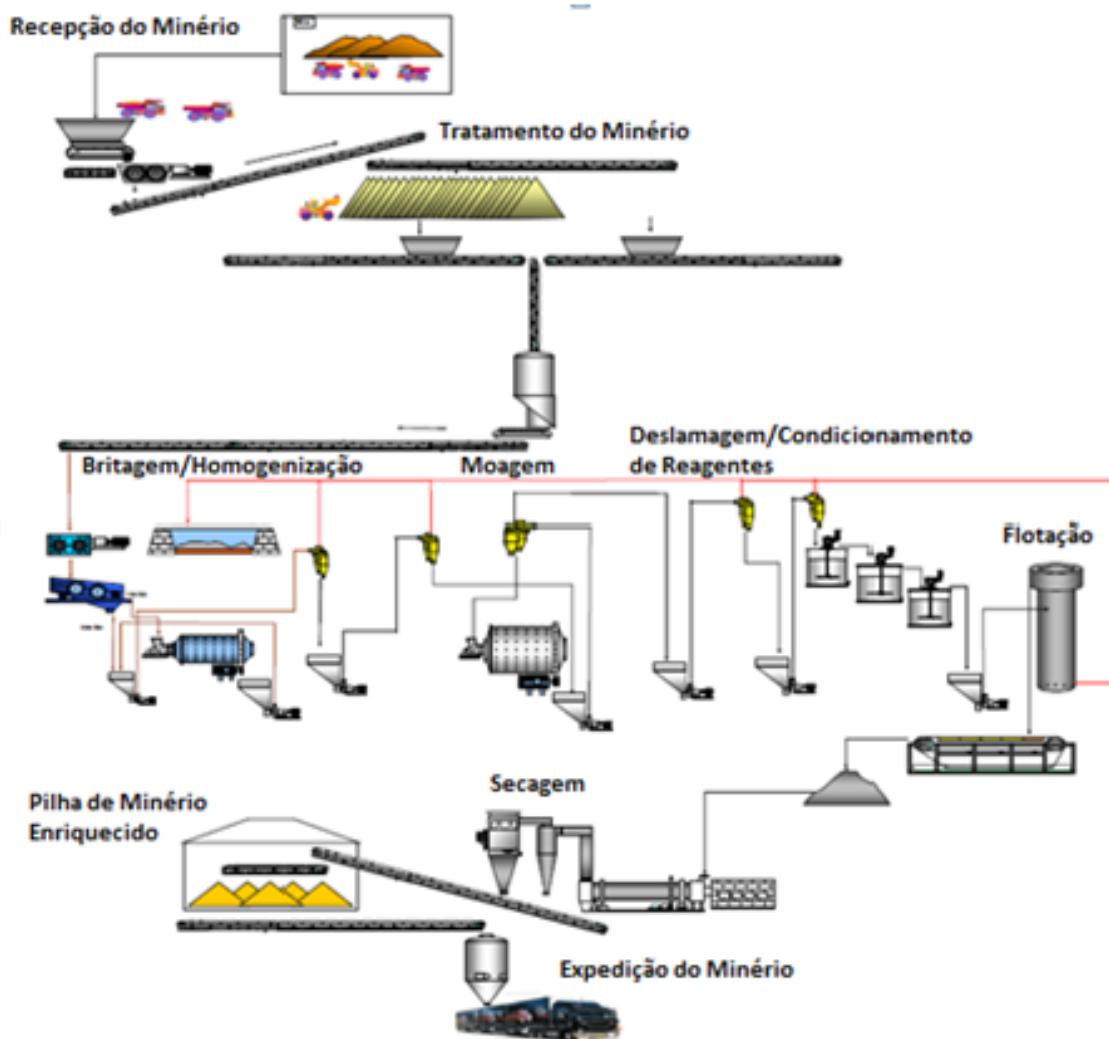


Figura 1: Fluxograma do Processo produtivo.

3. Caracterização Ambiental

3.1. Alternativa Locacional

A indústria de exploração mineral requer diversos investimentos, por tal motivo é instalada em locais com grande ocorrência mineral independentemente de sua localização em relação à mão de obra e ao mercado consumidor, pois a matéria-prima, o minério, não é uma produção ou criação humana e sim uma riqueza natural formada, ao longo do tempo geológico.



Essa localização exclusiva e privilegiada dos bens minerais em alguns locais da crosta terrestre é chamada de rigidez locacional. A pesquisa, o tipo de minério, a viabilidade econômica, o mercado e a tecnologia adequada são as principais etapas a serem minuciosamente examinadas antes do início de qualquer tipo de exploração.

A mineração tem características especiais que propiciam à atividade mineral atributos especiais, quais sejam:

1. **Rigidez locacional:** significa que o empreendedor não pode escolher livremente o local onde exercer sua atividade produtiva, porque o minério está localizado onde a natureza o colocou. Portanto, o legislador deve criar marcos regulatórios especiais para a mineração. A sociedade, dependente dos bens minerais, deve propiciar condições para seu desenvolvimento. O empreendedor não escolhe a comunidade, o ambiente político, o ambiente geográfico onde deseja se instalar. Exemplo disso é a exploração mineral em Áreas de Preservação Permanente. É preciso empregar regras especiais para que haja condições para transformar o recurso mineral em riqueza.
2. **Utilidade pública:** A atividade mineral é considerada de utilidade pública pelo artigo 5º, alínea f, do Decreto-Lei 3.365/41:
 - *“Art. 5º Consideram-se casos de utilidade pública:*
 - a) a segurança nacional;
 - b) a defesa do Estado;
 - c) o socorro público em caso de calamidade;
 - d) a salubridade pública;
 - e) a criação e melhoramento de centros de população, seu abastecimento regular de meios de subsistência;
 - f) o aproveitamento industrial das minas e das jazidas minerais, das águas e da energia hidráulica;**
 - [...] p) os demais casos previstos em leis especiais” (Grifo nosso).

A mineração foi colocada pelas normas adma, lado a lado com atividades essenciais ao funcionamento do Estado e para o bem-estar da sociedade. A atividade mineral também pode ser considerada de utilidade pública porque auxilia o Estado na função de transformar recursos minerais em benefícios econômicos e sociais.

Outros fatores a serem considerados é o fato da sociedade, neste início de século XXI, ser altamente dependente de recursos minerais. E por fim, não há mineração sem intervenção nos recursos naturais, pois a mineração necessariamente utiliza-os.

3.2. Meio Biótico

3.2.1. Flora



O bioma Cerrado cobre cerca de 2 milhões de km², representando aproximadamente 23% do território brasileiro, e apresenta grande heterogeneidade florística e fisionômica. Os fatores edáficos são considerados os mais importantes na determinação dessa heterogeneidade, principalmente a fertilidade (Eiten, 1972; Pisani, 1998) e as variações da saturação d'água, causadas pela flutuação do nível do lençol freático (Oliveira, 2002). Entretanto, herbívoros e distúrbios antrópicos, como queimadas, possuem papéis diferentes em cada região, sendo considerados como determinantes secundários desses ecossistemas (Coutinho, 1990).

O Cerrado brasileiro constitui o segundo maior bioma do Brasil, abrigando um rico patrimônio de recursos naturais renováveis adaptados às condições climáticas, edáficas e ambientais que determinam sua existência. A sua área de abrangência exibe enorme heterogeneidade espacial, estendendo-se por mais de 20 graus de latitude, com altitudes variando de quase 0 a 1.800 m, ocupando diferentes bacias hidrográficas (Amazonas, Tocantins, Paraná, Paraguai, São Francisco e Parnaíba) e exibindo uma grande diversidade de solos e climas que se refletem numa biota diversificada (Klink & Machado, 2005).

A principal característica fisionômica e estrutural do Cerrado é a coexistência de dois tipos de forma de vida contrastantes: lenhosas (árvores e arbustos) e herbáceas (particularmente gramíneas). A proporção relativa desses dois componentes pode variar dramaticamente em resposta a dois principais determinantes: disponibilidade de água e fogo (Klink *et al.*, 2005).

Atualmente, a forma de intervenção humana mais significativa no Cerrado tem sido a grande expansão das pastagens e de lavouras comerciais (soja, milho, arroz, café, feijão e mandioca).

As queimadas, que ocorrem frequentemente, por razões naturais ou antrópicas, tendem a alterar a fisionomia da vegetação do Cerrado, com altas taxas de mortalidade dos indivíduos de menor porte do estrato lenhoso (Machado; Gonzaga & Fontes, 2008). O raleamento do estrato lenhoso é acompanhado por um adensamento do estrato herbáceo, no qual as gramíneas são o componente dominante. O aumento na quantidade de biomassa seca favorece a reincidência de queimadas cada vez mais intensas e a maior perda de nutrientes (Klink & Machado, 2005). O fogo atua na modificação da composição florística do Cerrado e confere a esse bioma uma grande biodiversidade (Alho e Martins, 1995) e variação fisionômica, apresentando formas florestais, savânicas e campestres (Ribeiro e Walter, 1998).

Ribeiro e Walter (1998) reconhecem vários tipos fitofisionômicos gerais, enquadrados em formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo), muitos dos quais apresentam subtipos. Na área do empreendimento estão presentes, os seguintes tipos fitofisionômicos campo sujo, campo rupestre e campolimpo; mata ciliar (Rio Parnaíba) e mata de galeria, cerrado sentido restrito, além de fitofisionomias antrópicas, pastagens e lavouras bem como estão presentes eucaliptos

Metodologia

A metodologia empregada nos estudos apresentados foi a realização de campanhas de campo realizadas por período correspondente a cerca de um mês e meio concomitante com o levantamento de fauna. Nesta etapa foi realizada a coleta dos dados referentes aos estudos florestais contemplando informações geográficas, biológicas e físicas.



Durante os levantamentos realizados em campo, foi registrada a presença de espécies que em sua maioria, coincidem com as espécies indicadas para as formações de cerrado, campo limpo, campo rupestre e mata de galeria.

As fitofisionomias da área do empreendimento foram descritas com base nas observações de campo, segundo critérios de forma e de fatores antrópicos e bióticos.

a) Fisionomias Antrópicas

São pomenorizadas, a seguir, as fisionomias antrópicas predominantes na região.

Eucalipto

Com a necessidade de buscar alternativas para prover o mercado consumidor e abastecer algumas indústrias na região, foram instalados alguns pequenos reflorestamentos na área próxima ao empreendimento, que não servem para minimizar os impactos sobre as florestas naturais remanescentes.

Agricultura

Na região, existem várias áreas planas com aproveitamento agrícola, sobretudo com plantio de soja, facilmente identificadas por pivôs de irrigação.

A fisionomia original dessas áreas, possivelmente Cerradão, foi modificada de tal maneira que se descaracterizou das demais áreas, evidenciando as ações antrópicas.

Pastagens

As fisionomias caracterizadas por pastagens podem ser divididas em dois tipos: os pastos limpos, como primeiro tipo, são formados por plantios de gramíneas resistentes às invasoras naturais, sendo constituídos basicamente de capim-braquiária e capim-jaraguá, destacam-se por permanecerem mais verdes mesmo na estiagem, plantados sobre solos mais profundos sem a presença de solos pedregosos. O segundo tipo, chamados de pastos sujos, são aqueles nos quais o cerrado foi transformado em pastagens onde permanecem remanescentes arbóreos espaçados. Uma terceira fisionomia de pasto, sem definição de forma, porém presente, próxima às áreas abandonadas pode ser chamada de pasto degradado, onde são apresentados variados graus de regeneração, em função do tempo sem o seu devido manejo. Na Área Diretamente Afetada – ADA e, também na Área Indiretamente Afetada – AIA, predominam essa fitofisionomia.

b) Fisionomias de Remanescentes Naturais

As fisionomias originais são encontradas em pequenas manchas e geralmente apresentam algum grau de degradação. Observou-se, na área, que a maioria significativa das fisionomias teve sua paisagem original profundamente alterada pela intervenção antrópica, através da transformação em pasto. Além dessa atividade, pode-se salientar em menor escala a presença de culturas agrícolas. Abaixo, tais fisionomias são descritas.



✓ Formações Campestres

São três as fitofisionomias identificadas na área do empreendimento compreendidas nas formações campestres do cerrado: Campo sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo.

Campo Sujo

O Campo Sujo é um tipo fisionômico exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos, cujas plantas, muitas vezes, são constituídas por indivíduos menos desenvolvidos das espécies arbóreas do Cerrado sentido restrito.

O Campo Sujo pode apresentar três subtipos fisionômicos distintos, descritos a seguir: na presença de um lençol freático profundo ocorre o Campo Sujo Seco, se o lençol freático é alto, há o Campo Sujo Úmido e quando há presença de pequenas elevações no terreno (murundus), tem-se o Campo Sujo com Murundus (Ribeiro e Walter, 1998).

Campo Rupestre

Esta fitofisionomia caracteriza-se pela predominância de espécies herbáceo-arbustivas, com eventual ocorrência de arvoretas pouco desenvolvidas. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens em micro relevos com espécies típicas, ocupando trechos de afloramentos rochosos, geralmente ocorrendo em altitudes superiores a 900 metros, em áreas onde há ventos constantes, dias quentes e noites frias.

A composição florística em áreas de Campo Rupestre pode variar em poucos metros de distância, e a densidade das espécies depende do substrato (profundidade do solo, fertilidade, disponibilidade de água). Entre as espécies muitas apresentam características xeromórficas como folhas pequenas, espessadas e coriáceas, além de folhas densamente opostas cruzadas.

Campo limpo

Com predominância de espécies herbáceas, poucos arbustos e ausência completa de árvores, o Campo Limpo é uma fitofisionomia que pode ser encontrada em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. Contudo, é encontrado com mais frequência nas encostas, nas chapadas, nos olhos d'água, circundando as Veredas e na borda das Matas de Galeria. Ocorrendo em áreas planas, relativamente extensas, contíguas aos rios e inundadas periodicamente, também é chamada de "Campo de Várzea", "Várzea" ou "Brejo" (Ribeiro e Walter, 1998).

✓ Cerrado

O Cerrado (*stricto sensu*) é, provavelmente, a fisionomia que mais sofre com distúrbios antrópicos, principalmente através das queimadas sucessivas ao longo dos anos. Nota-se a predominância de árvores retorcidas e tortuosas, de pequena altura, com galhos bastante ramificados. A presença de arbustos de pequeno e médio porte se dá de modo esparsos. A presença



de substrato herbáceo é pequena, tornando-se mais evidente na época das chuvas. Pode-se verificar que as espécies arbóreas e arbustivas não perdem a capacidade de absorção hídrica durante a estiagem, pois, quando cortadas, seus vasos de parênquimas modificados deixam fluir grandes quantidades de água. Dentre as espécies mais comuns do cerrado, foram evidenciadas:

- Arbóreas – murici, lixeira, mangaba, jatobá, jacarandá, ipê-amarelo, carne-de-vaca, cajueiro e pequi;
- Arbustivas - lixeirinha e lobeira;
- Herbáceas – capim-flexinha e capim-jaraguá.

✓ Cerradão

O Cerradão constitui uma fisionomia similar a aspectos de formações florestais (*floresta xeromórfica*), porém com particularidades da fisionomia do Cerrado (*stricto sensu*). Possui estratos com maior nível de complexidade, com dosséis contínuos e grande cobertura arbórea, espécies arbustivas e herbáceas espaçadas e diferenciadas, evidenciada pela luz dentro dos estratos, na maior parte perenifolia, porém também apresentando, em um estrato de dossel diferenciado, a caducidade na estiagem.

Destacam-se pela expressiva quantidade de matéria orgânica em decomposição, devido à deposição de serrapilheira. As espécies arbóreas mais frequentemente encontradas são: copaíba, maria-preta, pacari, mangaba e capitão. Esta fitofisionomia não foi observada durante a vistoria ao empreendimento.

✓ Matas de Galeria

São as matas que envolvem os fundos de vale e redes naturais de drenagem, bem como os cursos d'água de pequeno porte e intermitentes. Facilmente observadas, pois sua transição é repentina quando passam para fisionomias de campo cerrado e pastos. Toma-se de difícil separação quando próximas às matas ciliares, sendo então confundidas. As matas de galeria podem ser divididas em dois tipos, conforme o relevo e a profundidade do lençol freático.

As matas de galeria não inundáveis têm linha de drenagem bem definida, sempre em locais acidentados, com a presença de espécies em grande número das famílias das Leguminosae, Myrtaceae e Rubiaceae. Já as matas de galeria inundáveis estão sempre presentes, próximas aos pequenos cursos d'água, onde o lençol freático está evidenciado, com a presença de espécies em grande número de famílias, com o Euphorbiaceae, Melastomataceae e Burseraceae.

✓ Mata Ciliar

A mata ciliar compreende a vegetação florestal de porte elevado que acompanha os rios, como o Paranaíba e outros. Observam-se contínuas extensões de mata ao longo das margens dos rios, porém com pouca largura, não se estendendo por mais de 50 metros. Encontram-se na maior parte das vezes em evidência, pois foram degradadas até quase desaparecerem, sobretudo quando em transição para fisionomias rupestres e antropizadas.



Sua vegetação tem cores vivas, com diferentes graus de caducifolia, com estrutura de dossel mais denso e alto, formando um estrato destacado, mesmo que visto de longe. Algumas das espécies facilmente encontradas nessas áreas são as perobas, angicos, ingás, aroeiras, ipês e embaúbas. Podem-se notar as semelhanças de espécies encontradas nas matas ciliares do cerrado, em relação a outras formações florestais semidecíduais.

✓ Veredas

As Veredas são encontradas em solos hidromórficos saturados durante a maior parte do ano e estão condicionadas ao afloramento do lençol freático. A presença de buritis é característica (*Mauritia flexuosa*) emergente, em meio a agrupamentos mais ou menos densos de espécies arbustivo-herbáceas, caracteriza essa fitofisionomia. Nas veredas os buritis caracterizam-se por altura média de 12 a 15 metros e com percentual de cobertura variando entre 5% a 10%. Não há, portanto formação de dossel como ocorre no buritizal.

São encontradas na região de Lagamar, porém não foi observado a presença dessa fitofisionomia onde a unidade mineradora está instalada.

As espécies presentes na área ocupada pela Galvani, bem como no seu entorno são: Pequi (*Caryocar brasiliense*), Vinhático (*Platymenia reticulata*), Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Faveiro (*Dimorphandra mollis*), Pau-terra-de-folhas-grandes (*Qualea grandiflora*), Pau-terra-de-folhas-miúdas (*Qualea parviflora*), Pau-santo (*Kielmeyera coriacea*), Barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), Copaíba (*Copaifera langsdorfii*), Tingui (*Magonia pubescens*), Pindaíba (*Xilopia aromatica*), Cagaiteira (*Eugenia dysenterica*), Sucupira (*Bowdichia virgilioides*), Mangaba (*Hancornia speciosa*), Cangerana (*Cabralea polytricha*), Caviúna (*Dalbergia violacea*), Pau jacaré (*Callistene* spp.), Carvoeiro (*Sclerolobium paniculatum*), Murici (*Byrsonima coccolobifolia*), Faveiro (*Dimorphandra mollis*), Lixeira (*Curatella americana*), Jacarandá (*Machaerium opacum*), Jatobá (*Hymenae astilbocarpa*) e Paina-do-campo (*Borrhax pubescens*).

3.2.2. Fauna

A grande variedade de ambientes no Planalto Central, abrangendo de campos a cerradões penetrados por florestas de galeria e a origem diversa de sua fauna, resulta em uma grande diversidade de espécies. Entretanto, nem todas as espécies da fauna ocorrem num mesmo lugar e ao mesmo tempo. Sua presença depende não só da disponibilidade de ambientes favoráveis, mas também de fatores históricos como a expansão e retração das florestas que, no passado, isolaram ou conectaram diversos setores deste bioma (Monteiro & Kaz, 1998).

Destaca-se que a maior parte da área de abrangência do empreendimento é constituída por áreas antropizadas e degradada em diferentes graus, assim a fauna local caracteriza-se, na sua maioria, por espécies generalistas e de ampla distribuição. No entanto, foram observadas como componentes da fauna local espécies raras e endêmicas.

Marinho-Filho *et. al.* (2002) reconhecem 194 espécies de 30 famílias de 9 ordens de mamíferos vivendo no Cerrado. Os grupos com maior número de espécies correspondem aos morcegos e roedores, nos quais se destacam as famílias Phyllostomidae e Muridae. Carnívoros, marsupiais Didelphimorphos e Xenarthros, também são grupos bastante diversificados, sendo estes



dois últimos elementos distintivos da mastofauna neotropical. A grande maioria das espécies de mamíferos do Cerrado tem distribuição ampla e, ainda que no conjunto do bioma se possa considerar que o número total de indivíduos de uma dada espécie seja relativamente alto, a maioria delas tende a ser localmente rara, com grande variação de abundância entre as áreas (Marinho-Filho *et. al.*, 1994).

A maioria das espécies de aves da região possui extensa distribuição, ocorrendo em outros biomas brasileiros, ou em fitofisionomias estruturalmente e de gênese similar, como o chaco e a caatinga.

Estudos realizados no município de Flores de Goiás - Goiás, pela Fundação pró-Natura e Instituto de Conservação Internacional indicam que a riqueza de aves registradas após 60h de observação de campo, foi de 157 espécies pertencentes a 44 Famílias, entre 19 ordens. Nesse estudo, a ordem dos Passeriformes foi a mais representativa com 81 espécies, seguida pelos Coconiformes (16 espécies), Falconiformes (12 espécies) e Piciformes (09 espécies). Quanto ao hábito das espécies de aves encontradas, 16,6% eram aquáticas, 36,9% campestres e 42% florestais, sendo que a porcentagem restante corresponde aos outros tipos de habitat.

Estima-se um percentual de 3,8% (29 espécies) de endemismo para a avifauna do Cerrado. Algumas destas espécies têm distribuição bastante restrita, como *Nothuraminor*, *Penelopeochrogaster*, *Picumnuspygmaeus*, *Scytalopusnovacapitalis*, *Fumariusfigulus*, *Xiphocolaptesfalcirostris*, *Basileuteruseucophrys*, *Poospizacinerea*, *Sporophilamelanops*, *Sporophilamelanogaster* e *Paroariabaeri* (Zanzini & Alexandrino, 2008).

A fisionomia do Cerrado, notadamente das formações abertas, resulta na grande quantidade de insolação direta recebida pelo solo, o que condiciona a ocorrência de temperaturas diurnas extremamente elevadas, associadas a baixas temperaturas noturnas, e baixo teor de umidade, além de chuvas escassas numa determinada época do ano. Estes fatores agem como severo agente limitante de distribuição e condiciona a presença de uma fauna adaptada, fisiologicamente e por comportamento, a tais condições extremas. No entanto, o Cerrado apresenta uma fauna de répteis squamata de grande diversidade, sendo conhecidas pelo menos 107 espécies de serpentes, 47 lagartos e 15 anfisbenas, algumas delas endêmicas, e outras ocorrem também na Mata Atlântica, Amazônia ou Caatinga (Vanzolini, 1986).

Os anfíbios do Cerrado apresentam alto grau de endemismo, sendo 32 das 113 espécies endêmicas (Vanzolini, 1986). Tanto para os répteis quanto para os anfíbios existem diversas espécies não descritas, provavelmente endêmicas do Cerrado.

O Brasil possui um dos maiores conjuntos de bacias hidrográficas no mundo e com a maior diversidade de peixes, porém o conhecimento acerca da composição ictiofaunística dessas bacias ainda é incipiente (Araújo, 1996). Os estudos apresentados fizeram um levantamento das espécies encontradas no Rio Paranaíba que está inserido na bacia do Rio Paraná. A bacia do Rio Paraná está inserida no segundo maior sistema de drenagem da América do Sul (Lowe-McConnell, 1999), possuindo uma ictiofauna bastante diversa.

Em 2006 foi feito um estudo sobre a riqueza da ictiofauna da bacia do rio Paranaíba, como parte de uma Análise Ambiental Integrada dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia do rio Paranaíba, foram encontradas 134 espécies, 6 ordens e 23 famílias, dentre as espécies encontradas no presente levantamento, foram encontradas espécies exóticas citadas como o pacu (*Metynnis maculatus*), o Apaiá (*Astronotus ocellatus*), o tucunaré (*Cichla* sp.) o acará (*Geophagus*



surinamensis), o zoíudo (*Satanoperca pappaterra*), o peixe arco-iris (*Micropterus salmoides*) e a corvina (*Plagioscion squamosissimus*). Ainda as carpas (*Ctenophari godonidella*, *Cyprinus carpio*), as tilápias (*Oreochromis ssp.* e *Tilapia rendalli*).

Em 2007 foi realizado um estudo sobre a pré-viabilidade da UHE Davinópolis no Rio Paranaíba, onde foi feito um inventário da biodiversidade encontrada no Rio Paranaíba. Neste estudo foram encontradas 06 ordens, 23 famílias e 118 espécies.

Entre os animais invertebrados, os insetos têm posição de destaque com cerca de 90.000 espécies, representando 28 % de toda a biota do Cerrado. A presença de invertebrados, principalmente de insetos é destacada nas entrevistas com a população, também são verificados muitos exemplares de diversos grupos taxonômicos.

Apesar da grande variabilidade, a fauna do Cerrado não é exclusiva deste ecossistema, podendo ser observada em outras formações vegetais da América do Sul. Cerca de 800 espécies de aves possuem ocorrência registrada para o bioma do Cerrado (Gwynne *et. al.*, 2010). Contudo, apenas 10% deste total é formado de endemismos (Zanzini & Alexandrino, 2008) que ocorrem apenas na área nuclear deste bioma.

Os estudos elaborados da fauna local foram efetuados através de duas campanhas contemplando período “seco” e “chuvoso”, sendo o período seco compreendido entre 03/08/2011 e 30/09/2011 e o período chuvoso compreendido entre 01/11/2012 e 05/01/2013.

As metodologias aplicadas para o levantamento dos dados primários dos diversos grupos faunísticos consistiram na visualização direta e fotografias (indícios como pegadas, rastros, fezes e outros materiais passíveis de identificação), amadilhas fotográficas, vocalização, entrevistas com moradores confrontantes com o empreendimento e seus funcionários.

O esforço amostral (busca por indivíduos) foi feito nos períodos diurno e noturno.

Dentre as espécies catalogadas destacam-se aquelas que necessitam de proteção e/ou estão na lista de espécies ameaçadas de extinção pela Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Instrução Normativa MMA nº03 - maio de 2003), são elas Mutum-de-penacho (*Orax fasciola tapinima*) - Categoria de ameaça: Em perigo; Lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) - Categoria de ameaça: Vulnerável, Onça-pintada (*Panthera onca*) - Categoria de ameaça: Vulnerável; Onça-parda, suçarana (*Puma concolor capricornensis*) - Categoria de ameaça: Vulnerável; Tamanduá-bandeira (*Mymecophaga tridactyla*) – Categoria de ameaça: Vulnerável.

Algumas das espécies observadas durante a realização das campanhas de levantamento de fauna foram:

- **Avifauna:** *Alipiopsittax athops* (Papagaio-galego), *Fluvicola nengeta* (Lavadeira-mascarada), *Nyctidromus albicollis* (Ouriango), *Athene cunicularia* (Coruja-buraqueira), *Claravis pretiosa* (Juriti azul), *Nyctibius griseus* (Urutau), *Cariama cristata* (Seriema), *Vanellus chilensis* (Quero-quero), *Phalacrocorax brasilianus* (Biguá), *Pitangus sulphuratus* (Bem-te-vi), *Mimus saturninus* (Sábia-do-campo), *Ramphastos toco* (Tucano), *Furnarius rufus* (João-de-barro).
- **Mastofauna:** *Ozotoceros bezoarticus* (Veado-campeiro), *Dusicyon vetulus* (Raposa-do-campo), *Cercopithecus thous* (Cachorro-do-mato), *Didelphis aurita* (Gambá), *Cebus cay* (Macaco-prego), *Nasua nasua* (Quati), *Mymecophaga tridactyla* (Tamanduá-bandeira).



- **Herpetofauna:** *Sáanax fuscovarius* (Perereca), *Crotalus durissus* (Cascavel), *Leptodactylus labyrinthicus* (Rã pimenta), *Boa constrictor* (Jibóia), *Rhinela schneideri* (Sapo), *Micrurus frontalis* (Cobra-coral), *Bothrops jararaca* (Jararaca), *Tupinambis merianae* (Teiú), *Anaiva anaiva* (Calango-verde), *Chironius spp.* (Cobra-cipó), *Leptodactylus fuscus* (Rã-assobiadora), *Hypsiboas faber* (Sapo-ferreiro).
- **Entomofauna:** Ordem *Hymenoptera* (vespas), Ordem *Orthoptera* (Grilos), Ordem *Odonata* (Libélula), Ordem *Formicidae* (Formigas), Ordem *Hemiptera* (Cigarras), Ordem *Lepidoptera* (Borboletas).
- **Ictiofauna:** *Apareiodoni bitiensis* (Canivete), *Cyphocharax nagelii* (Saguiru), *Prochilodus lineatus* (Curimatá), *Characidium lagosantense* (Mocinha), *Tiportheus angulatus* (Sardinha), *Moenkhausia intermedia* (Lambari), *Piaractus mesopotamicus* (Pacuaranha), *Rineloricaria tirostrisa* (Cascudo), *Loricaria carinata* (Cari), *Phenacorhamdia unifasciata* (Braguinho), *Pinirampus pirinampu* (Barbado), *Tatia neivai* (Tatia), *Eigenmannia virescens* (Sarapó), *Geophagus brasiliensis* (Acará), *Callichthys callichthys* (Cascaudo).

3.3. Meio Físico

3.3.1. Clima

A região de Lagamar, onde se localiza o empreendimento, encontra-se em uma faixa de transição entre climas quentes das latitudes baixas e climas frios das latitudes médias. Segundo a classificação de Köppen, o clima predominante da região enquadra-se no tipo Aw, clima tropical chuvoso, com inverno seco. Em relação à temperatura, sua média anual é de aproximadamente 21°C. Os índices pluviométricos regionais registram médias próximas de 1.350 mm de chuvas anuais, comportando seis meses com precipitação, em média, inferior a 60 mm, sendo marcante a definição do período chuvoso (outubro a março) e período seco (abril a setembro).

3.3.2. Geologia

➤ Geologia Regional

A área do empreendimento localiza-se no cinturão de dobramentos da borda ocidental do Cráton São Francisco, denominado Faixa Brasília. Devido à grande extensão territorial ocupada por esta faixa de dobramentos, os trabalhos desenvolvidos, sobre a área, até a década de 70 foi de cunho regional, favorecendo o agrupamento de unidades distintas e dificultando sua interpretação evolutiva. Hasui & Almeida (1970) e Almeida *et al.* (1976), definiram duas faixas dobradas distintas: a Faixa de Dobramentos Brasília, do Paleoproterozóico (Ciclo Brasileiro), que se desenvolveu paralelamente à Faixa de Dobramentos Uruaçu, atribuída ao Mesoproterozóico (Ciclo Uruaçuano). Esta estruturação foi mantida por grande parte dos autores que estudaram a região, sugerindo adaptações de acordo com o surgimento de novas teorias e com a evolução do conhecimento sobre a região.



Faixa Brasília

A Faixa Brasília localiza-se na porção oriental da Província Tocantins, sendo definida como um conjunto de terrenos e escamas de empurrão, intensamente dobrados, com vergência para leste contra o Cráton do São Francisco, delimitando o mesmo em sua porção oeste (Almeida, 1977). Sua forma curva, observada em mapas, deve-se a uma protuberância apontada para Oeste (W), presente na borda do Cráton São Francisco, responsável pela subdivisão da faixa em dois segmentos distintos, a Faixa Brasília Meridional (FBM), de direção Noroeste (NW) – Sudeste (SE) e a Faixa Brasília Setentrional, de direção Nordeste (NE) – Sudoeste (SW) (Valeriano *et. al.*, 2004).

A Faixa Brasília vem sendo dividida em três grupos estruturais distintos representados pelas Zonas Cratônica ou *Foreland*, Alóctone Interna e Externa, separados por superfícies de falhas de expressão regional. A porção alóctone da FBM consiste do empilhamento tectônico de vários terrenos tectono-estratigráficos limitados por importantes superfícies de cavalgamento, a maioria das quais representados majoritariamente por uma unidade litoestratigráfica metassedimentar, tais como o Grupo Vazante e Canastra, os quais serão tratados adiante, assim como os Grupos Ibiá e Araxá.

➤ Geologia Local

No contexto geológico local foram reconhecidos três conjuntos litológicos distintos, sendo dois associados ao Grupo Vazante: Formações Retiro e Rocinha e um ao Grupo Canastra.

Também foram encontradas, em menor escala, coberturas cenozóicas. No mapeamento local que detalhou o entorno do Corpo "C" da mina de fosfato da Galvani, foram mapeadas litologias relacionadas à Formação Rocinha. Abaixo são detalhados os Grupos Vazante e Canastra, com ênfase nas rochas que ocorrem na área de estudo.

a) Grupo Vazante

O Grupo Vazante ocorre na forma de metassedimentos pelíticos-dolomíticos de origem marinha, numa faixa de aproximadamente 250 km de extensão, orientada segundo uma direção geral norte-sul, entre as cidades de Coromandel, Lagamar, Vazante, Paracatu e Unaí. É dividido em sete formações da base para o topo: Retiro, Rocinha, Lagamar, Serra do Garrote, Serra do Poço Verde, Morro do Calcário e Serra da Lapa (Dardenne, 2000). Das quais somente as formações Retiro e Rocinha, são encontradas na área do empreendimento.

Formação Retiro

A Formação Retiro constitui a base do Grupo Vazante sendo formada por camadas métricas de quartzito branco localmente conglomerático intercalados com níveis pelíticos ardósianos. Nos vales dos rios Santo Inácio e Antônio Bonito ocorrem camadas de diamictito com clastos de quartzito, calcário, dolomito, siltito e granitóides, com matriz essencialmente pelítica, localmente fosfatada. Largas concentrações de fosfato são encontradas na fácies ardósianas, além de camadas de fosfarenitos, ricos em intraclastos e pellets, os quais constituem os fosforitos.



Esta unidade é encontrada a leste da mina de fosfato, da unidade de mineração da Galvani em Lagamar, sendo delimitada pela falha de empurrão que a posiciona sob o Grupo Canastra e a oeste faz contato gradacional com os metapelitos da Formação Rocinha.

É composta por metassiltitos laranjas, semelhantes aos da Formação Rocinha tratados adiante. Pontualmente foram observadas duas rochas que serviram como base para a separação das Formações Retiro e Rocinha as quais são um metadiamictito de matriz argilosa vermelha com clastos de quartzo e quartzito arredondados a angulosos que variam de seixo a matacão e um quartzito poroso impuro contendo possíveis grãos de feldspatos alterados para caulim, classificado com uma *wacke* feldspática.

Formação Rocinha

A Formação Rocinha é composta por uma sequência rítmica arenosa e pelítica em sua base. Sobre esta sequência ocorre um espesso pacote de ardósias e metassiltitos intercalados que passam verticalmente para ardósias cinza escuro, carbonáticas e piritosas, com finas laminações fosfáticas. De forma gradacional se tem um intervalo de fosfarenitos ricos em intradastos e pellets, os quais constituem o depósito de fosfato de Rocinha (DARDENNE *et. al.*, 1998). Finalizando no topo se tem ritmitos com alternância pelítica e arenosa, onde também ocorre uma camada de fosfarenitos, que compõe o depósito de fosfato de Lagamar.

Representa as litologias com maior expressão na área mapeada, posicionada na direção NE-SW. A falha de empurrão presente na região provoca uma repetição das camadas desta formação por efeito de uma sobreposição de camadas. No campo, a falha de empurrão pode ser observada no limite da zona de mineralização fosfática, onde estão localizados os Corpos B e C, minerados pela Galvani.

A litologia predominante dessa formação é composta por metassiltitos multicoloridos (bege, amarelo, laranja, róseo, verde, marrom, vermelho). Apresentam laminações a camadas rítmicas marcadas pela alternância de cores e variação composicional, onde as partes claras (bege, amarelo) apresentam composição mais quartzosa e de granulação média e nas partes escuras (marrom, vermelho) a composição é mais argilosa e de granulação fina. Possui foliação penetrativa paralela ao acamamento sedimentar e ocorrem frequentemente veios de quartzo paralelos à foliação.

Na região da cava do Corpo "C", ocorrem intercalados aos ritmitos (metassiltitos) camadas centimétricas de fosfarenito, compostas por uma matriz microcristalina branca e fragmentos cinza, cortados por inúmeros veios de calcita e por alguns de quartzo, além de serem extremamente porosos. De acordo com Nogueira (1993) estas rochas são formadas por cerca de 80% de matriz apatítica criptocristalina e o restante de fosfointraclastos, oólitos e minerais opacos.

No flanco Oeste (W) da Cava C, aparece uma camada de ardósia que foi exposta à superfície pelo avanço das operações de lavra. Aparentemente, a camada de ardósia está associada à interdigitação do ritmito e fosfarenito numa posição de lapa da camada mineralizada. A camada de ardósia é espessa, podendo alcançar até 100 m, mostrando uma coloração cinza escura a preta, com laminações mais claras, que em algumas partes se formaram estruturas semelhantes à *boudins*. Possui foliação ardosiana marcante paralela ao "S0", que por sua vez apresenta dobras isoclinais a suaves de dimensão centimétricas a métricas. Ocorrem pequenos grãos (<1 mm) de pirita e grande quantidade de veios de calcita que cortam toda a camada e/ou preenchem os planos de fraturas.



Na Cava C também foi observado uma rocha composta essencialmente por sílica microcristalina, classificadas como um silexito que possui estruturas venular e se possíveis estruturas cataclásticas em sua estrutura microcristalina.

b) Grupo Canastra

O Grupo Canastra é representado por rochas metassedimentares, essencialmente filitos, xistos e quartzitos frequentemente contendo carbonatos. É dividido de acordo com Freitas-Silva & Dardenne (1994) em três formações, sendo elas da base para o topo às formações Serra do Ladim, Paracatu e Chapada dos Pilões.

As unidades pertencentes ao Grupo Canastra na área do empreendimento afloram a aproximadamente 05 km a leste da mina de fosfato. A sua relação com a Formação Retiro é tectônica por meio de uma falha de empurrão de direção NESW.

Na área, o Grupo Canastra é composto por xistos, filitos e quartzito. Foram reconhecidos dois tipos de xistos, um quartzo-mica xisto branco a prateado de granulação grossa, com foliação anastomosada marcante que contorna grãos de quartzito estirados. O outro é um mica-quartzito de granulação fina a média, com foliação anastomosada, de cor marrom esverdeado a cinza e aparentemente carbonoso. Os filitos são de coloração alaranjada, amarela e roxa, possuem foliação penetrativa às vezes crenulada. De forma intercalada aos filitos tem-se um quartzito maciço a poroso, branco a amarelo e de granulação fina.

c) Coberturas Cenozóicas

As coberturas cenozóicas são representadas, principalmente, pelos depósitos aluvionares dos Rios Paranaíba e Jacaré e por depósitos coluvionares e de talus. Os aluviões estão presentes ao longo das calhas dos Rios Jacaré e Paranaíba. Tais aluviões apresentam uma grande variação composicional e granulométrica, nos seus vários tipos de sedimentos. Esta variação é resultado das modificações dos leitos dos rios em decorrência do regime fluvial e das características de seu curso principal e das lagoas marginais.

Os depósitos coluvionares ocorrem nas áreas onde predominam feições geomorfológicas aplainadas em cotas mais elevadas. São constituídos por sedimentos, onde se misturam seixos lateríticos, em forma de amêndoa, envoltos numa matriz silto-argilosa.

➤ Mapa geológico

Abaixo é apresentado o mapa geológico da área do empreendimento.

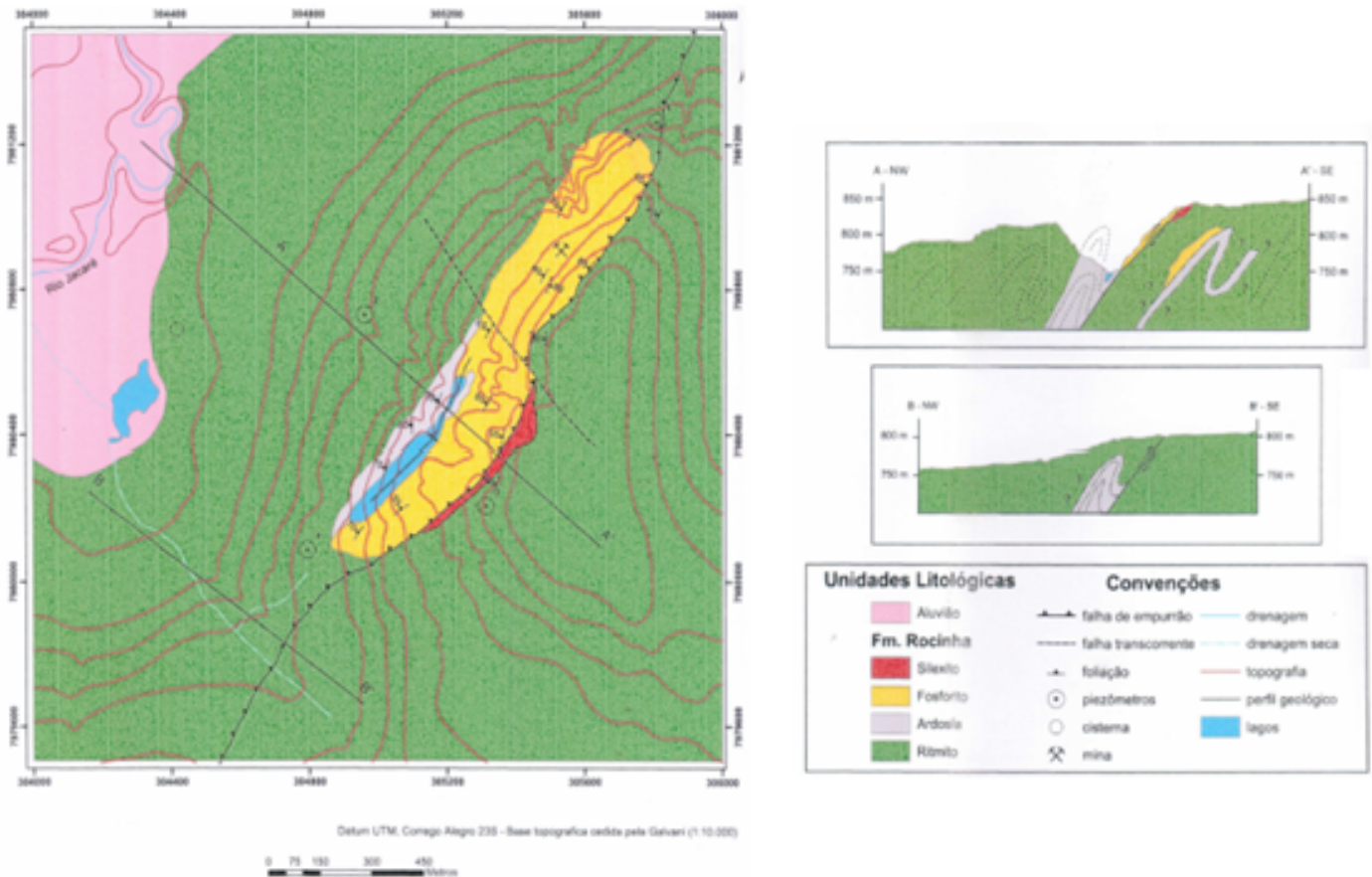


Figura 7: Mapa Geológico da área do empreendimento.

➤ Geomorfologia

As bases para o entendimento do relevo da região do Cerrado remontam ao período Cretáceo, quando se inicia o processo de separação dos continentes africano e sul-americano. A partir desse momento o continente sul-americano passa por um período de calma tectônica e, portanto os processos de geração de massas continentais são pouco expressivos, predominando os processos de denudação e formação de extensas superfícies de aplainamento e bacias de acumulação continental (Bigarella, 1971; Tomazzoli, 1990).

O ambiente variou extremamente, com períodos de extrema aridez, evidenciados pelos materiais eólicos cretácicos, assim como momentos de intensa umidificação do ambiente, evidenciados por depósitos fluviais e lacustres. Outro momento crítico deste período é a intensa atividade vulcânica, que atinge especialmente as bacias sedimentares em forma de derrames e em pontos específicos através de intrusões.

A configuração atual dos Cerrados é devida à instalação de um ambiente tropical com duas estações distintas. Os aspectos da compartimentação do relevo influenciam esta distribuição em dois níveis. Um primeiro nível é o regional, no qual a distribuição dos compartimentos de relevo conforma condições geográficas favoráveis ao desenvolvimento do Cerrado. Por outro lado, a característica



individual de cada compartimento de relevo, como a distribuição e tipo de material superficial, espessura do manto de intemperismo, densidade de drenagem, altitude e perfil geométrico das formas, acaba por interferir na tipologia vegetal e fitofisionômica dos Cerrados.

O arcabouço geológico regional é ao lado dos processos morfoclimáticos pretéritos e atuais, responsável pela organização do relevo da região, fazendo com que se formassem distintos compartimentos geomorfológicos na área.

Para identificação dos fatos geomórficos, condição para a classificação dos compartimentos, foi realizada a interpretação de mapas, fotografias aéreas, imagens de satélite e visitação a campo. Mediante esta classificação dos compartimentos geomorfológicos, foram identificados os elementos lineares que representam diferenciação em relação aos processos atuantes ou situações definidas pelos componentes lito-estruturais, por exemplo, as rupturas de declive, os rebordos erosivos, os principais processos erosivos (ravinas e voçorocas), a rede de drenagem, os tipos de fundos de vale e outros elementos existentes.

A geomorfologia da região onde está localizada a mina de fosfato da Galvani foi contemplada nos estudos elaborados por Lester King (1956). O referido trabalho constitui um estudo pioneiro de geomorfologia no continente Sul-Americano. Nesse trabalho clássico o autor correlaciona as fases erosivas encontradas na porção oriental da América do Sul com as fases erosivas encontradas no continente africano, identificando cinco ciclos geomorfológicos, aos quais denominou de Gondwana, Post-Gondwana, Sul-Americano, Velhas e Paraguaçu.

A sub-região na qual se acha encravado o município de Lagamar, possui uma topografia própria das áreas do cerrado, com grandes extensões planas, pontilhadas por pequenas elevações.

Na área em estudo as formas geomorfológicas são constituídas de superfícies com formas mistas de aplainamento, dissecação fluvial, aluviões fluviais e mais raramente formas cásticas.

A área dos sedimentos do Grupo Bambuí varia de montanhosa a colinosa, exibindo chapadinhas de solo vermelho, revestidos de vegetação rala.

Nas áreas com relevo mais acidentado pode-se observar: morros com vertentes côncavas ravinadas, vales encaixados com cristas esparsas. Ainda, ocorrem regiões de colinas côncavo-convexas com vertentes convexas ravinadas, superfície ondulada, superfície tabular ondulada e aplainadas, planície fluvial e patamares rochosos.

Nas regiões centro-sul do município, ao longo da rodovia que dá acesso a Patos de Minas, aparecem superfícies de aplainamento posicionadas em cotas superiores a 1.000m, tais superfícies são testemunhos da superfície de erosão Sul-Americana (King, 1954), que atuou até o Terciário Superior.

No vale do Paranaíba e seu afluente, que drena a área da mineração, o relevo é levemente ondulado, resultante da dissecação e do reencaixamento erosivo da drenagem. Essa superfície secciona as rochas pelíticas do Grupo Vazante, constituindo uma superfície de aplainamento.

O território no município de Lagamar é montanhoso em alguns pontos, apresentando em outros, elevações suaves, sendo registradas ainda grandes planícies e vastos planaltos regados por inúmeros igarapés.

Diversos rios e ribeirões integrantes da Bacia do Paranaíba e Paracatu cortam toda a região, exibindo extensas faixas aluvionares onde se desenvolvem atividades agrícolas. Estas faixas, com altitudes próximas de 800 m nos trechos mais baixos, contornam em alguns locais espigões elevados



de 50 a 100 m em relação aos leitos fluviais, sendo que, a altitude nos trechos mais elevados não ultrapassa 1200 m.

A região possui uma altitude máxima de 1010 m (Serra do Imbé) e mínima de 538 m (Foz do Rio Santa Catarina).

Mesmo com a existência de um balanço hídrico positivo histórico, a configuração da geomorfologia local não permite movimentos de massa das encostas. Conforme os estudos apresentados não foram observados nenhuma propensão a movimento ou transporte de material rochoso e/ou pedológico, a ação da gravidade tem papel preponderante nestas questões, podendo ser potencializada pela ação da água. A observação das partes mais baixas do terreno onde a empresa opera não envolve transferência de materiais das encostas seja no entorno da planta, na área de lavra ou mesmo nas áreas de trânsito permanente e intenso de veículos e tratores pesados.

A intervenção objeto deste parecer na cava "C", pouco alterará a dinâmica geomorfológica atual, pois será realizada em pequena área, contígua aquela na qual já é realizado a lavra.

A deposição de estéril nesta extensão da lavra da Cava "C" será feita no extremo sul da cava em elevação correspondente à cota 815 metros.

A ação de rebaixamento do lençol freático da cava C manter-se-á no mesmo local e devidamente autorizado através da Portaria de outorga nº 447/2014.

➤ Recursos Hídricos

Caracterização da bacia do Rio Paranaíba

Minas Gerais realiza a gestão dos recursos hídricos por meio dos comitês de bacias hidrográficas e da divisão adotada na Deliberação Normativa nº 06/2002 do CERH, que são as Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos – UPGRHs.

A bacia hidrográfica do Rio Paranaíba abrange partes dos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul e é um dos formadores do Rio Paraná. No estado de Minas Gerais, o Rio Paranaíba tem uma área de drenagem de 70.832 km², o que representa 12% de toda sua superfície. Nasce no município de Rio Paranaíba a uma altitude de 1.170 m, na Serra da Mata da Corda. A partir dos municípios de Coromandel e Guarda-Mor, o Rio Paranaíba forma a divisa natural de Minas Gerais com Goiás e, já próximo de sua foz, de Minas Gerais com Mato Grosso do Sul. Após percorrer quase 1.150 km, encontra-se com o Rio Grande, formando o Rio Paraná.

A nascente formadora do Rio Paranaíba mais distante é a do seu afluente Rio São Bartolomeu, cujo curso se inicia nas proximidades de Brasília, a partir da junção dos Rios Pipiripau e Mestre d'Amas

Seus principais afluentes são:

- Margem direita (GO): Rio São Marcos (MG-GO), Rio Corumbá, Rio Meia Ponte, Rio dos Bois, Rio Claro, Rio Verde, Rio Corrente e Rio Aporé (GO-MS).
- Margem esquerda (MG): Bagagem, Dourados, Araguari e Tijuco.

Os principais afluentes mineiros do Rio Paranaíba são: o Rio Dourados, o Rio Araguari, o Rio Tijuco, o Rio da Prata e o Rio São Domingos.



Alto Paranaíba (PN1)

Na área conhecida como Alto Paranaíba o rio percorre, majoritariamente em direção norte, uma extensa região de Minas Gerais, com altitude média de 760 m, e declividade de 25 cm/km.

Atravessa o município de Patos de Minas numa altitude de 770 m, recebendo pequenos afluentes que descem do Espigão do Magalhães e da Serra da Barbaça.

Recebe o afluente rio Verde, perto da localidade de Contendas (GO) e inflete neste ponto, quase em ângulo reto, em direção sudoeste, tornando-se a divisa entre Minas e Goiás.

Usos do Solo ao longo do Rio Paranaíba

A ocupação da bacia do rio Paranaíba iniciou-se com a mineração de ouro no século XVII, associado ao movimento dos bandeirantes que encontraram comunidades indígenas que já estavam estabelecidas na região.

O mapeamento do atual uso e ocupação do solo na bacia do rio Paranaíba demonstra a predominância das atividades agropecuárias em cerca de 70% da área da bacia. A pecuária é predominante no setor oeste, enquanto a agricultura domina a porção centro-sudeste e diversas áreas de cabeceira de drenagem da bacia, inclusive com concentração de pivôs centrais de irrigação em alguns trechos, como nas bacias do alto rio São Marcos e do rio Araguari. Os recursos minerais concentram-se em algumas porções do território como em Acreúna, Anicuns e Catalão, em Goiás, e em Uberaba, Patrocínio e Araxá, na região do Triângulo Mineiro.

Em linhas gerais, o que se observa é que a agricultura, com predomínio das culturas de café e cana, a pecuária e a extração de minerais não-metálicos são atividades dominantes em toda a parte mineira da bacia do Rio Paranaíba. No trecho compreendido entre as nascentes até a montante da represa de Emborcação, destacam-se as explorações de argila, atividades de garimpo e a ocorrência de bentonita. A mineração de fosfato e de areia localiza-se, principalmente, na sub-bacia do rio Araguari. O nióbio é explorado especialmente em Araxá, enquanto que há ocorrência de titânio em Patos de Minas e Patrocínio. Quanto ao setor industrial, sobressaem-se os ramos alimentícios, notadamente laticínios e matadouros, fabricação de fertilizantes, cerâmicas, destilarias e curtumes.

Usos da Água ao longo do Rio Paranaíba

Os usos de água outorgados na bacia do Rio Paranaíba são constituídos de abastecimento doméstico, industrial, dessedentação de animais, geração de energia elétrica, irrigação, piscicultura, pesca, recreação, paisagismo e urbanização.

A distribuição espacial de outorgas de usos da água na bacia do Rio Paranaíba no Estado de Minas Gerais apresenta concentração muito inferior na região do baixo Paranaíba (PN3), se comparada à da bacia do Rio Araguari (PN2) e à da bacia do alto Rio Paranaíba (PN1). Em todas elas, as outorgas são destinadas predominantemente à irrigação.

Destacam-se, na bacia do baixo Rio Paranaíba (PN3), outorgas de uso para dessedentação de animais e uma maioria de outorgas de uso de águas subterrâneas. A vocação industrial da bacia do Rio Araguari (PN2) se reflete na alta demanda por água e no evidente aglomerado de outorgas



para uso industrial. Na bacia do alto Paranaíba (PN1), ressalta-se o grande volume de águas destinadas à irrigação em sua porção norte. As outorgas para aquicultura e consumo humano, em menor quantidade, encontram-se mais bem distribuídas em toda bacia.

Analisando a totalidade das outorgas de água e utilizando como critério as vazões outorgadas pelo IGAM na bacia do Rio Paranaíba, observa-se que a água superficial utilizada na parte mineira da bacia é quase totalmente destinada à irrigação, com 94,7% para esse fim. A água utilizada para abastecimento, em segundo lugar, vem em muito menor proporção, sendo 2,9%.

Em seguida, uso industrial e usos múltiplos compreendem 1,1% dos usos de água cada um. A utilização descrita como minerária é de 0,1% do total e, por último, outros usos também correspondem a 0,1%. As finalidades encontradas no uso definido como “outros” são aquicultura, dessedentação de animais, paisagismo e recreação.

Em relação às águas subterrâneas na bacia do Rio Paranaíba, a maior quantidade é destinada para uso industrial (39,5%), seguida da irrigação com 25,9%, da vazão outorgada. Os usos múltiplos, com 19,4%, correspondem principalmente a abastecimento, consumo industrial, dessedentação de animais e irrigação. Para abastecimento, as outorgas representam 13,2% dos usos da água. Outros usos têm menor proporção com 2,0% da vazão outorgada destinada à aquicultura, dessedentação de animais, paisagismo e recreação e lavagem de automóveis.

Qualidade ambiental das águas do Rio Paranaíba

A qualidade da água da bacia do rio Paranaíba sofre a influência das múltiplas atividades humanas que ocorrem em seu território, desde a agropecuária até a expansão e ocupação urbana. Os impactos causados se relacionam a processos como o assoreamento, a eutrofização e a contaminação por efluentes domésticos e industriais

A qualidade da água foi avaliada através do monitoramento dos reservatórios e cursos d'água efetuados pelo setor hidrelétrico, pelas concessionárias de abastecimento público e pelos órgãos gestores de recursos hídricos das unidades da federação (Adasa/DF, IGAM/MG, IMASUL/MS e SEMARH/GO). Os resultados foram relacionados com a classificação dos corpos de água segundo os usos preponderantes estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/2005. Além disso, foi realizada uma estimativa das cargas poluidoras afluentes aos cursos d'água e uma análise da relação entre as fontes poluidoras e a qualidade das águas.

O Relatório de Qualidade das Águas Superficiais no estado de Minas Gerais demonstra a situação do estado das águas do Rio Paranaíba e seus afluentes ao longo de seus quase 1.200 km no trajeto mineiro, onde, em estudo minucioso através de análises laboratoriais, apresenta-se panorama claro sobre os índices de qualidade ambiental do rio para aspectos indicadores como:

- Índice de Qualidade das Águas – IQA;
- Contaminação por Tóxicos – CT
- E Teste de Toxicidade Crônica.

O monitoramento das águas do Rio Paranaíba, demonstrou que não houve uma grande variação das condições de qualidade das águas.



O IQA Médio é predominante em todas as bacias hidrográficas monitoradas em Minas Gerais, inclusive a bacia do Rio Paranaíba, seguido pelas ocorrências do Índice de Qualidade das Águas Bom. Com número de ocorrências pouco abaixo do IQA Bom, estão as de IQA Ruim. É importante destacar que não foi registrada nenhuma ocorrência de IQA Muito Ruim ao longo do período de monitoramento na bacia hidrográfica do rio Paranaíba.

Com relação à Contaminação por Tóxicos (CT), observou-se que as ocorrências de CT Baixa são as que mais aparecem no monitoramento da bacia do Rio Paranaíba. Enquanto tanto a CT Alta quanto a CT Média, apresentam ocorrências relativamente próximas.

Em relação à contaminação por tóxicos pode-se perceber que o chumbo total foi a substância tóxica que apresentou as maiores ocorrências em desconformidade com a legislação em Minas Gerais, quando boa parte das análises desse parâmetro não atenderam aos limites das classes de enquadramento dos corpos de água monitorados. Destacam-se também as ocorrências do parâmetro fenóis totais, que ficaram próximas ao número de análises fora dos parâmetros para o chumbo total.

Vale ressaltar ainda os parâmetros nitrogênio amoniacal total, arsênio total, cromo total e cobre dissolvido, os quais apresentaram ocorrências em desconformidade com os limites estabelecidos na Resolução CONAMA Nº 357/05.

O Índice de Qualidade das Águas – IQA é um facilitador na interpretação da condição de qualidade dos corpos de água. Ele indica o grau de comprometimento das águas em função dos materiais orgânicos e fecais, dos nutrientes e sólidos, que normalmente são indicadores de poluição devido aos esgotos sanitários.

A evolução temporal do IQA na parte mineira da bacia do Rio Paranaíba mostrou uma predominância de águas de boa qualidade para a bacia supracitada. O IQA vem apresentando uma gradual melhora, para a bacia hidrográfica do Rio Paranaíba conforme os estudos apresentados.

Contaminação por atividades industriais e minerárias

No Estado de Minas Gerais foram verificadas algumas ocorrências de metais tóxicos em desconformidade com os limites estabelecidos na legislação, quais sejam: cobre total, cobre dissolvido, mercúrio total, arsênio total, cádmio total, zinco total, bário total, cromo VI, cromo total, e chumbo total, bem como outras substâncias tóxicas como fenóis totais, amônia e íons cianetos livres.

Na bacia do Rio Paranaíba identificou-se ocorrências de fenóis totais e cromo total em concentrações fora dos limites permitidos pela legislação.

A contaminação dos corpos de água por fenóis totais pode ser resultado de efluentes das indústrias de alumínio, automóveis, materiais plásticos, papel e celulose, produtos orgânicos e inorgânicos, têxtil, de vidros e cerâmica, além de refinaria de petróleo e siderurgia.

A contaminação de corpos de água por cromo total pode estar associada a indústrias de amianto, automóveis, cimento, concreto, cal, gesso, cutume, fertilizantes nitrogenados, produtos inorgânicos, produtos orgânicos, refinaria de petróleo, siderurgia, têxtil, tratamento de superfícies metálicas, galvanoplastia, vidros e cerâmica.

Contaminação por mau uso do solo



Em Minas Gerais, foram verificadas, várias ocorrências de alumínio total, manganês total, ferro dissolvido e turbidez em desconformidade com os padrões legais. Esses parâmetros se destacam por caracterizar, principalmente, o mau uso do solo no estado.

Dos parâmetros que indicam mau uso do solo, foram detectados valores de turbidez, cor verdadeira e ferro dissolvido acima do limite legal na bacia do Rio Paranaíba, nas três sub-bacias que a compõem. Na sub-bacia do alto Rio Paranaíba (PN1), os maiores impactos, observados devem ser por consequência da extração de pedras preciosas e outros minerais não metálicos.

Na sub-bacia do Rio Araguari (PN2), os impactos mais representativos podem estar relacionados à extração de pedras e minerais. Na sub-bacia do baixo Paranaíba (PN3), os impactos encontrados novamente podem ser relacionados à extração de pedras.

Em todas as sub-bacias supracitadas, o mau uso do solo também se dá pela erosão decorrente do super pastejo de áreas destinadas ao gado bovino, atividade extensamente desenvolvida na região.

Disponibilidade hídrica nas sub-bacias do Rio Paranaíba em Minas Gerais

A disponibilidade de água em rios, lagos e aquíferos depende de diversos aspectos relacionados, entre outros, ao clima, ao relevo e à geologia da região, e deve atender aos usos múltiplos na bacia, quais sejam: abastecimento para população, abastecimento de indústrias, conservação do ecossistema, criação de animais, diluição de águas residuais, calado para navegação, irrigação de áreas agrícolas, aquicultura, produção de energia através de hidrelétricas, recreação e turismo.

A definição de disponibilidade hídrica admite diferentes interpretações e está ligada às finalidades de planejamento e gerenciamento da bacia. No "Atlas Digital das Águas de Minas" admite-se que a disponibilidade hídrica de águas superficiais está relacionada às condições naturais da bacia considerando a ocorrência das interferências humanas.

Quanto à região da qual o empreendimento faz parte os recursos hídricos superficiais são abundantes, sendo que a componente superficial está distribuída numa rede de drenagem bastante densa, que compõe a sub-bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, um dos formadores do Rio Paraná.

O Rio Paranaíba banha a porção sul – sudeste do município de Lagamar e apresenta em avançado estado de senilidade, formando amplos e diversos meandros ao longo de planícies de inundação com mais de 500 m de largura.

A rede de drenagem apresenta uma conformação determinada pela competência das litologias. Assim no domínio das rochas pelíticas aparece uma drenagem, preferencialmente dendrítica, enquanto no domínio dos xistos e quartzitos do grupo Canastra os vales são controlados pelas linhas de fraturas.

Segundo dados da bibliografia, Souza (1993), a hidrologia superficial da região mostra uma boa disponibilidade hídrica. As vazões específicas apresentadas pelo autor citado mostram valores que variam entre 500 l/s/km² e 10,80 l/s/km², o que confirma a abundância de água superficial, mesmo no período de estiagem.

➤ Hidrogeologia



Hidrogeologia Regional

A individualização das unidades hidrogeológicas que ocorrem na região de Lagamar teve por base a análise dos dados geológicos, geomorfológicos e hidrológicos. Com estas informações foi possível identificar três categorias de sistemas aquíferos que possuem uma distribuição regional e que se diferenciam quanto à estrutura física, ao modo de ocorrência de depósitos, às condições de circulação da água e aos parâmetros hidráulicos, são eles:

- Aquíferos granulares ou porosos;
- Aquíferos fissurados de rochas quartzíticas;
- Aquíferos fissurados de rochas pelíticas;

Ainda compõe o sistema hidrogeológico local, um conjunto de rochas ardósianas cujo comportamento se aproxima de aquífero, ou seja, não tem quase nenhuma circulação de águas em seu interior (condutividade hidráulica entre 10^{-3} e 10^{-5} cm/s).

Aquíferos Granulares ou Porosos

O aquífero granular descrito na região é de pequena expressão, englobando as unidades sedimentares de idade Cenozóica que capeiam as rochas mais antigas. Regionalmente esse sistema está representado por sedimentos inconsolidados do tipo areia, areno-argilosos, argilosiltosos, cascalho e argila presentes nas aluviões recentes, colúvios e manto de alteração das rochas metassedimentares.

Outra característica geral dessa unidade aquífera é o seu potencial de vulnerabilidade aos efeitos dos agentes poluidores, especialmente nas zonas mais superficiais. Essa vulnerabilidade será tanto maior quanto mais elevada for a participação de areias em uma composição. As argilas diminuem a permeabilidade e, com isso, aumentam o poder de depuração biológica das águas durante o percurso subterrâneo.

No que se refere à recarga, o sistema aquífero poroso é alimentado diretamente pela infiltração vertical das águas pluviais. Constitui uma exceção aos aquíferos aluvionares, que recebem águas do rio na época das chuvas devido à inversão da direção do fluxo devido à carga hidráulica.

Em termos de produtividade este meio aquífero apresenta baixa produtividade em toda a região. A utilização das águas subterrâneas deste aquífero é feita por meio de captações singelas, poços rasos, popularmente conhecidos como cisternas ou cacimbas. Normalmente, tais captações são usadas para suprir pequenas demandas domésticas ou para dessedentação animal, quase sempre na zona rural ou em periferia de pequenos núcleos urbanos.

Aquífero Aluvial

O sistema aquífero granular de natureza aluvial se faz presente ao longo das calhas dos Rios Paranaíba e Jacaré. São constituídos por depósitos fluviais inconsolidados predominantemente arenosos, com lentes de silte, argila e cascalhos na base.



Aquíferos em Coberturas detríticas e mantos de alteração

Esse sistema constitui os aquíferos superficiais associados ao manto de alteração das rochas (regolitos, elúvios e colúvios) e aos depósitos de cobertura detrítica lateríticas. O manto de alteração das rochas ocorre de modo generalizado por toda região constituindo-se numa importante fonte de recarga das rochas fissuradas subjacentes pois atua como um meio de captação da água precipitada em toda a superfície permeável (ou semipermeável).

As coberturas detríticas e detríticas-lateríticas apresentam uma pequena expressão superficial na bacia, restringindo-se a pequenas áreas de chapadões. Essas coberturas correspondem a depósitos detrítico-lateríticos onde a mineralogia e espessura dessas coberturas são muito variáveis e guardam íntima relação com a litologia de origem e as condições climáticas atuantes

Aquíferos Fissurados ou Fraturados

O sistema aquífero fissurado ou fraturado ocupa mais de 90% da área onde se localiza o empreendimento. Esse sistema mostra como principal característica, a ausência de porosidade primária, o que determina uma grande anisotropia e heterogeneidade na circulação e no armazenamento da água subterrânea que está restrita às descontinuidades geradas pelos eventos tectônicos.

Nesse sentido, observa-se uma grande variação no comportamento do aquífero que varia lateralmente e em profundidade. Lateralmente, a variação do sistema aquífero se deve ao grau de fraturamento e de interligação entre as descontinuidades estruturais. Em profundidade, a diferenciação ocorre em função de uma rápida diminuição da permeabilidade, em razão das dificuldades impostas às interconexões entre fraturas, devido ao natural aumento das pressões com a profundidade.

O sistema aquífero fissurado foi dividido em duas subunidades, considerando o tipo de rocha no qual o aquífero foi desenvolvido:

- Aquífero em rochas quartzíticas;
- Aquífero em rochas metapelíticas (metassiltitos).

No que se refere à alimentação, fluxo e descarga natural nos sistemas fissurados, os aquíferos fissurados em rochas quartzíticas e pelíticas apresentam as mesmas características nos processos de recarga, fluxo e descarga.

A recarga vem por meio da infiltração das águas pluviais, que pode ocorrer de forma indireta, quando as águas de chuva são captadas pelo manto de alteração das rochas ou por coberturas detríticas e passam gradativamente para o subleito fendilhado. Outro processo é por infiltração direta nas descontinuidades das rochas, especialmente em leitos de drenagens naturais. Ainda, deve-se considerar como fonte de recarga a infiltração das águas que escoam dos aquíferos granulares sobrepostos



A descarga desse sistema ocorre em formas de surgência pontuais, difusas, ou simples área de exudação, constituindo-se numa feição hidrogeológica notável em toda área de ocorrência do aquífero fraturado pelo caráter perene que alimentam e garantem as vazões dos cursos d'água superficiais no período da estiagem.

Aquíferos em rochas pelíticas

São aquíferos que apresentam características de funcionamento fissural com exceção das áreas onde ocorre interdigitações dos termos carbonáticos que fica sujeito ao desenvolvimento de formas cársticas. Entretanto, na área mapeada não foram encontradas feições geomorfológicas de ambiente carstificado, as únicas rochas carbonatadas que se tem notícia foram encontradas em furos de sonda da pesquisa numa área situada a sul do Corpo C, na margem direita do Rio Jacaré.

As rochas pelíticas apesar de terem sido submetidas a deformações tectônicas, em mais de um evento, não apresentam uma boa rede de descontinuidades abertas, por consequência são aquíferos com baixa favorabilidade no que se refere ao armazenamento e circulação de águas subterrâneas. O potencial hidrogeológico aumenta quando aparecem as fácies carbonatadas e nas faixas de maior tectonismo, próximas à estrutura de falhamento.

Aquíferos Fissurados de Rocha Quartzíticas

São aquíferos associados às rochas com permeabilidade secundária desenvolvida através de fraturas, falhas, fendas e diáclases, predominantemente ocasionadas por processos tectônicos de fase rúptil, que resulta em uma unidade aquífera bastante heterogênea e de forte anisotropia. Na área esse sistema aquífero está representado pelo Grupo Canastra.

As rochas-reservatório do Grupo Canastra constituem-se de quartzitos puros ou sericiticos, predominantemente, com intercalações de sericita-xistos e filitos.

Mesmo considerando que essas rochas produzem aquíferos de mesma natureza dos pelitos, os quartzitos mostram um comportamento reológico distinto e vão reagir de forma diferente diante dos esforços tectônicos. Dessa forma, espera-se uma maior favorabilidade hidrogeológica desse sistema em relação aos aquíferos desenvolvidos em rochas pelíticas.

De forma geral, as características dos poços tubulares perfurados em rochas quartzíticas, mesmo considerando a heterogeneidade desse sistema, podem fornecer vazões satisfatórias para atender a demanda de propriedades rurais ou mesmo de pequenos núcleos populacionais, com água de boa qualidade. Essas águas não exigem tratamento complexo, portanto, têm menor custo que as águas superficiais.

Hidrogeologia Local – Tipos de Aquíferos

Granular ou poroso

Em função das características hidrogeológicas e hidrodinâmicas no substrato rochoso local podem-se definir dois sistemas aquíferos granular ou poroso, desenvolvido nas aluviões e no manto de regolito, e o fraturado ou fissurado instalados nas rochas pelíticas. Ainda, foi mapeada uma



camada de ardósia que funciona como de aquífero. O Quadro 01 a seguir resume as características hidrogeológicas dos meios aquíferos mapeados na área:

Quadro 1: Características dos aquíferos locais.

SISTEMAS AQUIFEROS	LITOLOGIAS PREDOMINANTES	CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS
Granular em Aluviões e Regolito	Areia, Argila, Cascalho de origem aluvial	Aquífero de natureza granular livre, tendo como característica uma alta heterogeneidade em seu comportamento hidrogeológico, apresentando alta porosidade e elevada permeabilidade nas porções onde predominam sedimentos arenosos. O valor do coeficiente de permeabilidade $k= 1,85 \times 10^{-4}$ cm/s. Regionalmente as vazões variam entre 0,01 – 2,23 L/s
	Argila, silte como produto de decomposição de rochas pelíticas – regolito.	
	Aglomerados e laterita	
FISSURADO Em rochas metapelíticas da Formação Rocinha Grupo Vazante	Metasiltitos, meta argilitos bandados e forforitos	Aquífero fissurado com porosidade desenvolvida por efeito de eventos tectônicos que traduz em aquíferos descontínuos, aleatórios e de pequena extensão. Apresentam baixa favorabilidade hidrogeológica. Os poços tubulares da região apresentam vazão específica entre 1,56 m ³ /h/m. O coeficiente de permeabilidade medido na área da mina atingiu o valor de $1,00 \times 10^{-4}$ cm/s
Aquífero Ardósias – Formação Rocinha	Ardósias	Meios com características de aquífero com pequena permeabilidade localizada nas zonas de fraturamento. A permeabilidade fica entre 10^{-3} e 10^{-5} cm/s.

Aquífero Granular

O sistema aquífero granular ou poroso ocorre sobrejacente ao substrato pré-cambriano, com uma distribuição que contorna quase toda a superfície de relevo e os vales dos principais cursos de água da região. Este sistema funciona como uma importante fonte de recarga das rochas fraturadas subjacentes pois atua como um meio de captação da água precipitada, diminuindo a perda por escoamento e minimizando os efeitos da evaporação.

Na área em tela, o meio granular está desenvolvido nas coberturas aluvionares do Rio Jacaré e no manto de intemperismo (saprolito) das rochas pelíticas da Formação Rocinha do Grupo Vazante.



A unidade aquífera instalada nas aluviões é intergranular, livre com a circulação e o armazenamento das águas subterrâneas através da porosidade primária do sedimento. Sob o ponto de vista litológico é constituído pelos sedimentos clásticos argilo-arenosos com lentes de cascalho arenoso, apresentando espessura média estimada de 10 metros podendo chegar a 30 m.

A unidade aquífera granular, associada ao manto de alteração das rochas pelíticas apresentam espessura bastante variada atingindo, na área da mina cerca de 70 metros.

Normalmente, o manto de alteração das rochas pelíticas apresenta uma baixa capacidade de reservação e transmissão das águas subterrâneas.

A recarga do sistema é feita por infiltração direta das águas de chuva. Na zona não saturada o fluxo da água infiltrada é preferencialmente vertical. Na zona saturada, o fluxo deste aquífero epidérmico é paralelo ao contato com a rocha sã, no sentido no nível de base local, no caso o Rio Jacaré.

Aquífero Fraturado

Predomina na área da mina de fosfato da Galvani em Lagamar o sistema aquífero do tipo fraturado desenvolvido em rochas metapelíticas da Formação Rocinha. Este sistema tem característica de aquífero livre a semiconfinado com distribuição restrita as descontinuidades de direção NE-SW e NW-SE. Na cava, o fluxo da água subterrânea assume a direção Sudoeste (SW), acompanhando a zona de charneira do dobramento da camada de ardósia. Na parte sul da mina o fluxo se modifica onde toma um rumo para Noroeste (NW), seguindo um plano de falha ou fratura, até chegar ao rio Jacaré, que por sua vez deságua no Paranaíba.

De modo geral, o sistema fraturado caracteriza-se pela ausência de espaços intergranulares na rocha e a água encontra-se armazenada em zonas de descontinuidades do maciço rochoso representadas por fissuras, fraturas, juntas e falhas. Trata-se de um meio heterogêneo, anisotrópico e muitas vezes descontínuo, geralmente de baixa permeabilidade secundária. Entretanto, na região, este pacote de metassiltitos pode conter intercalações carbonáticas (margas siltitoscarbonáticos ou mesmo calcário) que aumenta o potencial hidrogeológico devido ao fenômeno de carstificação que ocorre ao longo das descontinuidades aumentando a porosidade da rocha.

Como demonstrado acima o aquífero fissurado em pelitos apresenta uma baixa favorabilidade hidrogeológica.

Aquitarde

Na área da Cava "C", sotoposta à camada mineralizada, ou interdigitada aos metapelitos aparece uma espessa camada de ardósia. Esta rocha é composta predominantemente por argilo-minerais originados a partir do metamorfismo regional que atuou sobre sedimentos pelíticos. Apresenta-se compacta com granulometria fina a muito fina.

Devido à sua dimensão e posição na estratigrafia local apresenta uma interferência significativa na circulação das águas subterrâneas, chegando a constituir, em profundidade, uma barreira hidrogeológica que provoca o afloramento da superfície potenciométrica local na cota 750 m, base da camada mineralizada.



Modelo Hidrogeológico

O modelo hidrogeológico conceitual apresentado nos estudos foi elaborado para a região da Mina de Fosfato da Galvani em Lagamar, e teve por base a integração dos dados geológicos, geotectônicos, geomorfológicos, hidroquímicos e hidrogeológicos levantados na compilação bibliográfica e detalhados ao longo de trabalhos de campo.

É importante ressaltar que os estudos consideram que a alimentação do sistema subterrâneo é feita pelas águas de chuva que infiltram diretamente no meio poroso. E ainda, os estudos levaram a concluir que a circulação das águas subterrâneas fica restrita às bacias hidrográficas superficiais, ou seja, não existe nenhuma evidência de transposição das águas subterrâneas entre bacias adjacentes.

Existe uma série de dados de monitoramento do nível de água dos aquíferos no entorno da Cava C, sendo possível afirmar que o sentido de fluxo das águas subterrâneas é na direção dos cursos de águas superficiais, caracterizando, tais drenagens naturais, como efluentes das águas subterrâneas.

No perfil hidrogeológico (Figura 8) apresentado abaixo, estão representados as direções do fluxo subterrâneo e as relações entre os sistemas aquíferos e aquíferos que ocorrem na área em estudo.

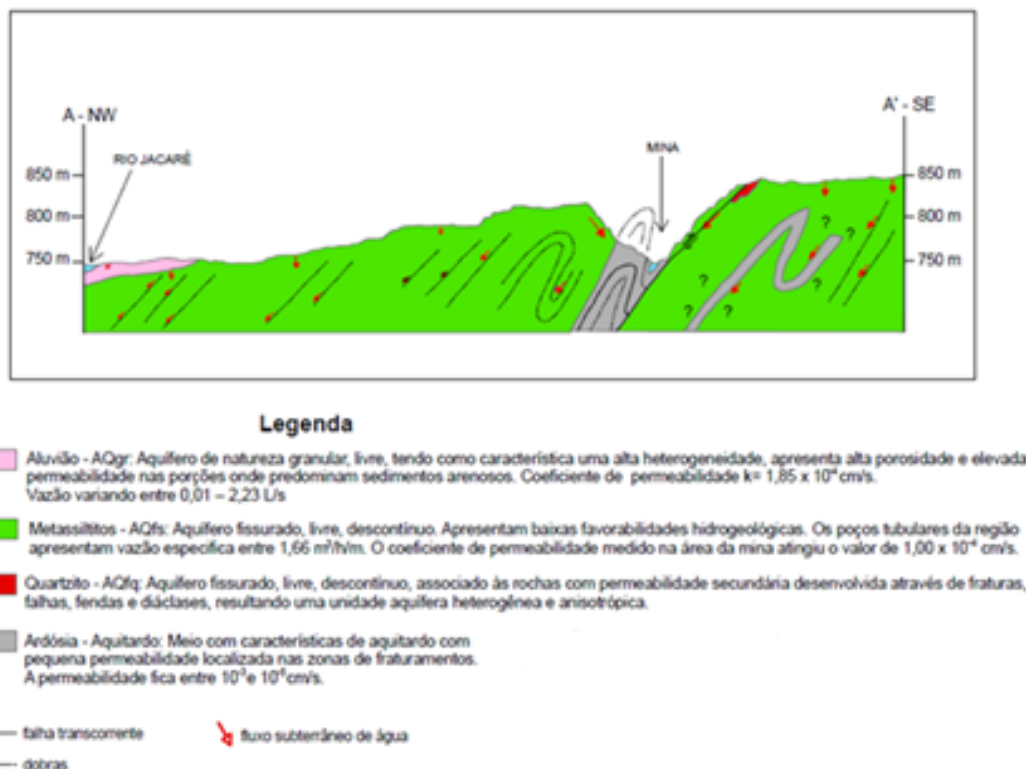


Figura 8: Perfil hidrogeológico.

Sugere-se que a hidrogeologia local possibilita uma interpretação relativamente simples, com o fluxo subterrâneo principal no sentido do Rio Jacaré, ou mesmo para o Rio Paranaíba e os



sistemas aquíferos apresentando uma interação, onde as unidades superiores alimentam as unidades sotopostas. Com este conceito os aquíferos podem ser classificados como aquífero superior e aquífero inferior.

Os aquíferos superiores são formados por tipos litológicos associados às coberturas aluvionares e ao manto de intemperismo dos metassiltitos, que localmente apresentam uma permeabilidade relativamente baixa.

O manto de intemperismo possui características de um aquífero livre, cuja recarga se dá pelas águas pluviais que infiltram diretamente. O fluxo na zona granular é função de sua permeabilidade e da porosidade primária. Na área, este sistema tende a ter um comportamento que se aproxima de um aquífero, devido às características dos sedimentos argilo-arenosos desta unidade. Na área da Cava C, a descarga do aquífero granular é feita no interior da cava depois bombeada para o Rio Jacaré.

Nos aluviões, principalmente do Rio Jacaré e Paranaíba, a direção do fluxo subterrâneo pode sofrer alterações em função do perfil litológico e do volume de água no rio. Durante as cheias, o rio tende a alimentar a aluvião (rio influente), direcionando o fluxo sub-paralelamente às suas margens. Durante as secas, quando o aquífero alimenta o rio (rio efluente), o fluxo tende a ser perpendicular ao leito do rio no sentido do eixo do rio.

Os aquíferos profundos são desenvolvidos ao longo das descontinuidades estruturais e foram desenvolvidas pela tectônica de empurrão e de transcorrência que atuaram sobre os metassedimentos dos Grupos Canastra e Vazante (Formações Rocinha e Retiro). Essa característica torna esse meio hidrogeológico fortemente heterogêneo e anisotrópico. Na zona saturada do meio fissurado, direções do fluxo subterrâneo são controladas pelas descontinuidades, que normalmente condicionam as formas orientadas dos principais acidentes topográficos e influenciam diretamente no desenvolvimento da rede hidrográfica regional. O fluxo mais profundo e de percurso mais longo assume uma componente descendente até o nível de base regional que é o Rio Paranaíba. Nesta situação o rebaixamento da Cava C não afeta esta componente do fluxo subterrâneo.

Na área da Cava C os aquíferos granulares em saprolito e fissurado em metassiltitos, posicionados acima da cota 750 m, estão assentados sobre um pacote de ardósia que define o “pit” final da mina. A camada de ardósia mostra características hidrogeológicas de um aquífero, ou seja, apresenta porosidade específica entre 03 e 05% e permeabilidade menor do que 10^{-3} cm/s. Nesta condição a ardósia funciona como uma barreira hidrogeológica provocando o afloramento da superfície potenciométrica, na cota 750 m, por consequência a acumulação da água no “pit” final da cava C. As superfícies potenciométricas tendem a acompanhar a forma da topografia do terreno.

A água acumulada no interior da Cava C é bombeada, sempre que necessário, em função de período climático. O bombeamento é feito com um conjunto de bombas elétricas ligadas em série. A água aduzida é lançada numa drenagem seca que fica próxima da cava C, retomando seu caminho natural em direção ao Rio Jacaré, passando por uma de suas lagoas marginais.

Expansão da Cava “C”

O modelamento numérico realizado possibilitou uma verificação e refinamento do modelo hidrogeológico conceitual definido para a área.



Trata-se de uma área com baixa vocação hidrogeológica, cujas rochas possuem baixa permeabilidade e capacidade de armazenamento. Por conseguinte as interferências do desaguamento da cava C na disponibilidade hídrica são pouco significativas.

Toda água que está sendo explorada da porção norte da cava é lançada na barragem construída na porção sul da cava. Sendo assim, parte dessa água retorna ao sistema aquífero, minimizando assim os efeitos do desaguamento da cava na disponibilidade hídrica local.

Na simulação da cava final o modelo numérico indicou um impacto positivo na disponibilidade hídrica local, decorrente da água do lago que infiltra no aquífero.

➤ Solos

Com relação ao tipo de solo, a região estudada apresenta uma predominância de latossolos vermelhos (IBGE, 2001). Segundo o Serviço Geológico do Brasil (CPRM), 2014, o solo da região apresenta predominância de latossolo vermelho-amarelo identificado em grandes áreas do Brasil e associado a relevos plano, suave ondulado com característica profunda e uniforme quanto à cor.

O solo é um dos elementos fundamentais para a compreensão das inter-relações entre estruturas litológicas, o clima, a vegetação, o relevo e a hidrografia, como também a forma como esses fatores condicionam as atividades humanas. Nas áreas objeto de estudo foram observadas as seguintes classes de solos de acordo com sua localização na paisagem:

1. Latossolos ocupando os topos de morros e chapadões;
2. Cambissolos ocupando principalmente as encostas;
3. Neossolos flúvicos ocupando os terraços;
4. Gleissolos ocupando as áreas de leito maior.

Latossolos

São solos constituídos predominantemente por material mineral, apresentando horizonte B latossólico imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte diagnóstico superficial, exceto hístico. Apresentam avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de energéticas transformações no material constitutivo. Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, com variação entre fortemente a bem drenados, com baixo teor de silte, baixo teor de materiais facilmente intemperizáveis, homogêneo, estrutura granular, sempre ácidos, dificilmente hidromórficos. Podem ser eutróficos (saturação por bases maior que 50%) ou distróficos (saturação por bases inferior a 50%) e têm capacidade de troca de cátions baixa.

São formados pelo processo denominado latolização que consiste basicamente na remoção da sílica e das bases do perfil (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^{+} etc.), após transformação dos minerais primários constituintes. São definidas sete diferentes classes de latossolo, diferenciadas com base na combinação de características com teor de Fe_2O_3 , cor do solo e relação K_i ($\text{SiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$).

São típicos das regiões equatoriais e tropicais, ocorrendo também em zonas subtropicais, distribuídos, sobretudo, por amplas e antigas superfícies de erosão, pedimentos ou terraços fluviais



antigos, normalmente em relevo plano e suave ondulado, embora possam ocorrer em áreas mais acidentadas, inclusive em relevo montanhoso. São originados a partir das mais diversas espécies de rochas e sedimentos, em diferentes condições climáticas e nos mais diversos tipos de vegetação.

Os latossolos apresentam tendência a formar crostas superficiais, possivelmente, devido à floculação das argilas que passam a comportar-se funcionalmente como silte e areia fina. A fração silte desempenha papel importante no encrostamento, o que pode ser evitado, mantendo-se o terreno com cobertura vegetal a maior parte do tempo, em especial, em áreas com pastagens. Essas pastagens, quando manejadas de maneira inadequada, como: uso de fogo, pisoteio excessivo de animais deixam o solo exposto e sujeito ao ressecamento.

Os latossolos são muito intemperizados, com pequena reserva de nutrientes para as plantas, representados normalmente por sua baixa a média capacidade de troca de cátions, o que é um fator limitante para a agricultura devido a sua baixa fertilidade. Contudo, com aplicações adequadas de corretivos e fertilizantes, aliadas à época propícia de plantio de cultivares adaptadas, obtêm-se boas produções.

Latossolos são muito suscetíveis ao endurecimento do solo, que poderá dificultar a regeneração vegetal, privado da matéria orgânica durante o período seco, pode ocorrer agregação dos minerais ferrosos, essa agregação, denominada laterização, pode levar ao endurecimento irreversível do solo (formação de 'canga' laterítica).

Ocorre localmente na área de estudo nos topos de morros e chapadões, principalmente na forma de latossolo vermelho-amarelo distrófico, com as características a seguir: textura argilosa (> 35% de argila), porosos e ácidos, bem drenados com baixa capacidade de retenção de água e baixa fertilidade. Sua cor é vermelha amarelada e situa-se em áreas de topografia plana ou suavemente ondulada.

A presença do horizonte A é bem restrita e sua passagem para o horizonte B é pouco marcante. A porosidade e baixa capacidade de retenção, aliada ao plantio de gramíneas com uso intensivo para pastagem, provoca condições favoráveis ao surgimento de processos erosivos, na área do empreendimento.

Cambissolos

Compreendem solos constituídos por material mineral, com horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, desde que em qualquer dos casos não satisfaçam os requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes Vertissolos, Chernossolos, Plintossolos ou Gleissolos. Têm sequência de horizontes A ou hístico, Bi, C, com ou sem R.

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características destes solos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, de cor bruna ou bruno- amarelada até vermelho escuro, e de alta a baixa saturação por bases.

O horizonte B incipiente (Bi) tem textura franco-arenosa ou mais argilosa, e o *solum* geralmente, apresenta teores uniformes de argila, podendo ocorrer ligeiro decréscimo ou um pequeno incremento de argila do A para o Bi. Admite-se diferença marcante do A para o Bi, em casos de solos desenvolvidos de sedimentos aluviais ou outros casos em que há descontinuidade litológica ou estratificação do material de origem.



A estrutura do horizonte Bi pode ser em blocos, granular ou prismática, havendo casos, também, de solos com ausência de agregados, com estrutura em grãos simples ou maciça.

Horizonte com presença de plintita ou com gleização pode estar presente em solos desta classe, desde que não satisfaça os requisitos exigidos para ser incluído nas classes dos Plintossolos ou Gleissolos.

Alguns solos desta classe possuem características morfológicas similares às dos solos da classe dos Latossolos, mas distinguem-se destes por apresentarem, no horizonte B, uma ou mais das características específicas não compatíveis com solos muito evoluídos.

Ocupa principalmente as encostas da área onde se localiza o empreendimento.

Neossolos

São solos constituídos por material mineral, ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido à baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem, como maior resistência ao intemperismo ou composição química, ou dos demais fatores de formação (clima, relevo ou tempo), que podem impedir ou limitar a evolução dos solos.

Possuem sequência de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, O-R ou H-C sem atender, contudo, aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Vertissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Esta classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo os horizontes O, com menos de 20 cm de espessura quando sobrejacente à rocha, ou horizonte A húmico ou proeminente com mais de 50 cm quando sobrejacente à camada R, C ou Cr.

Alguns solos podem ainda apresentar horizonte B, mas com insuficiência de requisitos (muito pequena espessura, por exemplo) para caracterizar qualquer tipo de horizonte B diagnóstico. Podem ocorrer horizontes C diagnósticos para outras classes, porém em posição que não permite enquadrá-los nas classes dos Gleissolos, Vertissolos ou Plintossolos.

Na região do empreendimento ocorre como neossolo flúvico sobre sedimentos aluviais associados às planícies das principais drenagens da região.

Geralmente esta classe de solo apresenta granulometria arenosa e horizonte A bem desenvolvido, com argila de atividade baixa ($T < 27 \text{ cmolc kg}^{-1}$ de argila) e saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 120 cm da superfície do solo. Encontra-se nos terraços formados por sedimentos recentes e incluem somente os solos que venham sofrendo inundações periódicas ou que estiverem até recentemente sujeitos a inundações (Vieira, 1983). Esses solos são considerados de grande potencialidade agrícola devido à posição que ocupa na paisagem, áreas de várzeas pouco sujeitas à erosão, com declividade variando de 03 a 12%, onde a mecanização agrícola pode ser praticada de maneira intensiva. Pelo fato de oferecerem melhores condições de retenção de umidade.

Gleissolos

Compreende solos hidromórficos, constituídos por material mineral, que apresentam horizonte glei dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo, imediatamente abaixo de horizontes A ou E



(com ou sem gleização), ou de horizonte hístico com menos de 40 cm de espessura, não apresentam textura exclusivamente areia ou areia franca em todos os horizontes dentro dos primeiros 150 cm da superfície do solo ou até um contato lítico, tampouco horizonte vértico, ou horizonte B textural com mudança textural abrupta acima ou coincidente com horizonte glei ou qualquer outro tipo de horizonte B diagnóstico acima do horizonte glei. Horizonte plintico, se presente, deve estar à profundidade superior a 200 cm da superfície do solo.

Os solos desta classe encontram-se permanente ou periodicamente saturados por água, salvo se artificialmente drenados. A água permanece estagnada internamente, ou a saturação é por fluxo lateral no solo. Em qualquer circunstância, a água do solo pode se elevar por ascensão capilar, atingindo a superfície.

Caracteriza-se pela forte gleização, em decorrência do regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

O processo de gleização implica na manifestação de cores acinzentadas, azuladas ou esverdeadas, devido à redução e solubilização do ferro, permitindo a expressão das cores neutras dos minerais de argila, ou ainda precipitação de compostos ferrosos.

São solos mal ou muito mal drenados, em condições naturais, que apresentam sequência de horizontes A-Cg, A-Big-Cg, A-Btg-Cg, A-E-Btg-Cg, A-Eg-Bt-Cg, Ag-Cg, H-Cg, tendo o horizonte superficial cores desde cinzentas até pretas, espessura normalmente entre 10 e 50cm e teores médios a altos de carbono orgânico.

O horizonte glei, que pode ser um horizonte C, B, E ou A, possui cores predominantemente mais azuis que 10Y, de cromas bastante baixos, próximos do neutro.

São solos que ocasionalmente podem ter textura arenosa (areia ou areia franca) somente nos horizontes superficiais, desde que seguidos de horizonte glei de textura franco arenosa ou mais fina.

Afora os horizontes A, H ou E que estejam presentes, no horizonte C, a estrutura é em geral madça, podendo apresentar fendas e aspecto semelhante ao da estrutura prismática quando seco ou depois de exposta a parede da trincheira por alguns dias.

No horizonte B, quando este ocorre, a estrutura é em blocos ou prismática composta ou não de blocos angulares e subangulares.

Podem apresentar horizonte sulfúrico, cálcico, propriedade solódica, sódica, caráter sálico, ou plintita em quantidade ou posição não diagnóstica para enquadramento na classe dos Plintossolos.

São solos formados principalmente a partir de sedimentos, estratificados ou não, e sujeitos a constante ou periódico excesso d'água, o que pode ocorrer em diversas situações. Comumente, desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água e em materiais colúvio-aluviais sujeitos a condições de hidromorfia, podendo formar-se também em áreas de relevo plano de terraços fluviais, lacustres ou marinhos, como também em materiais residuais em áreas abaciadas e depressões. São eventualmente formados em áreas inclinadas sob a influência do afloramento de água subterrânea (surgentes). São solos que ocorrem sob a vegetação hidrófila ou higrófila herbácea, arbustiva ou arbórea. O local de ocorrência na área dos estudos realizados são as áreas de leito maior.

➤ **Uso e ocupação atual do solo**



Na região onde irá ser instalada a expansão da cava "C", a configuração do relevo é marcada por uma zona de chapadas seguida por uma intermediária de dissecação e uma planície de acumulação. Na zona das chapadas e na planície de acumulação, em função da topografia plana e solos propícios, desenvolve-se a agropecuária intensiva. Na zona de dissecação, com declividades acentuadas e solos cascalentos, conserva-se o meio natural, característico do bioma cerrado. A pecuária desenvolvida é a extensiva, pouco tecnicizada. Nessa zona encontram-se as cabeceiras dos rios que drenam a região.

As atividades minerárias desenvolvem-se, na maioria das vezes, nas planícies aluvionares dos rios e córregos, atuais ou em antigos leitos na exploração de diamantes, especificamente, para a exploração de rocha fosfática, os níveis de mineralização ocorrem em cotas iguais às cotas dos leitos do Riachão Jacaré e do Rio Paranaíba, situados ambos próximos da cota 750 m.

A região é intensamente antropizada, sendo que em muitos locais já se observa a implantação de pivôs centrais e especificamente em vizinho da empresa existem dois pivôs cultivados irrigados e os terraços, em sua maioria, são ocupados por lavouras anuais e pastagens.

As propriedades não são muito grandes, na vizinhança as áreas maiores beiram 1.000 hectares, mas, na outra ponta há propriedades com 20 ou menos hectares, o detalhe que mais chama a atenção é o grande percentual de antropização local, onde estes pequenos proprietários mais afastados de riachos ou do rio, mesmo sem reservas de cerrado natural, almejam adquirir mais áreas em seu entorno e transformá-la em pasto.

3.4. Meio Socioeconômico

O diagnóstico do meio socioeconômico apresentado buscou demonstrar a atual situação socioeconômica do município de Lagamar, suas interações com a operação da mineração, por meio da visão da população sobre o mesmo e dos efeitos socioculturais e econômicos advindos da operação do empreendimento.

Na realização dos estudos foram realizadas entrevistas com o objetivo de conhecer a relação entre os entrevistados e a área em estudo, bem como a percepção desses sobre os possíveis impactos positivos e negativos do empreendimento. No trabalho de campo foi priorizado o contato com as áreas e população afetadas pelo empreendimento e, complementarmente, com o poder público municipal.

Considerando a divisão do estado de Minas Gerais em mesorregiões geográficas elaboradas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em 1990, com a finalidade de compilação e divulgação de dados estatísticos, o município de Lagamar, que compõe a área de influência da Galvani, faz parte da mesoregião Noroeste de Minas.

A mesoregião Noroeste é formada pelos seguintes municípios: Arinos, Bonfinópolis de Minas, Brasilândia de Minas, Buritis, Cabeceira Grande, Dom Bosco, Formoso, Guarda-Mor, João Pinheiro, Lagamar, Lagoa Grande, Natalândia, Paracatu, São Gonçalo do Abaeté, Uruana de Minas, Unai, Varjão de Minas e Vazante.

Os principais centros urbanos e comerciais são: João Pinheiro, Unai e Paracatu. A região se destaca pela bovinocultura de corte, silvicultura, culturas anuais e mais recentemente pela monocultura da cana-de-açúcar.



A partir da inauguração de Brasília as transformações políticas, econômicas e sociais em todo o Centro-Oeste do Brasil, especialmente no noroeste mineiro ocorreram em ritmo acelerado. A região passou a ser preparada para a produção agrícola e pastoral, visando o abastecimento de Brasília, Belo Horizonte e fornecimento de matéria-prima para a indústria paulista.

A região possui alguns depósitos minerais como o ouro em Paracatu e zinco em Vazante. Na década de setenta foi encontrado fosfato no município de Patos de Minas, próximo à divisa com Lagamar. Em 1974, foi encontrada, em Lagamar, grande quantidade de calcário de boa qualidade, sendo que a exploração teve início de forma ainda precária nesse mesmo ano. Em 1979, a empresa de pesquisa mineral, Mineração Cerrado Ltda., encontrou fosfato onde está instalada a mineradora Galvani, ou seja, na Fazenda Almas.

Processo Ocupacional de Lagamar

Registros históricos apontam que o município de Lagamar tem suas origens no início do século XVIII, com a ocupação das terras pelos índios da tribo caiapós e no ano de 1750, com a chegada de duas quilombadas, escravos fugitivos da região mineradora de Paracatu.

As primeiras notícias acerca das terras em que hoje se situa Lagamar datam de 1931, quando Sebastião da Costa Mattos e a Dona Flausina Pacheco, proprietários de uma grande fazenda denominada "Carrapato", e também as famílias Fernandes Caixeta e Costa Mattos ocupavam a região.

Estas famílias exerceram papel importante no início da formação de uma comunidade, que mais tarde, viria a se tornar o município de Lagamar. Na Fazenda Carrapato, que ficava às margens do córrego carrapato que deu origem ao seu nome, havia uma pequena lagoa de água salgada. Por ser muito salobra, tendo características de água do mar, foi colocado o nome de Lagamar à antiga Fazenda Carrapato. O local era ponto de pousada dos boiadeiros e viajantes que ali chegavam. Por ter terras produtivas, a região atraía muita gente, desejosos de adquirirem terras.

Por volta de 1938, chegou à região o Sr. Porfírio Rodrigues Rosa, que para ali vinha com objetivo de abrir uma estrada que ligasse o povoado de S. Pedro da Ponte Firme, que pertencia ao município de Presidente Olegário à Vazante. A finalidade da estrada era facilitar o acesso dos romeiros, devotos de Nossa Senhora da Lapa, a cidade de Vazante. O plano do Sr. Porfírio era fundar uma cidade. Por tal motivo, mudou-se para as margens do córrego carrapato e começou a abrir estradas, construir acampamentos e ranchos para as famílias que trabalhavam na construção dessas benfeitorias.

A primeira casa do povoado foi a residência do Sr. Porfírio Rodrigues Rosa. Assim outras casas foram construídas dando início ao povoado subordinado ao município de Presidente Olegário, fundado em 17 de Dezembro de 1938, pela lei nº 148, recebendo o nome de Lagamar.

Segundo o IBGE (2011), Lagamar elevou-se à categoria de município em 31 de dezembro de 1962 pela Lei nº 2.764 com sede no antigo distrito de Lagamar, o único a constituir o município. Em divisão territorial datada de 2003, o município é constituído da sede (Lagamar) e distrito de São Brás de Minas.

Dinâmica Populacional



As características das populações da área de influência do empreendimento no que tange à sua distribuição foram apresentadas após a análise e mapeamento da localização das aglomerações urbanas e rurais.

O município de Lagamar possui duas aglomerações humanas principais: a sede e o distrito de São Brás de Minas.

Além dos supracitados existe o povoado de Retiro da Roça e as localidades Lagoão e Cerrado. O restante da população fica distribuído em unidades isoladas, como propriedades privadas, ou pequenos núcleos familiares formados por algumas casas vizinhas.

Distribuição espacial da população

Dados do IBGE (2011) revelam que o noroeste de Minas constitui a região menos populosa e menos densamente povoada do estado.

Em 2014, o município, localizado na área de influência do empreendimento, contava com um reduzido contingente populacional, inferior a 10.000 habitantes.

Lagamartem área de 1.474,60 km² seguindo a tendência da mesorregião, apresentando uma baixa densidade demográfica, 5,15hab./km², bem abaixo da densidade registrada no estado.

A área de influência do empreendimento, em 1970, possuía um perfil de distribuição populacional predominantemente rural. O grau de urbanização da área de influência era de 13,63%, perfil que se manteve na década de 1980, quando esse percentual chegou a 36,45%. A partir da década de 1990, apresentou um crescimento do número de habitantes urbanos. Desde então, de forma progressiva, a população do município vem se concentrando na área urbana, tendo atingido em 2010 uma taxa de urbanização de 67,47%, percentual ainda inferior ao do estado, que no período apresentou uma taxa de 85,29% e ao da mesorregião com 78,22%. A tabela abaixo apresenta a distribuição espacial da população em Minas Gerais, no noroeste de Minas e em Lagamar.

Tabela 1: Distribuição espacial da população.

Unidade da Federação, Mesorregião Geográfica e Município	Situação do domicílio				
	População residente (Pessoas)			População residente (Percentual)	
	Total	Urbana	Rural	% Urbana	% Rural
Minas Gerais	19.597.330	16.715.216	2.882.114	85,29	14,71
Noroeste de Minas	366.418	286.618	79.800	78,22	21,78
Lagamar	7.800	5.128	2.472	67,47	32,53

Composição da população

O comportamento demográfico do município de Lagamar, no que tange à distribuição da população por sexo difere da média nacional em que se observa a maior presença do contingente populacional feminino. Nos dados do IBGE 2010 no município, a porcentagem era de 51,5% de homens e 48,5 % de mulheres, sendo que no Brasil a proporção dos sexos é 48,92% de homens e



51,08% de mulheres. Analisando a série histórica das décadas, na tabela 02, sempre ocorreu predomínio do número de homens, mas nas duas últimas décadas a diferença diminuiu.

Tabela 2: Composição populacional de Lagamar.

Ano	População Total	Masculino	Feminino
1970	11.216	5.730	5.486
1980	9.618	5.040	4.578
1990	8.130	4.205	3.925
2000	7.710	3.995	3.715
2010	7.598	3.914	3.684

Em linhas gerais pode-se caracterizar um relativo equilíbrio entre os sexos na distribuição da população total, urbana e rural por faixa etária e por sexo. Observa-se a existência de mais homens do que mulheres, possivelmente resultante do movimento de atração pelas atividades econômicas primárias, como o extrativismo vegetal, a pecuária e a mineração.

Outro aspecto importante da dinâmica populacional: a PEA - População Economicamente Ativa compreende todas as pessoas com 10 anos ou mais de idade, que constituem a força de trabalho do país. Abrange os empregados e empregadores, os trabalhadores autônomos, os trabalhadores que estão temporariamente desempregados etc. A população não-economicamente ativa é formada, principalmente, por aposentados, donas-de-casa, estudantes, inválidos e crianças.

O conceito de PEA adotado pelo IBGE é o de pessoas acima de 10 anos, portanto em Lagamar tem-se 6.024 pessoas nessa situação. Considerando, fatores como estudos e até culturais, a população entre 20 e 60 anos que trabalha ou está em busca de um emprego pode-se ter o valor de 4.268 como PEA.

Nesse contexto, segundo dados do IBGE (2010), em Lagamar, 2.200 pessoas estão ocupadas em atividades agropecuárias, 875 na indústria e comércio e 275 em empregos públicos, incluindo a prefeitura, totalizando 3.325 pessoas ocupadas. Por esta inferência tem-se 943 pessoas desempregadas e/ou atuando em comércio informal e "bicos". Segundo dados do Ministério do Desenvolvimento Social (2014) 566 pessoas recebem o auxílio bolsa família no município.

Outra análise importante que pode ser inferida do quadro é a Razão de Dependência. Verifica-se esta dependência pela relação entre o número de pessoas menores de 15 anos e com 69 anos ou mais, que podem ser consideradas, economicamente dependentes. Quanto mais elevada a Razão de Dependência, maior é a presença de jovens e idosos na população e, conseqüentemente, maior a proporção de dependentes a ser sustentada pelos segmentos produtivos da população. A razão de dependência identifica apenas as variáveis demográficas, não levando em considerações variáveis sociais e econômicas, como a escolaridade ou o desemprego.

Como a população infanto-juvenil tem diminuído, gerando um incremento populacional no contingente das classes de 15 a 69 anos e de 69 em diante, através do indicador Razão de Dependência, pode-se visualizar melhor o peso da população considerada inativa (0 a 14 anos), um total de 1.729 pessoas e 69 anos e mais de idade - 426 pessoas, um total de 2.155 sobre a população potencialmente ativa (15 a 69 anos) um total de 5.421 habitantes. Considera-se que quando a soma de inativos é inferior à porção economicamente ativa haver-se-ia, então, uma oportunidade demográfica de desenvolvimento econômico.



Para melhor representação das informações populacionais, utilizou-se a pirâmide etária (Figura 10), representação gráfica da composição da população de um lugar em função da idade e do sexo, em um ano determinado.

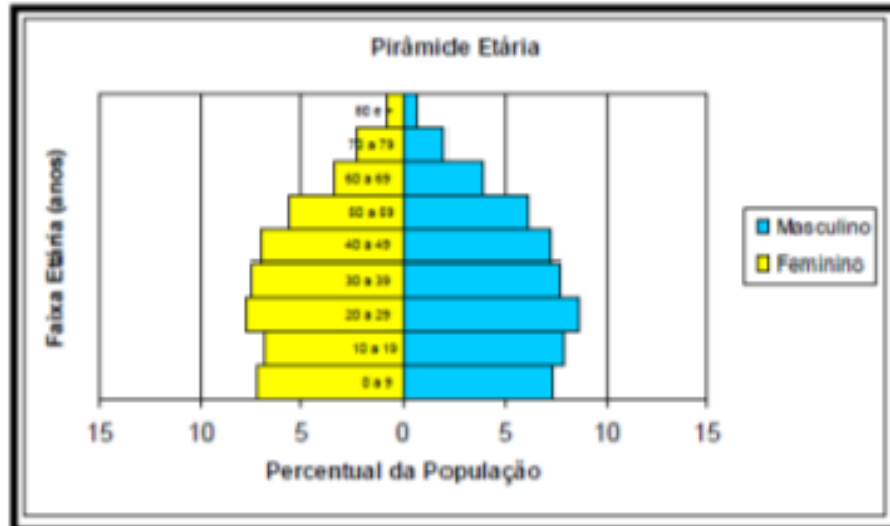


Figura 9: Pirâmide etária população de Lagamar.

A diminuição na taxa de fecundidade e aumento da expectativa de vida tem provocado mudanças na pirâmide etária brasileira e de Lagamar. Se observarmos os dados populacionais de forma geral, poderemos verificar que a taxa de natalidade tem diminuído nas últimas décadas. Isto ocorre, em função de alguns fatores. A adoção de métodos anticoncepcionais mais eficientes tem reduzido o número de gravidez. A entrada da mulher no mercado de trabalho, também contribuiu para a diminuição no número de filhos por casal. Enquanto nas décadas de 1950-60 uma mulher, em média, possuía de 4 a 6 filhos, hoje em dia um casal possui um ou dois filhos, em média.

Há algumas décadas atrás, a pirâmide etária possuía uma base larga e o topo estreito, indicando uma superioridade de crianças e jovens, atualmente é uma pirâmide com zona central tão larga quanto à base. Isso demonstra que o município já possui mais adultos e idosos do que crianças e jovens.

A esperança de vida ao nascer é o indicador utilizado para compor a dimensão Longevidade do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Em Lagamar, a esperança de vida ao nascer aumentou 9,5 anos nas últimas duas décadas, passando de 65,8 anos em 1991 para 75,3 anos em 2010. Em 2010, a esperança de vida ao nascer média para o estado era de 75,3 anos e, para o país, de 73,9 anos.

A taxa de mortalidade também está caindo. Com as melhorias na área de medicina, mais informações e melhores condições de vida, as pessoas vivem mais. Enquanto no começo da década de 1990 a expectativa de vida era de 66 anos, em 2013 foi de 73,9 anos, segundo dados do IBGE.

Estrutura produtiva e de serviços



Os principais fatores de produção são facilmente encontrados em Lagamar. O município é cortado por diversos rios e possui muitas nascentes. Apesar das terras, devido a sua geomorfologia, não terem potencial agrícola alto, são muito boas para a pecuária.

O município tem vocação natural para a mineração e desde os anos 70 já possui empresas desse setor, sendo uma das principais fontes de riqueza.

A produção mineral explorada no município é exportada para outras regiões do país. A carne e o leite bovinos também são comercializados para outras regiões, principalmente São Paulo. Por ser um município pequeno, os produtos do comércio e serviços em sua maior parte são de fora, de diversas regiões do país, principalmente de Patos de Minas, Belo Horizonte e São Paulo. Também existe forte relação com Brasília.

Quando se aborda o tema estrutura produtiva, um aspecto muito relevante para a compreensão é o produto interno bruto (PIB), que representa a soma (em valores financeiros) de todas as riquezas finais produzidas em uma determinada região ou parcela da sociedade durante um período determinado.

Os indicadores econômicos agregados (produto, renda, despesa) indicam os mesmos valores para a economia de forma absoluta. A tabela abaixo mostra o PIB em Lagamar em anos recentes.

Tabela 3: PIB total de Lagamar.

ANO	PIB TOTAL (R\$)
2003	49.760,00
2004	51.041,00
2005	58.830,00
2006	56.076,00
2007	62.295,00
2008	81.629.000
2009	82.514.000
2010	97.129.000
2011	99.547.000

Para ter noção da participação dos setores econômicos na geração de riquezas e estrutura produtiva de Lagamar, a tabela 04 demonstra dados da composição do PIB em 2011.

Tabela 4: Composição do PIB em 2011.

Setor	Participação no PIB (R\$)
Agricultura	30.568.000,00
Indústria	22.527.000,00
Serviços	42.812.000,00
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	3.640.000,00
Total	99.547.000,00

O setor industrial é formado por empreendimentos ligados à mineração, com a indústria de mineração e extração da rocha fosfática, uma das principais fontes de geração de renda e empregos diretos e indiretos no município. Outra indústria tradicional e de presença marcante no município é a de calcário.



Segundo Silva e Silva (2010), o número de instalações comerciais dobrou nos últimos 15 anos assim como o de trabalhadores no comércio, isso sem ter aumento da população do município, ou seja, houve um aumento do consumo. A arrecadação do Imposto sobre Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) que em 1996 – foi de R\$ 33.000,00 (trinta e três mil reais) elevando-se para R\$ 260.000,00 (Duzentos e sessenta mil reais) em 2009, assim como o Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU passou de R\$ 29.000,00 (Vinte nove mil reais) em 1996 para R\$ 73.400,00 (Setenta e três mil e quatrocentos reais), portanto, foram aumentos significativos, mesmo descontando a inflação desse período.

Os autores também colocam que a frota de veículos dobrou nos últimos dez anos, passando de aproximadamente 500 em 2000 para 1000 em 2010. Além dessas mudanças houve um aumento significativo na arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e serviços – ICMS. Em 2013 segundo dados da SEF-MG os valores referentes à ICMS e outros tributos foi de R\$ 2.754.220,73.

Outra fonte financeira muito relevante diz respeito à Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais - CFEM. A CFEM, estabelecida pela Constituição de 1988, em seu Art. 20, § 1º, é devida aos Estados, ao Distrito Federal, aos Municípios, e aos órgãos da administração da União, como contraprestação pela utilização econômica dos recursos minerais em seus respectivos territórios.

Esta compensação é devida pelas mineradoras em decorrência da exploração de recursos minerais, para fins de aproveitamento econômico, sendo calculada sobre o valor do faturamento líquido, obtido por ocasião da venda do produto mineral. O pagamento da compensação será efetuado mensalmente, até o último dia útil do segundo mês subsequente ao fato gerador, devidamente corrigido.

Os recursos da CFEM são distribuídos da seguinte forma:

- 12% para a União (DNPM e IBAMA);
- 23% para o Estado onde for extraída a substância mineral;
- 65% para o município produtor.

3.5. Análise do Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais

O Zoneamento Ecológico e Econômico de Minas Gerais serve de referência e subsídio para avaliar o impacto que o empreendimento poderá causar à área na qual será implantado e nas economias local e regional.

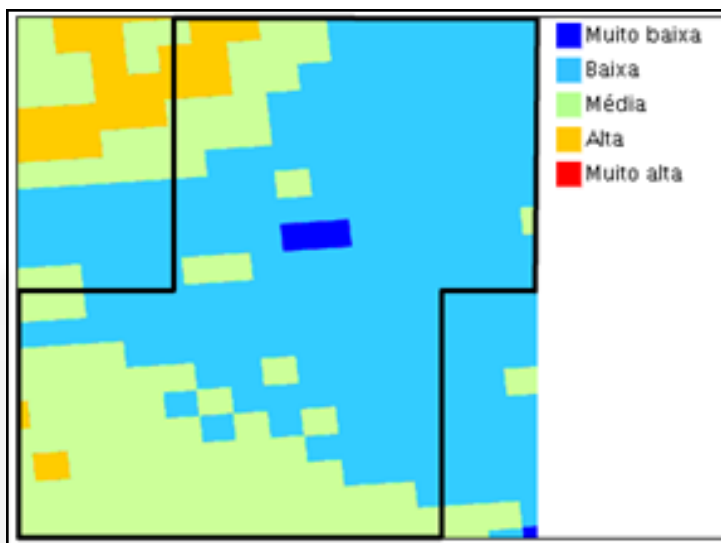
São utilizados indicadores bióticos, abióticos e socioeconômicos para gerar o diagnóstico ambiental na área do empreendimento.

Para análise das camadas do ZEE, foi utilizada a área de 1.620 hectares da poligonal do empreendimento requerida junto ao DNPM sob o nº 815072/1978.

Vulnerabilidade Natural



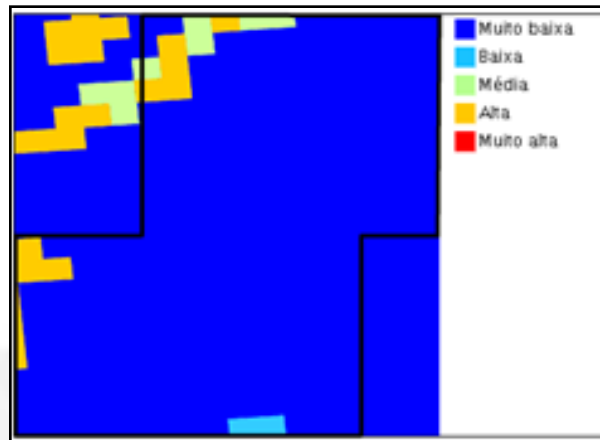
É a incapacidade do meio-ambiente de resistir ou recuperar-se de impactos antrópicos negativos. Pressupõe-se uma situação que deve persistir ou findar para que o meio possa se recuperar.



Vulnerabilidade Natural		
Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Alta	46,25	2,84
Baixa	1.006,9	61,73
Média	563,36	34,54
Muito Alta	14,58	0,89

Integridade da flora

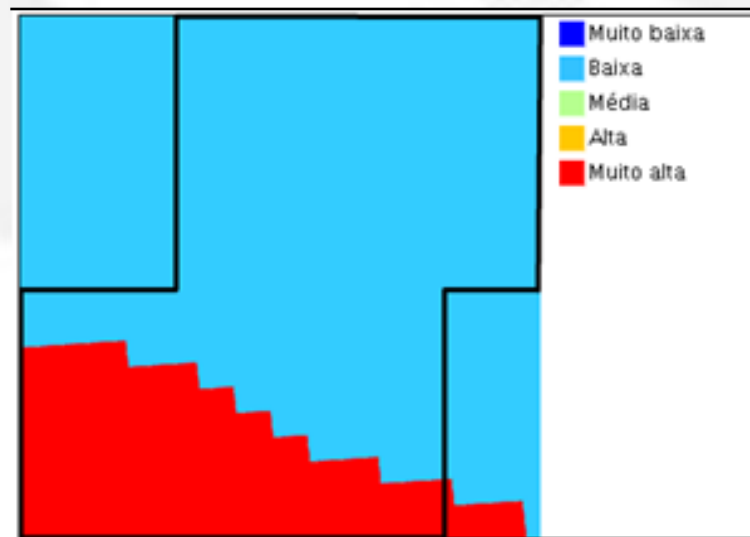
Este fator condicionante da Vulnerabilidade Natural representa as áreas que ainda apresentam certa integridade ecológica e que, portanto, são mais vulneráveis à ação do homem. As regiões Norte e Noroeste de Minas Gerais por terem sido menos exploradas e modificadas, ainda possuem boa parte de sua área na classe de integridade da flora muito alta. Diferente das regiões Leste, Zona da Mata, Sul e do Triângulo Mineiro que apresentam integridade mais baixa de maneira geral, devido a já terem passado por muita exploração. A influência do grau de conservação da vegetação foi captada de maneira a conferir maior valor de integridade para áreas mais preservadas.



Integridade da Flora		
Classificação	Area (ha)	Porcentagem (%)
Alta	62,76	3,65
Baixa	12,37	0,76
Média	27,5	1,69
Muito Alta	1.528,51	93,71

Integridade da Fauna

A componente fauna geralmente é analisada tendo-se como foco os grupos de vertebrados (peixes, mamíferos, aves, répteis e anfíbios). Apesar de representar uma pequena parcela da diversidade geral de animais, assume-se que estes grupos apresentam maior sensibilidade e, como vertebrados, os humanos teriam também susceptibilidades semelhantes.



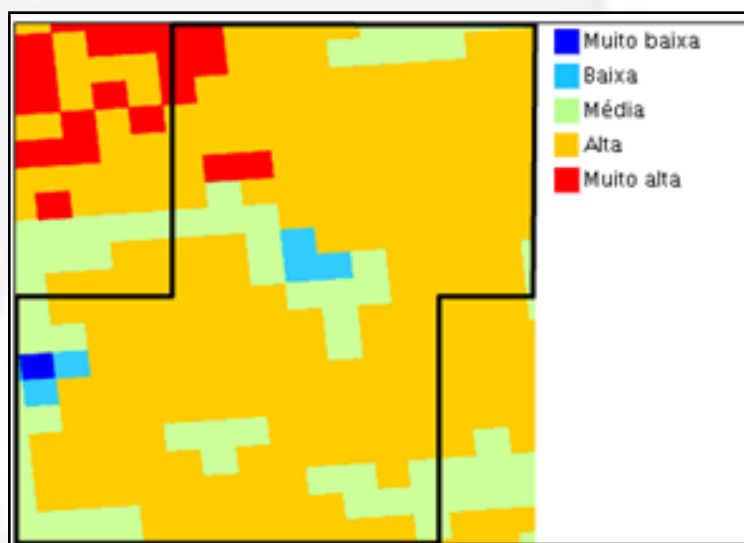
Integridade da Fauna



Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Baixa	1.183,83	72,58
Muito Alta	447,3	27,42

Vulnerabilidade do Solo à Erosão

Em termos da vulnerabilidade dos solos a erosão no Estado de Minas Gerais, levando-se em consideração o conjunto de atributos considerados, o fator que mais ocorre é o de vulnerabilidade média, com indicativos mais graves no Leste, Zona Central e Noroeste, e condições mais confortáveis no Norte, seguido pelo Sul de Minas.



Vulnerabilidade do Solo à Erosão		
Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Alta	1.258,66	77,17
Baixa	37,47	2,3
Média	286,46	17,56
Muito Alta	41,25	2,53
Muito Baixa	7,29	0,45

Disponibilidade de água subterrânea

Os recursos hídricos subterrâneos são bons indicadores, consistindo de uma relação que expressa à parcela média da precipitação que é convertida em escoamento base ou subterrâneo. Representa assim a parcela da precipitação que é restituída ao aquífero superficial, para compensar o processo de drenagem natural do mesmo, promovido pelos cursos de água, para sustentar o escoamento superficial.

Passa, portanto, pela avaliação da contribuição do deflúvio decorrente do escoamento de base ou subterrâneo que é a componente do escoamento superficial que dá sustentabilidade ao



mesmo, pois possui uma grande inércia, e a sua participação reflete o grau de regularização natural das vazões de um curso d'água.

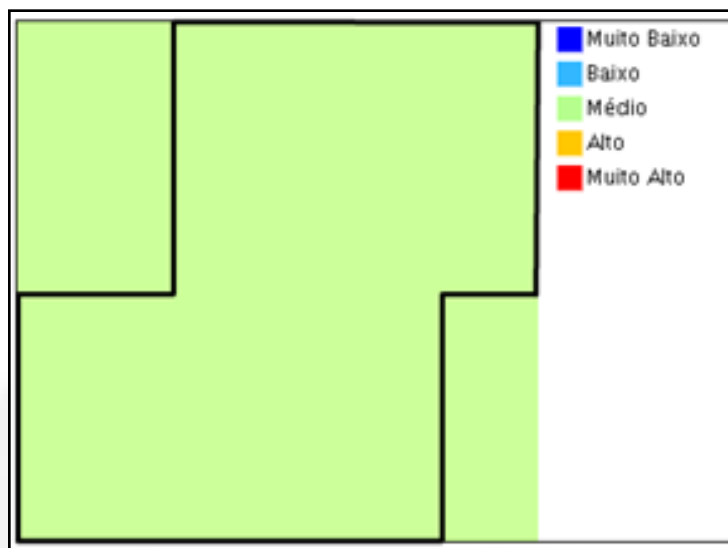
A relação deste deflúvio com a precipitação permite avaliar o quanto da parcela de precipitação que se infiltra na superfície do solo, é convertido em escoamento superficial e, portanto, promoveu a recarga do aquífero superficial ou livre. Reflete a integração de características climáticas, pedológicas e geológicas, além de sofrer a influência do uso e manejo dos solos da área da bacia hidrográfica.

Para o desenvolvimento deste indicador, as séries históricas de vazão média diária das estações fluviométricas foram reagrupadas em função do ano hidrológico. Após esta etapa, foram estimados os deflúvios totais dos respectivos anos hidrológicos, constituindo-se assim uma nova série histórica desta variável, a partir da qual foi estimado o valor médio do deflúvio total anual. Com este valor de deflúvio total anual, identificou-se o ano hidrológico representativo da bacia hidrográfica, como aquele, cujo valor do deflúvio total anual fosse mais próximo do mesmo. Este procedimento foi aplicado a todas as estações fluviométricas.

Para o ano hidrológico representativo foram calculados a precipitação total anual e os deflúvios médios mensais. Foram então gerados os hidrogramas de deflúvios mensal e aplicado o método de Barnes para separar o deflúvio base do deflúvio total, permitindo caracterizar seu valor médio histórico para a respectiva bacia hidrográfica.

Este valor de deflúvio (lâmina de escoamento de base) representa o que deve ser restituído anualmente, em média, ao aquífero superficial, de forma a não promover sua exaustão e garantir a sustentabilidade do escoamento superficial. Ao se promover a relação deste valor com a respectiva precipitação média do ano hidrológico representativo, obtém-se um indicador que permite identificar de forma integrada as influências da precipitação, das condições de infiltração e posterior recarga subterrânea, além da capacidade de drenagem natural, e por consequência as performances das regiões hidrológicas dentro deste contexto da dinâmica de restituição, pela precipitação das reservas de água subterrânea livre ou superficial.

É razoável considerar que maiores valores deste indicador estão associados a uma menor vulnerabilidade natural, pois sinaliza uma maior parcela da precipitação sendo comprometida com o processo de recarga e drenagem dos aquíferos superficiais.



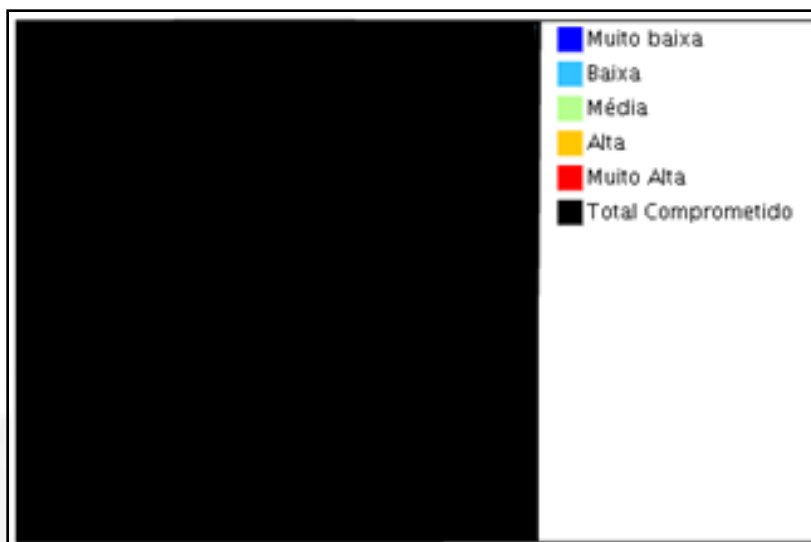
Disponibilidade de água subterrânea		
Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Média	1.631,12	100

Disponibilidade de água superficial

Os recursos hídricos superficiais apresentam-se de maneira limitada nessa porção da bacia, com elevada variabilidade espacial e temporal. Como recurso ambiental, de domínio público, requer que o governo promova sua gestão de forma a garantir o acesso de todo cidadão, a atender aos usos prioritários para a sustentabilidade ambiental, incluindo aí os seres vivos e, sobretudo o ser humano, bem como, a qualidade necessária e condizente com os diferentes usos.

Dentro das diferentes formas e fases de ocorrência, as águas superficiais e subterrâneas têm efeitos mais diretos sobre as atividades econômicas. Entende-se por disponibilidade hídrica aquela quantidade de água que pode ser retirada de um manancial sem que se comprometa a flora e a fauna existentes na área da bacia hidrográfica, bem como à jusante do ponto de captação.

A estimativa do valor da disponibilidade hídrica em uma dada seção de um curso d'água demanda estudos multidisciplinares, amplos e locais. Diante da ausência de tais estudos, o Estado de Minas Gerais, regulamentou por meio da portaria administrativa IGAM n° 10 de 30 de dezembro de 1998, em seu artigo 8º, como vazão de referência para caracterizar a disponibilidade hídrica a vazão equivalente a $Q_{7, 10}$ (mínima das médias das vazões diárias de sete dias consecutivos e dez anos de tempo de retorno). A portaria fixa como limite máximo outorgável, ou seja, como disponibilidade hídrica, a vazão equivalente a 30% de $Q_{7, 10}$, ficando garantido à jusante de cada derivação, um fluxo residual mínimo equivalente a 70% de $Q_{7, 10}$. Na hipótese do curso d'água ser regularizado por barramento, o limite poderá ser superior a 30% da $Q_{7, 10}$, desde que se garanta um fluxo residual igual ou superior a 70% de $Q_{7, 10}$. Sendo assim, a variável que expressa o indicador Disponibilidade Natural de Água Superficial, considerada no ZEE, foi a $Q_{7, 10}$.

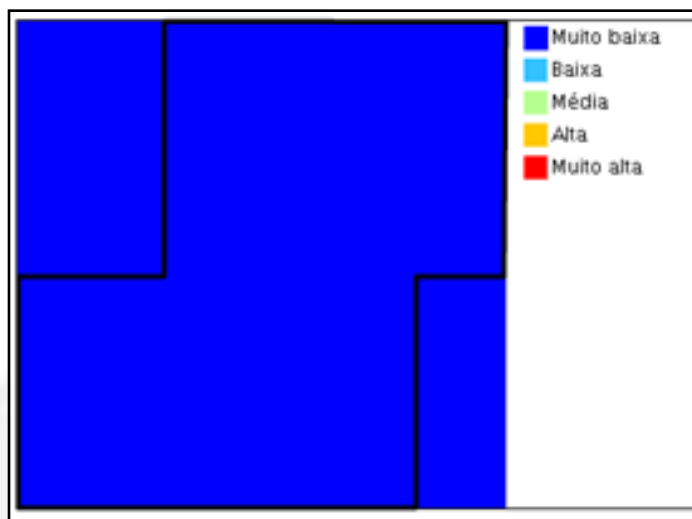


Disponibilidade de água Superficial		
Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Baixa	0,56	0,03
Total Comprometido	1.630,56	99,97

Prioridade de conservação da flora

O mapa das áreas prioritárias para conservação indica aquelas áreas que ainda possuem elevada qualidade ambiental, em locais naturalmente frágeis e perante a provável pressão humana. Essas são áreas muito úteis para os órgãos gestores e de fiscalização e são áreas onde o poder público ainda pode intervir favoravelmente para conservar recursos biológicos que, possivelmente, estarão em risco em um futuro bem próximo.

O mapeamento de áreas prioritárias também fornece subsídios para o planejamento e gestão, pois direciona esforços de recuperação, conservação e/ou desenvolvimento de acordo com a necessidade de cada área.



Prioridade de conservação da flora		
Classificação	Área (ha)	Porcentagem (%)
Muito Baixa	1.631,12	100

3.6. Interferência em Unidade de Conservação

Não há a interferência do empreendimento, nos termos da legislação vigente, em nenhuma Unidade de Conservação. Foi verificado que a unidade de conservação mais próxima é a RPPN Reserva Lagoa da Capa que se encontra a mais de 29 km do local onde será instalado o empreendimento e a APE Lapa Nova de Vazante com a distância aproximada de 31 km.

3.7. Interferência em Área Prioritária Para Conservação

Levando-se em conta a publicação da Fundação Biodiversitas: “Biodiversidade em Minas Gerais – Um Atlas para sua Conservação”, instrumento legalmente instituído como o subsídio técnico nos processos de licenciamento ambiental, para a confecção do Mapa-Síntese foram levantados dados sobre 13 grupos temáticos, sendo 7 grupos biológicos e 6 não biológicos.

Os grupos biológicos considerados foram: mamíferos, aves répteis, anfíbios, peixes, invertebrados e flora. Já os grupos não biológicos adotados foram: políticas públicas, fatores abióticos, unidades de conservação, aspectos socioeconômicos, desenvolvimento sustentável, indicadores e monitoramento ambiental.

Através da análise do perímetro da propriedade e da poligonal no DNPM, em conjunto com as áreas prioritárias para a conservação do Estado de Minas Gerais, observa-se que o empreendimento e sua poligonal minerária estão localizados em parte dentro das áreas consideradas de importância biológica extrema para Conservação da Biodiversidade.

Cabe explicar que o empreendimento já se encontra instalado nesta área desde a década de 70 e que em 1974 o depósito sedimentar de minério fosfato foi descoberto pela empresa PROSPEC S/A, posteriormente transferidos os direitos de pesquisa mineral para à Mineração Cerrado Ltda., em



1977. Em 1983 foi autorizada a cessão de direitos em favor das Indústrias Luchsinger Madorim S/A – ILM que no mesmo ano teve a denominação social alterada para Adubos Trevo S.A., que explorou a jazida até 1989. A Galvani arrendou da Adubos Trevo S.A. em 1996, as instalações existentes, sendo que em 2003 a Galvani adquiriu os direitos minerários remanescentes.

Diante disso, a figura a seguir mostra a localização do perímetro do empreendimento em relação às áreas prioritárias para conservação da Biodiversidade em Minas Gerais, segundo a publicação “Biodiversidade em Minas Gerais – Um Atlas para sua Conservação”:

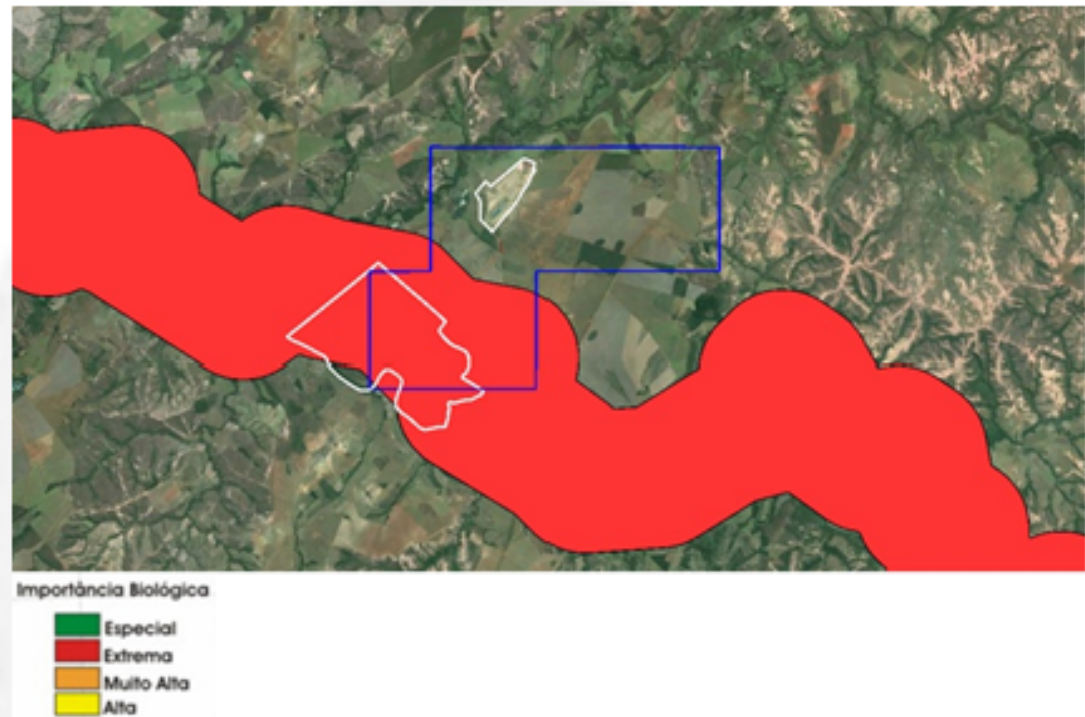


Figura 10: Áreas para conservação da biodiversidade.

3.8. Diagnostico Arqueológico

O empreendimento possui anuência do IPHAN, através do OFICIO/GAB/IPHAN/MG/nº 0355/2015, de 13 de Março de 2015, o qual declara que o pedido de dispensa de pesquisa arqueológica foi protocolado e analisado pelo setor técnico com o seguinte resultado:

"Os empreendimentos denominados expansão da cava C e respectivo depósito de estéril da Unidade Lagamar da Galvani Ind. Com. e Serv. S.A., situados no município de Lagamar, MG, ficam dispensados de realizar pesquisa arqueológica motivada pelo licenciamento ambiental devido a existência de pesquisa anterior que cobriu sua área de instalação sem resultados para presença de patrimônio arqueológico e detectando baixo potencial arqueológico para a área."

Ficando o empreendedor obrigado a informar imediatamente ao IPHAN qualquer achado arqueológico encontrado na área conforme a Lei Federal nº 3924 de 26 de julho de 1961.

4. Utilização e Intervenção em Recursos Hídricos



O Empreendimento encontra-se localizado na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, atravessado pelos rios Paranaíba e Jacaré.

A finalidade principal do uso da água é motivada pelo processo industrial para o beneficiamento mineral.

O empreendimento possui uma outorga concedida pela ANA no Rio Paranaíba, através da Resolução ANA nº 163 de 14/04/2010, para atividade de mineração, com uma vazão máxima de 440 m³/h, durante 24 horas, 30 dias/mês perfazendo um volume mensal de 316.800 m³.

Atualmente, a Galvani não capta em sua totalidade o valor outorgado para o consumo, devido a uma recirculação interna de recurso hídrico, viabilizada pela existência da barragem denominada cava B, onde todo efluente que passa pelo processo de beneficiamento é direcionado para esse reservatório e posteriormente reutilizado na planta.

A reutilização de recurso hídrico internamente permite-se captar uma quantidade de 20% do total outorgado pela ANA, diminuindo assim a captação de água nova.

O empreendimento possui uma captação de água da cava C para fins de rebaixamento de nível d'água para mineração, através do processo 17000/2011, portaria de outorga 447/2014, válida até 20/02/2018, com uma vazão de 18,75 m³/h com tempo de bombeamento de 24 horas perfazendo um total de 450 m³/dia, e sua destinação final é o rio Jacaré.

Existe uma outorga de poço tubular na propriedade através do processo 14273/2012, destinado a consumo humano e irrigação de jardins, com a vazão de 54,0 m³/h e 17 horas de bombeamento, Portaria de outorga 448/2014, válida até 20/02/2018.

5. Autorização para Intervenção Ambiental (AIA)

Para a instalação do projeto foi requerida pelo empreendedor uma área de 22,1404 ha para intervenção florestal. Segundo os estudos apresentados, na área que se pretende suprimir existem grandes quantidades de áreas antropizadas (pastagem e áreas agrícolas), aproximadamente 17,819 ha, e apenas 4,3214 ha de coberturas vegetais nativas.

A supressão de cobertura vegetal nativa, com destoca ocorrerá em área de 4,3214 ha, além do corte de 555 árvores isoladas, com o objetivo de ampliar a área de lavra. O processo de supressão de vegetação foi formalizado na SUPRAM NOR e recebeu o número 498/2015. Tal intervenção é considerada pela Lei Estadual nº 20.922/2013 como sendo de utilidade pública (art. 3º, inciso I, alínea "b"), sendo necessária a realização da compensação florestal prevista no art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013, conforme condicionante prevista no anexo I deste Parecer.

A madeira gerada com esse desmate será utilizada como lenha pelo próprio empreendedor. Na área inventariada para supressão da cobertura vegetal nativa com destoca, observa-se a presença de campo cerrado.

Conforme consta no inventário florestal apresentado, o volume de madeira total estimado do desmate é de 64,9238 m³ e o volume para o corte de árvores isoladas é de 17,7011 m³, somando-se um total de 82,6249 m³.

As espécies de uso nobre que constam no inventário florestal da área a ser desmatada e seus respectivos volumes estimados são: Jacarandá (0,4727 m³) e Jatobá (0,0191 m³).



Para a ampliação pretendida pelo empreendedor, faz-se necessária a supressão de fragmentos de vegetação Imunes ao Corte e de Corte Restrito, referente a espécie Pequi com 15 indivíduos.

A possibilidade de supressão da referida espécie está previsto na Lei Estadual nº 20.308/2012, que alterou a Lei nº 9.743/1988, que declara de interesse comum, de preservação permanente e imune de corte o pequizeiro (*Caryocar brasiliense*):

Dessa forma, o art. 2º, da Lei nº 10.883/1992, passou a vigorar nos seguintes termos:

“Art. 2º A supressão do pequizeiro só será admitida nos seguintes casos:

I – quando necessária à execução de obra, plano, atividade ou projeto de utilidade pública ou de interesse social, mediante autorização do órgão ambiental estadual competente;

[...]

*§ 1º Como condição para a emissão de autorização para a supressão do pequizeiro, os órgãos e as entidades a que se referem os incisos do caput deste artigo exigirão formalmente do empreendedor o plantio, por meio de mudas catalogadas e identificadas ou de sementeira direta, de cinco a dez espécimes do *Caryocar brasiliense* por árvore a ser suprimida, com base em parecer técnico fundamentado, elaborado em consonância com as diretrizes do programa Pró-Pequi, a que se refere à Lei nº 13.965, de 27 de julho de 2001, e consideradas as características de clima e de solo, a frequência natural da espécie, em maior ou menor densidade, na área a ser ocupada pelo empreendimento e a tradição agroextrativista da região.*

[...]

§ 4º Caberá ao responsável pela supressão do pequizeiro, com o acompanhamento de profissional legalmente habilitado, o plantio das mudas ou a sementeira direta a que se refere o § 1º e, pelo prazo mínimo de cinco anos, o monitoramento do seu desenvolvimento e o plantio de novas mudas para substituir as mudas ou a sementeira direta que não se desenvolverem garantindo o acesso da comunidade local aos frutos produzidos pelas árvores plantadas.

§ 5º O plantio a que se refere o § 1º será efetuado na mesma sub-bacia hidrográfica em que se localiza o empreendimento, em sistema de enriquecimento florestal ou de recuperação de áreas antropizadas, incluindo áreas de reserva legal e preservação permanente, ou como recuperação de áreas no interior de unidades de conservação de domínio público, conforme critérios definidos pelo órgão ambiental estadual competente.”.

Ante a necessidade da supressão acima exposta, faz-se necessária a inclusão da seguinte condicionante no licenciamento em questão:

“Apresentar na SUPRAM NOR proposta de compensação florestal de que trata o art. 2º, da Lei nº 10.883/1992, alterado pela Lei nº 20.308/2012, na proporção de cinco espécimes de pequi por árvore abatida, com cronograma executivo e Anotação de Responsabilidade Técnica – ART. Cumprir integralmente após apreciação da SUPRAM NOR.”.

6. Intervenção em Área de Preservação Permanente



Não haverá intervenção em tais áreas. Na possibilidade de ocorrer, o proprietário deverá formalizar o pedido previamente ao órgão competente, para que o mesmo analise a viabilidade socioeconômica e ambiental.

7. Reserva Legal

O Empreendimento Galvani Indústria, Comércio e Serviços Ltda. possui área de reserva legal devidamente averbada, no Cartório de Registro de Imóveis do município de Lagamar em área de cerrado, cercada e bem preservada, não inferior a 20% da área total da propriedade, incluindo áreas da própria Galvani e área arrendada.

8. Cadastro Ambiental Rural

Os imóveis, nos quais ocorrerá a expansão da lavra, encontram-se devidamente inscritos no Cadastro Ambiental Rural - CAR nos termos da Lei Estadual nº 20.922/2013.

9. Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

Na atividade de lavra observam-se vários tipos de impactos ambientais dentre eles estão os que alteram a qualidade do ar, da água, do solo, os quais se não forem monitorados podem causar danos irreversíveis ao meio ambiente. No empreendimento Galvani - Unidade de Mineração Lagamar, os seguintes impactos foram verificados:

- **Efluentes líquidos:** os efluentes líquidos gerados neste empreendimento estão relacionados aos efluentes industriais, sanitários e oleosos. Os industriais são resultantes do beneficiamento do minério, aqueles denominados de sanitários são provenientes das necessidades fisiológicas humanas, gerados nas instalações da empresa, e por fim os oleosos são aqueles gerados nas oficinas e lavador de veículos, compostos principalmente por óleos e graxas.

Medidas mitigadoras: Os efluentes industriais são direcionados para a barragem de rejeitos da unidade, na qual passa por um processo de decantação, o efluente retorna ao processo para a lavagem da matéria prima, ficando em circuito fechado sem descarte. Este sistema permite o reuso das águas e efluentes, bem como a sedimentação dos sólidos em suspensão nas águas e rejeito, por existir o risco de rompimento da barragem com possível contaminação do solo e águas superficiais é necessário que as normas de uso de barragens sejam atendidas. A medida mitigadora adotada para o tratamento dos efluentes sanitários é a utilização de fossas sépticas com sumidouro. No caso dos efluentes oleosos, estes são tratados por meio de caixas separadoras de água e óleo.

- **Efluentes atmosféricos:** Com relação à alteração da qualidade do ar, há emissão de material particulado de fonte fixa no processo de secagem do concentrado fosfático. Além disso, as operações de recepção, armazenamento e expedição de produtos relacionados à movimentação de cargas e o tráfego de caminhões na área do empreendimento, bem como nas vias externas de acesso e no seu entorno, provocam a emissão de poluentes na atmosfera resultante da queima de combustíveis, bem



como a ressusensão do material particulado depositado nas vias, aumentando a concentração de poeira no ar e a alteração de sua qualidade.

Medidas mitigadoras: O controle das emissões é feito através de procedimentos de manutenção e limpeza das vias de trânsito interno e da operação e manutenção adequada dos maquinários e veículos utilizados. Para as poeiras fugitivas nas vias de transporte do minério e estradas de acesso, o controle é feito através de umidificação das vias por caminhões pipas, com reuso de água. Existe um plano de trânsito para controlar a velocidade e organização do tráfego de modo a gerar o mínimo de poeiras. Também é realizado o plantio de cortina arbórea nas margens das vias para absorver tais poluentes e minimizar a erosão do solo. Para o controle e monitoramento das emissões atmosféricas provenientes da fonte fixa de particulados é realizado o teste de chaminé e análise visual. Outro monitoramento adotado é a observação da fumaça preta na frota veicular por meio da Escala Ringelman e nas manutenções preventivas.

- **Geração de ruídos:** As atividades inerentes ao empreendimento (movimentação de materiais na área de lavra, desmonte de rochas na frente de lavra com uso de explosivos), o funcionamento dos equipamentos e o próprio trânsito da expedição geram ruídos, todavia são bastante localizados, principalmente no interior da planta e próximos a setores específicos.

Medidas mitigadoras: Uso de EPI - Equipamento de Proteção Individual por parte dos funcionários que estiverem expostos a níveis significativos de ruídos e EPC - Equipamento de Proteção Coletiva. Seguir as normas contidas no PGR - Plano de Gerenciamento de Riscos. A minimização dos ruídos na UTM do empreendimento é realizada através de manutenções preventivas e corretivas nos equipamentos, de modo a evitar a emissão de ruídos acima dos padrões.

- **Resíduos sólidos:** No empreendimento há a geração de três tipos de resíduos: de natureza doméstica proveniente das instalações administrativas; resíduos industriais provenientes das oficinas de manutenção e aqueles provenientes do restaurante.

Medidas mitigadoras: Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo são controlados através do PGRS- Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da unidade. A limpeza da área é mantida e periodicamente avaliada pelos funcionários. Estão instaladas lixeiras seletivas em todos os setores, devidamente sinalizadas. O material reciclável retirado das lixeiras é conduzido ao depósito de armazenamento temporário e depois encaminhado para empresas especializadas e devidamente licenciadas as quais realizam a disposição final e reciclagem adequada desses resíduos. Uma parte do material é doado a Usina de Reciclagem e Compostagem de Lagamar. Os resíduos orgânicos são utilizados no processo de compostagem e produção de adubos orgânicos utilizados nas atividades de revegetação.

- **Supressão da vegetação:** Com a supressão de parte da vegetação, para as atividades de operação da lavra e disposição das pilhas de estéril, os solos ficam desprotegidos, portanto pode ocorrer a instalação de processos erosivos sobre as superfícies expostas do terreno natural, quando desprovidos de vegetação, submetidos à ação direta das chuvas e ao escoamento das águas superficiais.



Medidas mitigadoras: Através do desenvolvimento da cobertura vegetal e processo de contenção da erosão em áreas que se demonstrarem mais vulneráveis. E por meio do PRAD – Programa de Reabilitação de Áreas Degradadas.

- **Alteração do solo:** Em decorrência da inserção dos componentes do empreendimento na área de expansão da lavra ocorrerão diversas alterações na paisagem natural, inerentes à atividade. A área em análise é usada há muitos anos como pasto e possui pouca cobertura vegetal, apesar disso o processo de expansão da lavra gerará um impacto visual muito forte. Uma das alterações que acontecerá é mudança na topografia natural da área afetada. Como o material estéril do minério é disposto em pilhas a céu aberto, de modo a formar elevações com áreas de declives expostas, poderão ocorrer processos erosivos sobre as superfícies expostas as intempéries.

Medidas mitigadoras: Como medida mitigadora para o impacto visual é proposta a elaboração de um projeto paisagístico que atenuar o impacto visual formando uma barreira vegetal com cortina arbórea de forma a isolar a área industrial, as vias de acesso e a lavra a céu aberto, além do PRAD. Para mitigar os impactos associados à alteração da topografia é recomendado a realização da recomposição topográfica da área alterada de modo que a mesma fique estável.

Como medida mitigadora para o processo erosivo nos taludes das pilhas de estéril e das bancadas na área de lavra é feito o endausuramento e proteção superficial dos taludes com vegetação além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. Bem como é instalado adequado sistema de drenagem pluvial que controle o escoamento de águas superficiais. Aquelas taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão serão devidamente recuperados e protegidos contra erosão.

- **Geração de emprego e capacitação de funcionários:** O empreendimento garante empregos a cerca de 200 funcionários da empresa e trabalhadores terceirizados, sendo a segunda maior fonte de empregos do município, contribuindo para o mercado de trabalho local. Do total de trabalhadores aproximadamente 150 são provenientes de Lagamar e região. A geração direta e indireta de empregos, o aumento da renda, mobilização de recursos materiais e financeiros, ligado ou não a Galvani representam crescimento de investimento na economia, proporcionando, desta forma, o incremento das demandas por bens e serviços de todos os setores promovendo, assim, grande dinamização da economia local e regional. A dinamização da economia e atuação do empreendimento exige também melhor capacitação da mão de obra.

- **Aumento da renda agregada e recolhimento de impostos:** O município de Lagamar recebe diretamente os “royalties” da exploração mineral, através da CFEM - Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais. O empreendimento contribui com o crescimento da massa salarial e do número de consumidores potenciais, fato que causa um impacto direto no mercado de bens e serviços do município através do aumentando da demanda. Como a demanda agregada se eleva, a circulação de mercadorias e a prestação de serviços também aumenta. Este crescimento significa a elevação da arrecadação de impostos nas esferas municipal, estadual e federal.

O aumento no número de postos de trabalho na área gera um aumento da massa salarial de Lagamar, o que contribui para a expansão do consumo de bens produzidos e comercializados no município bem como em regiões próximas, aquecendo a economia local e em cadeia ampliando a



renda dos habitantes. A empresa busca adquirir materiais e realizar compras no comércio local para gerar mais renda e valorizar a cidade.

10. Programas e/ou Projetos

Os impactos oriundos das atividades exercidas no empreendimento são monitorados e atenuados por meio de ações direcionadas à busca de um ambiente com melhor qualidade. Por tal motivo a empresa realiza uma série de programas, monitoramentos e/ou projetos focados na gestão ambiental que fornecem uma base de informações sobre o desempenho ambiental do empreendimento, e também sobre o comportamento do meio onde se insere.

Os programas de acompanhamento e monitoramento ambiental buscam, em geral, propor soluções para atenuar e/ou compensar os impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis pelas ações do empreendimento.

Em todos os monitoramentos, além das especificidades técnicas, tem-se o acompanhamento, periódico, in loco, registro documental, fotográfico e relatos, os quais são armazenados, em formato impresso e digital, para avaliações da efetivação de medidas e evolução do impacto.

A seguir são apresentados os programas e/ou projetos da Galvani em relação à qualidade ambiental do empreendimento.

Monitoramento da Qualidade das Águas

O programa já estabelecido de monitoramento da qualidade das águas prossegue dentro dos padrões e frequência estabelecida na condicionante nº 01 da LOC nº 002/2014, que estabelece o Programa de Automonitoramento.

A implantação de piezômetros, poços indicadores de níveis da água e análises periódicas de água no Rio Paranaíba, no Riacho Jacaré e no Poço Artesiano, permite o monitoramento permanente com informações e dados exigidos pelos órgãos ambientais da qualidade das águas na área abrangida pelo empreendimento. Atualmente são monitorados os seguintes pontos de controle:

- PMM (Ponto de Monitoramento a Montante) – Ponto acima da captação e no limite da propriedade da Galvani na margem do Rio Paranaíba;
- PMJ (Ponto de Monitoramento Jusante) - Saída do Rio Paranaíba da área do empreendimento;
- PMM Jacaré (Ponto de Monitoramento Montante do Rio Jacaré) ponto localizado em trecho do rio imediatamente à montante do ponto de confluência com o fluxo de drenagem que deixa a área de influência do Corpo C;
- PMJ Jacaré (Ponto de Monitoramento Jusante do Rio Jacaré) ponto localizado em trecho do rio imediatamente à jusante do ponto de confluência com o fluxo de drenagem que deixa a área de influência do Corpo C;



- Poço Artesiano: Ponto de análise é o poço artesiano que abastece as instalações da unidade outorgado através da Portaria de Outorga nº 448/2014 de 20/03/2014 e validade até 20/02/2018;
- 08 poços piezômetros no entorno das cavas B que serve de bacia de rejeitos e da Cava C onde se realiza a lavra com rebaixamento de lençol freático no corpo 2, e recomposição topográfica com deposição dos rejeitos de finos da produção e bombeamento de água com reuso à produção no corpo 1 da Cava C.

Com estes pontos é possível monitorar o impacto global do empreendimento sobre os recursos hídricos. Já na cava do Corpo C, o monitoramento se dá de forma mais criteriosa para verificação de possíveis evoluções nos parâmetros subterrâneos com tomadas de dados permanentes através de poços piezométricos

As análises da água quantificam os seguintes parâmetros pH, DQO, DBO, Turbidez, Oxigênio dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Condutividade Elétrica, Potencial Redox, Bicarbonato, Carbonatos, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio amoniacal, Sulfato, Cloretos, Ca total, Fe dissolvido, Mg total, Mn dissolvido, K total, Na total.

Monitoramento e Gerenciamento dos Resíduos Sólidos

Os resíduos sólidos gerados no processo produtivo são controlados através do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) da unidade, Inventário de resíduos e Programa 5S (5 sentidos de organização de ambientes de trabalho). A limpeza da área é mantida e periodicamente avaliada pelos funcionários através do Programa 5S que apresentam sugestões para a ampliação e/ou melhoria dos serviços. O controle é realizado pelo PGRS e inventário, além de verificação, in loco, por técnico de meio ambiente.

Monitoramento da Qualidade do Ar

O monitoramento de material particulado, visto que as fontes de poluição são pouco significativas ou encontram-se controladas por medidas mitigadoras já implantadas, é feito por análise visual e testes de chaminé com empresa especializada. O monitoramento de fumaça preta na frota veicular de transporte é feito através da Escala Ringelman e nas manutenções preventivas.

Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional – PCMSO

Programa que objetiva monitorar a saúde dos colaboradores da empresa e de empresas terceirizadas contratadas.

Programa de Ações Emergenciais - PAE



Este programa objetiva estabelecer procedimentos claros e abrangentes sobre ações que a equipe da brigada de emergência deverá executar durante a ocorrência, visando proteger pessoas e/ou reduzir danos à propriedade e ao patrimônio, meio ambiente e processo produtivo.

Monitoramento Periódico dos Efluentes Domésticos

A empresa descarta seus efluentes domésticos em fossas sépticas com sumidouros e realiza no local a análise periódica da água e do solo e condições físicas das fossas e sumidouro. Antes do enchimento das fossas sépticas realiza-se a coleta do material por empresa devidamente habilitada.

Plano de Lavra ou Planejamento de Lavra

O Plano de Lavra é realizado para que haja o correto planejamento das atividades do empreendimento por meio de mapas com a topografia atual e projeto de cava final, cartogramas horizontais e perfis verticais apresentando a distribuição probabilística dos teores de P2O5 (%) e tabelas de volumes, teores médios e relação E/M.

Programa de Acompanhamento e Monitoramento dos Trabalhos de Recuperação

Os parâmetros monitorados determinarão a eficiência dos sistemas antipoluentes previstos, orientando, conseqüentemente, quanto à necessidade ou não de introduzir medidas adicionais ou melhorias nos sistemas já existentes. Como as medidas mitigadoras adotadas para controlar os impactos identificados na área de poluição do ar e da água já foram apresentadas acima, serão apresentados a seguir os monitoramentos para o controle dos processos erosivos e de recuperação das áreas degradadas. Todas as áreas a serem recuperadas terão acompanhamento e avaliação periódica, para correção de prováveis falhas no sistema de recuperação adotado.

A frequência dos monitoramentos vai variar conforme o desenvolvimento e eficiência do processo de recuperação adotado, realizado de forma contínua, durante a vida útil do empreendimento. O acompanhamento será feito com documentação fotográfica das áreas e registro das medidas adicionais ou melhorias que venham a ser adotadas nos sistemas implantados.

Após a fase de plantio deverão ser realizadas observações periódicas nas áreas. Essa fase é muito importante, pois se não forem tomadas as devidas providências poderá ocorrer reversão do processo. Os fatores mais importantes a serem observados são os seguintes:

- **Condições dos taludes:** Por um período inicial podem ocorrer trincas e/ou abatimentos nos taludes. Portanto, deve-se reforçar o local atingido sempre que necessário até que esteja estabilizado o processo erosivo;
- **Germinação das sementes:** Se ocorrer falhas na germinação deve-se providenciar a ressemeadura da área dentro do menor período;
- **Cobertura:** Nos pontos onde houver falhas de cobertura deve-se identificar a causa e refazer a semeadura ou plantio por mudas;



- **Estado nutricional da vegetação:** Constatada alguma deficiência nutricional deve-se corrigir o problema com a adubação adequada;
- **Controle de pragas e doenças:** É muito importante esta observação devido ao perigo de prejudicar toda a área;
- **Drenagem:** Limpezas periódicas do sistema de drenagem. Será feita uma vistoria na área plantada, onde as mudas mortas ou danificadas são substituídas por novas plantas.

Monitoramento da cobertura vegetal

A empresa já desenvolve um programa de reabilitação de áreas degradadas através do desenvolvimento da cobertura vegetal e de processo de contenção da erosão em áreas que se demonstrarem mais vulneráveis. No monitoramento desta ação é verificado o desenvolvimento da cobertura vegetal através de visitas periódicas às áreas revegetadas coletando informações tais como:

- ✓ Compatibilidade das espécies utilizadas com o solo local;
- ✓ Áreas cujo desenvolvimento da vegetação apresenta-se comprometido;
- ✓ Áreas com erosão laminar ou em sulco;
- ✓ Áreas a serem replantadas;
- ✓ Presença de doenças e pragas.

Além disso, a empresa realiza o monitoramento e proteção da Área de Proteção Permanente - APP do Rio Paranaíba e da reserva legal, sob sua responsabilidade, proibindo a caça e qualquer tipo de desmatamento.

Plano de Controle de Drenagem e Erosão

O empreendedor realiza o enclausuramento e proteção superficial dos taludes com vegetação, além de medidas adequadas de projeto para garantir sua estabilidade e integridade. As principais medidas de monitoramento dizem respeito à verificação dos taludes que apresentarem eventuais rupturas, solapamentos e erosão para serem devidamente recuperados e protegidos contra erosão.

O escoamento de águas superficiais é controlado por sistemas de drenagem pluvial. Existe um sistema de drenagem das pilhas de estéril que é direcionado para dentro das bermas da própria cava.

Projeto Técnico de Recomposição de Flora e Ações de Recuperação de Paisagem

A empresa já desenvolve a implementação de uma cortina arbórea no entorno de forma a isolar a área industrial, as vias de acesso e a lavra a céu aberto, além do desenvolvimento do plano de revegetação e recuperação de áreas expostas, assim o monitoramento é da vegetação plantada e da eficiência da cortina arbórea.



Monitoramento dos níveis de Ruídos

Aplicação de técnicas de controle de limitação quanto à exposição individual, atendendo ao programa de controle auditivo (PCA - Plano de Controle Auditivo).

Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR

O Programa de Gerenciamento de Riscos – PGR é um conjunto de diretrizes com abrangência globalizada no conjunto de atividades executadas pelos colaboradores da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S.A e Parceiros Internos/Terceiros. O programa é a cartilha que norteia as ações do dia a dia do empreendimento.

O PGR objetiva a preservação da saúde e integridade dos trabalhadores da Galvani através da antecipação, reconhecimento e controle de riscos ambientais ou que venham a existir no ambiente de trabalho, considerando a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais, conforme NR-22. O objetivo visa através de soluções e sugestões técnicas propostas, dar condições à empresa, de sanar as deficiências encontradas, adotando as alternativas adequadas à sua realidade, tornando o ambiente de trabalho mais saudável, prevenindo as doenças ocupacionais. Desse modo será possível evitar perdas, gerando bem estar, influenciando positivamente, mantendo melhoria da qualidade e da produtividade, preservando a boa imagem da empresa perante a comunidade e clientes, além de cumprir seu papel social.

Assim para a sua efetividade, o PGR foi estruturado contemplando todas as ações necessárias para a prevenção de acidentes, bem como para a minimização de eventuais impactos que possam ocorrer durante as atividades comuns do cotidiano da empresa.

O PGR tem por principal finalidade prover uma sistemática voltada para o estabelecimento dos requisitos, contendo orientações de gerenciamento, com vistas à prevenção de eventos indesejáveis ou mesmo para a minimização das consequências em caso de ocorrências anormais envolvendo as operações sob a atribuição da Galvani.

O programa compreende as seguintes etapas:

- a) Antecipação dos fatores de riscos;
- b) Reconhecimento dos Riscos;
- c) Avaliação dos Riscos;
- d) Planejamento;
- e) Monitoramento da Exposição aos Fatores de Risco;
- f) Registro e Manutenção de dados;
- g) Avaliação Periódica do trabalho.

Plano de Segurança da Barragem

Entende-se que em estruturas como barragens, cuja presença sugira riscos pessoais, patrimoniais ou ambientais, é necessário o acompanhamento da evolução do seu comportamento durante as diversas fases de sua existência, tanto na sua operação, quanto na sua desativação. Por tal motivo, a Galvani, elabora o Plano de Segurança de Barragem, segundo as portarias 416/2012



e 526/2013 do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM, para estabelecer garantias à segurança da barragem.

O plano apresenta informações da estrutura, bem como da classificação e quanto ao risco e dano potencial associado da barragem em questão. Outro aspecto abordado no supracitado documento são os planos e procedimentos de operação, manutenção, monitoramento, instrumentação e inspeção da estrutura, por meio de registros e controles de operação, manutenção, monitoramento, instrumentação e inspeção da estrutura. Além disso, o plano de segurança de barragem é revisado periodicamente, devendo ser elaborado a cada dez anos ou obrigatoriamente a qualquer momento. Se ocorrerem modificações estruturais (alteamentos) ou na classificação dos rejeitos. Por fim, traz o Plano de Ação e Emergência (PAE), específico para a barragem.

Sistema Integrado de Gestão – SIG

A empresa encontra-se em fase de expansão de seu Sistema Integrado de Gestão – SIG em todas suas unidades produtivas no Brasil, contemplando meio ambiente, segurança do trabalho, saúde ocupacional e qualidade. Esta ferramenta é estruturada de forma a identificar aspectos e impactos ambientais, processo de melhoria contínua, plano de ação emergencial, auditorias de verificação, indicadores e estabelecimentos de planos específicos.

Este sistema foi estruturado da seguinte forma para o sistema de gestão ambiental:

1 – Planejamento:

- a) Cronograma de Auditoria;
- b) Mapa de Aderência;
- c) Mapa de Flexibilidade;
- d) Matriz de Aspectos e Impactos;
- e) Matriz de Melhoria Contínua;
- f) Plano de Objetivos e Metas;
- g) Política e Objetivos.


2 – Controles:

- a) Autos de Infração e Inspeção;
- b) Índice de Conformidade Ambiental;
- c) Licenças e Condicionantes;
- d) Linha Verde.

3 – Indicadores:

Estabelecimento de indicadores ambientais (emissão atmosférica, efluentes líquidos, captação de água, etc.).

4 – Cobranças:

	<p>GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável Subsecretaria de Gestão e Regularização Ambiental Integrada Superintendência Regional de Regularização Ambiental do Noroeste de Minas</p>	<p>0629618/2015 02/07/2015 Pág. 59 de 69</p>
--	---	--

Estabelecimento de forma para cobrar a operação e responsabilidade de colaboradores.

5 – Procedimentos:

Estabelecimentos de planos e procedimentos de amostragens e ferramentas de gestão.

Plano de Comunicação Social/Relacionamento com a Comunidade

Possui a finalidade de monitorar os aspectos socioeconômicos, principais impactos positivos do empreendimento, e a relação com a comunidade. A comunicação ou programa de comunicação social é feito em duas linhas a primeira, de caráter informativo e a segunda, voltada para a maior inserção do empreendimento na dinâmica social local, contando com o departamento de comunicação central sob a responsabilidade de profissional da área de comunicação social, sociologia e meio ambiente.

Plano de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental - PEA, da Unidade de Mineração Lagamar - UML contribui para a sistematização e organização das ações desenvolvidas, além de um acompanhamento permanente e avaliativo do nível de realização das ações. Permitindo a ampliação do PEA de modo mais organizado. Possui uma estrutura gerencial que permite garantir, de maneira mais aperfeiçoada, o acompanhamento e difusão de técnicas de prevenção, controle e mitigação mais indicadas para cada situação específica e para a sua melhor aplicação.

Plano de trânsito

Existe plano de trânsito que tem por objetivo o controle do trânsito com a devida sinalização, controle de velocidade, umidificação e manutenção das vias evitando-se emissão de poeiras, erosão nas margens e riscos ao trabalhador.

Plano Ambiental de Fechamento de Mina - PAFEM

A Galvani elaborou, quando da obtenção da Licença de Operação Corretiva nº 02/2014, o Plano Ambiental de Fechamento de Mina da Unidade de Mineração de Lagamar, em conformidade com o Termo de Referência da SEMAD "Plano Ambiental de Fechamento de Mina - PAFEM - Atividades Minerárias - Versão 2".

Este plano ambiental de fechamento de mina tem como objetivo o atendimento aos requisitos legais, técnicos e de boas praticas aplicáveis ao empreendimento, estabelecidos pela legislação, órgãos reguladores governamentais, organismos nacionais e internacionais não governamentais, bem como pela própria empresa.

As ações de fechamento de um empreendimento minerário necessariamente devem seguir um plano especificamente desenvolvido para essa finalidade, que não se atenha apenas a observar as questões econômicas, mas que também considere os múltiplos atributos legais, ambientais e



sociais relevantes para o processo. Para revelar-se efetivamente integrado e eficiente, esse processo deverá contemplar todas as operações e atividades presentes no empreendimento.

Outro conceito fundamental em planos de fechamento é a necessidade de revisões do plano mediante inclusão de novas informações e perspectivas, considerando ainda aspectos técnicos, legais/institucionais e de uso futuro. Essa ideia sugere a adoção de melhorias contínuas (revisões) num ciclo de planejamento, desenvolvimento, controle e ação/revisão.

Esse conceito pode também ser estendido à aplicação das ações do fechamento. Essa abordagem considera a necessidade de controlar a evolução dos processos de reabilitação e socioeconômicos ao longo do pós-fechamento, buscando identificar desvios e oportunidades de ajustes para as necessárias correções sempre que possível.

11. Compensações

O instrumento de política pública que intervém junto aos agentes econômicos para a incorporação dos custos sociais da degradação ambiental e da utilização dos recursos naturais dos empreendimentos licenciados em benefício da proteção da biodiversidade denomina-se Compensação Ambiental, prevista no art. 36, da Lei Federal nº 9.985/2000 e no Decreto Estadual nº 45.175/2009.

A Lei nº 9.985/2000, conhecida por Lei do SNUC, estabelece em seu artigo 36 que:

“Nos casos de licenciamento ambiental de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerados pelo órgão ambiental competente, com fundamento em estudo de impacto ambiental e respectivo relatório – EIA/RIMA, o empreendedor é obrigado a apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do Grupo de Proteção Integral, de acordo com o disposto neste artigo e no regulamento desta Lei”.

Segundo o Decreto nº 44.667/2007, a competência para fixação da compensação ambiental é da Câmara de Proteção à Biodiversidade e de Áreas Protegidas do COPAM, cujo órgão técnico de assessoramento é o Instituto Estadual de Florestas – IEF.

Com base no Estudo de Impacto Ambiental apresentado, e de acordo com o exposto neste Parecer Único, concluímos que a intervenção ambiental realizada é considerada de significativo impacto ambiental, havendo assim, a obrigatoriedade de se realizar a compensação ambiental. Por tal motivo, sugerimos a seguinte condicionante:

“Protocolar perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF, no prazo máximo de 30 dias contados do recebimento da Licença, processo de compensação ambiental, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF nº 55, de 23 de abril de 2012.”

Pelo fato de ser necessária a intervenção florestal para supressão de cobertura vegetal nativa para instalação do empreendimento minerário em questão, foi incluída no anexo I deste Parecer condicionante específica para realização da devida compensação florestal prevista no art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013 e no Decreto Estadual nº 44.667/2007.



12. Controle Processual

O processo encontra-se devidamente formalizado e instruído com a documentação legalmente exigível, de acordo com o respectivo Formulário de Orientação Básica Integrado.

A reserva legal do empreendimento encontra-se devidamente regularizada.

Não haverá supressão de vegetação e/ou intervenção em Área de Preservação Permanente – APP nessa fase do licenciamento, conforme tratado no item 6 deste parecer.

Os pedidos de intervenção, para supressão de vegetação nativa, com destoca, em área de 4,3214 ha, e de corte de 555 árvores isoladas, estão caracterizados e previstos na Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 1905/2013, podendo ser autorizados e, eventualmente, concedidos, após a devida apreciação da Autoridade competente.

Portanto, o empreendimento em questão atende às possibilidades de intervenção para supressão de vegetação nativa com destoca e para o corte de árvores isoladas elencadas na legislação, uma vez que, após análise detida dos autos, constatou-se a possibilidade de deferimento das intervenções pleiteadas, conforme bem acentuado pela análise técnica, observada a compensação florestal prevista no art. 75, da Lei estadual nº 20.922/2013, constante no anexo I deste Parecer.

No presente caso é necessária, ainda, a realização de compensação ambiental, nos termos da Lei Federal nº 9.985/2000, uma vez que, conforme consta no Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Controle Ambiental – EIA/RIMA, o empreendimento é considerado causador de significativo impacto ambiental. Consta no Anexo I, deste Parecer, condicionante específica referente à compensação ambiental.

A documentação referente à utilização dos recursos hídricos no empreendimento encontra-se em conformidade com o exigido para requerimento de Outorga de Direito de Uso das Águas.

Os custos de análise do Processo Administrativo foram integralmente quitados.

13. Conclusão

A equipe interdisciplinar da Superintendência Regional de Regularização Ambiental Noroeste de Minas – SUPRAM NOR sugere o deferimento desta Licença Ambiental na fase de Licença Prévia e de Instalação – LP+LI, para o empreendimento Galvani Indústria, Comércio e Serviços S.A. para as atividades de “Lavra a céu aberto com tratamento úmido - minerais não metálicos, Pilha de Rejeitos/Estéril, Estradas para transporte de minerais/estéril”, no município de Lagamar, MG, pelo prazo de 04 anos, vinculada ao cumprimento das condicionantes e programas propostos.

Sugere, ainda, o deferimento das intervenções ambientais para supressão de vegetação nativa, em área de 4,3214 ha e para o corte de 555 árvores isoladas, pelo prazo de 04 anos.

As orientações descritas em estudos, e as recomendações técnicas e jurídicas descritas neste parecer, através das condicionantes listadas em Anexo, devem ser apreciadas pela Unidade Regional Colegiada do COPAM Noroeste de Minas.

Oportuno advertir ao empreendedor que o descumprimento de todas ou quaisquer condicionantes previstas ao final deste parecer único (Anexo I) e qualquer alteração, modificação e ampliação sem a devida e prévia comunicação a SUPRAM NOR, tornam o empreendimento em questão passível de autuação.



Cabe esclarecer que a SUPRAM NOR não possui responsabilidade técnica e jurídica sobre os estudos ambientais apresentados nesta licença, sendo a elaboração, instalação e operação, assim como a comprovação quanto a eficiência destes de inteira responsabilidade da(s) empresa(s) responsável(is) e/ou seu(s) responsável(is) técnico(s).

Ressalta-se que a Licença Ambiental em apreço não dispensa nem substitui a obtenção, pelo requerente, de outras licenças legalmente exigíveis. Opina-se que a observação acima conste do certificado de licenciamento a ser emitido.

13. Anexos

Anexo I. Condicionantes para Licença Prévia e de Instalação (LP+LI) da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.

Anexo II. Programa de Automonitoramento da Licença Prévia e de Instalação (LP+LI) da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.

Anexo III. Autorização para Intervenção Ambiental.

Anexo IV. Relatório Fotográfico da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.



ANEXO I

Condicionantes para Licença Prévia e de Instalação (LP+LI) da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A

Empreendedor: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A. Empreendimento: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A. CNPJ: 00.546.997/0002-60 Município: Lagamar Atividade(s): Lavra à Céu Aberto com tratamento úmido – minerais não metálicos, Pilhas de Rejeito/estéril e Estradas para transportes de minerais/estéril. Código(s) DN 74/04: A-02-08-9, A-05-04-5 e A-05-05-3. Processo: 43/1984/017/2015 Validade: 04 anos		
Item	Descrição da Condicionante	Prazo*
01	Executar o Programa de Automonitoramento, conforme definido no Anexo II.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
02	Comprovar a execução de todos os programas ambientais propostos no EIA, RIMA, PCA e RCA. A comprovação deve se dar através de relatórios técnicos fotográficos conclusivos e periódicos, acompanhados de ART de profissional habilitado.	Anualmente
03	Apresentar comprovante de entrega do inventário de resíduos sólidos industriais à FEAM, nos termos das Deliberações Normativas COPAM nº 90/2005 e 131/2009.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
04	Dar continuidade ao Programa de Educação Ambiental, de acordo com o seu cronograma executivo, voltado para os públicos interno e externo, contendo as atividades realizadas e os resultados alcançados. Enviar relatórios anuais a SUPRAM NOR.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
05	Manter arquivados certificados emitidos por empresas responsáveis pelo recolhimento do óleo retirado da caixa separadora de água e óleo, bem como dos resíduos sólidos contaminados (embalagens, estopas, borra e areia da caixa SAO), considerados pela ABNT NBR 10.004.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
06	Apresentar na SUPRAM NOR proposta de compensação florestal de que trata o art. 2º, da Lei nº 10.883/1992, alterado pela Lei nº 20.308/2012, na proporção de cinco espécimes de pequi (<i>Caryocar brasiliense</i>) por árvore abatida, com cronograma executivo e Anotação de Responsabilidade Técnica – ART.	Antes do início das intervenções ambientais.
07	Protocolar, perante a Gerência de Compensação Ambiental do IEF, no prazo máximo de 30 dias, contados do recebimento da Licença, processo de compensação ambiental, conforme procedimentos estipulados pela Portaria IEF nº 55, de 23 de abril de 2012.	30 dias
08	Protocolar, perante a Gerência de Compensação Florestal do IEF, no prazo máximo de 30 dias, contados do recebimento da Licença, processo de compensação ambiental referente à supressão de vegetação nativa, nos termos do art. 75, da Lei Estadual nº 20.922/2013.	30 dias



09	Promover aspersão das vias internas do empreendimento periodicamente.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
11	Executar o plano de monitoramento hidrológico-hidrométrico e hidrogeológico-piezométrico com dados georreferenciados atualizados, com apresentação anual de relatório descritivo e fotográfico das ações executadas com Anotação de Responsabilidade Técnica – ART, dos responsáveis pela elaboração.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação
15	Somente adquirir insumos minerais e vegetais de fornecedores regularizados ambientalmente, sendo que os materiais devem ser acompanhados de certificado de origem, nota fiscal e comprovação de regularização ambiental.	Durante a vigência da Licença Prévia e de Instalação

* Salvo especificações, os prazos são contados a partir da data de publicação da Licença na Imprensa Oficial do Estado.

Obs. Eventuais pedidos de alteração nos prazos de cumprimento das condicionantes estabelecidas nos anexos deste parecer poderão ser resolvidos junto à própria Supram, mediante análise técnica e jurídica, desde que não altere o seu mérito/conteúdo.



ANEXO II

Programa de Automonitoramento da Licença de Operação Corretiva (LP+LI) da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A

Empreendedor: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.
Empreendimento: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.
CNPJ: 00.546.997/0002-60
Município: Lagamar
Atividade(s): Lavra à Céu Aberto com tratamento úmido – minerais não metálicos, Pilhas de Rejeito/estéril e Estradas para transportes de minerais/estéril.
Código(s) DN 74/04: A-02-08-9, A-05-04-5 e A-05-05-3.
Processo: 043/1984/017/2015
Validade: 04 anos

1. Efluentes Líquidos

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Rio Paranaíba à montante do empreendimento	Temperatura, PH, DQO, DBO, Turbidez, Fenóis, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos em Suspensão, Detergentes, Fósforo total e Fósforo reativo, Fósforo solúvel, BTEX e HPA	<u>Semestral</u>
Rio Paranaíba à jusante do empreendimento	Temperatura, PH, DQO, DBO, Turbidez, Fenóis, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos em Suspensão, Detergentes, Fósforo total e Fósforo reativo, Fósforo solúvel, BTEX e HPA	<u>Semestral</u>
Rio Paranaíba à montante do empreendimento	Temperatura, PH, DQO, DBO, Turbidez, Fenóis, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos em Suspensão, Detergentes, Fósforo total e Fósforo reativo, Fósforo solúvel, BTEX e HPA	<u>Semestral</u>
Rio Paranaíba à jusante do empreendimento	Temperatura, PH, DQO, DBO, Turbidez, Fenóis, Oxigênio Dissolvido, Óleos e Graxas, Sólidos Totais, Sólidos Sedimentáveis, Sólidos em Suspensão, Detergentes, Fósforo total e Fósforo reativo, Fósforo solúvel, BTEX e HPA	<u>Semestral</u>

Relatórios: Enviar semestralmente a SUPRAM NOR os resultados das análises efetuadas. O relatório deverá ter parecer conclusivo e os laboratórios deverão ser credenciados pela FEAM, em conformidade com a DN COPAM n.º 167/2011 e deve conter a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas análises



Os pontos onde serão coletadas as amostras deverão ser Georreferenciados.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados nas análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado.

Método de análise: Normas aprovadas pelo INMETRO ou, na ausência delas no Standard Methods for Examination of Water and Wastewater, APHA-AWWA, última edição.

2. Resíduos Sólidos e Oleosos

Enviar semestralmente a SUPRAM NOR, os relatórios de controle e disposição dos resíduos sólidos gerados contendo, no mínimo os dados do modelo abaixo, bem como a identificação, registro profissional e a assinatura do responsável técnico pelas informações.

Resíduo				Transportador		Disposição final		Obs. (**)	
Denominação	Origem	Classe NBR 10.004 (*)	Taxa de geração kg/mês	Razão social	Endereço completo	Forma (*)	Empresa responsável		
							Razão social		Endereço completo

(*) Conforme NBR 10.004 ou a que sucedê-la.

(**) Tabela de códigos para formas de disposição final de resíduos de origem industrial

- 1- Reutilização
- 2 - Reciclagem
- 3 - Aterro sanitário
- 4 - Aterro industrial
- 5 - Incineração
- 6 - Co-processamento
- 7 - Aplicação no solo
- 8 - Estocagem temporária (informar quantidade estocada)
- 9 - Outras (especificar)

Em caso de alterações na forma de disposição final de resíduos, a empresa deverá comunicar previamente a SUPRAM NOR, para verificação da necessidade de licenciamento específico.

As doações de resíduos deverão ser devidamente identificadas e documentadas pelo empreendedor. Fica proibida a destinação dos resíduos Classe I, considerados como Resíduos Perigosos segundo a NBR 10.004/04, em lixões, bota-fora e/ou aterros sanitários, devendo o empreendedor cumprir as diretrizes fixadas pela legislação vigente.

Comprovar a destinação adequada dos resíduos sólidos de construção civil que deverão ser gerenciados em conformidade com as Resoluções CONAMA n.º 307/2002 e 348/2004.

As notas fiscais de vendas e/ou movimentação e os documentos identificando as doações de resíduos, que poderão ser solicitadas a qualquer momento para fins de fiscalização, deverão ser mantidos disponíveis pelo empreendedor.



3. Efluentes Atmosféricos

Local de amostragem	Parâmetro	Frequência de Análise
Fonte fixa: Chaminé do Filtro de manga do secador	Material Particulado	<u>Mensalmente</u>
Fonte Difusa: Pontos com maior movimentação de veículos pesados	Partículas Totais em Suspensão (PTS)	<u>Mensalmente</u>

Relatórios: Enviar semestralmente a SUPRAM NOR os resultados das análises efetuadas, acompanhados pelas respectivas planilhas de campo e de laboratório, bem como a dos certificados de calibração do equipamento de amostragem. O relatório deverá conter a identificação, registro profissional, anotação de responsabilidade técnica e a assinatura do responsável pelas amostragens. Deverão também ser informados os dados operacionais. Os resultados apresentados nos laudos analíticos deverão ser expressos nas mesmas unidades dos padrões de emissão previstos na DN COPAM n.º 11/1986 e na Resolução CONAMA n.º 382/2006.

Na ocorrência de qualquer anormalidade nos resultados nas análises realizadas durante o ano, o órgão ambiental deverá ser imediatamente informado.

Método de amostragem: Normas ABNT, CETESB ou Environmental Protection Agency – EPA.

4. Ruídos

Cumprir as exigências da Lei Estadual n.º 10.100/1990 e Resolução CONAMA n.º 01/1990 e os limites fixados por normas técnicas da ABNT (em especial a NBR 10.151/2000) em relação aos níveis de ruído emitidos pelas instalações e equipamentos do empreendimento.

IMPORTANTE

- Os parâmetros e frequências especificadas para o programa de Automonitoramento poderão sofrer alterações a critério da área técnica da SUPRAM NOR, face ao desempenho apresentado;
- A comprovação do atendimento aos itens deste programa deverá estar acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART), emitida pelo(s) responsável (eis) técnico(s), devidamente habilitado(s);

Qualquer mudança promovida no empreendimento que venha a alterar a condição original do projeto das instalações e causar interferência neste programa deverá ser previamente informada e aprovada pelo órgão ambiental.



ANEXO III

Autorização para Intervenção Ambiental

Empreendedor: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.
Empreendimento: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.
CNPJ: 00.546.997/0002-60
Município: Lagamar
Atividade(s): Lavra à Céu Aberto com tratamento úmido – minerais não metálicos, Pilhas de Rejeito/estéril e Estradas para transportes de minerais/estéril.
Código(s) DN 74/04: A-02-08-9, A-05-04-5 e A-05-05-3.
Processo: 043/1984/017/2015
Validade: 04 anos

Intervenções Autorizadas		
Especificação	Autorizado	Área (hectares)/Unidade
Intervenção em APP	() sim (X) não	
Supressão de vegetação	(X) sim () não	4,3214 ha
Intervenção em Reserva Legal	() sim (X) não	
Corte de Árvores isoladas	(X) sim () não	555 un.



ANEXOIV

Relatório Fotográfico da Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A

Empreendedor: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.

Empreendimento: Galvani Indústria, Comércio e Serviços S/A.

CNPJ: 00.546.997/0002-60

Município: Lagamar

Atividade(s): Lavra à Céu Aberto com tratamento úmido – minerais não metálico, Pilhas de Rejeito/estéril e Estradas para transportes de minerais/estéril.

Código(s) DN 74/04: A-02-08-9, A-05-04-5 e A-05-05-3.

Processo: 43/1984/017/2015

Validade: 04 anos



Foto 01. Foto com localização da área de expansão da cava "C"



Foto 02. Unidade de Tratamento de Minerais - UTM



Foto 03. Cava "C"



Foto 04. Area de instalação do corpo C3