



PARECER ÚNICO Nº 1097257/2014 (SIAM)

INDEXADO AO PROCESSO: Licenciamento Ambiental	PA COPAM: 0004/1979/039/2014	SITUAÇÃO: Sugestão pelo Deferimento
FASE DO LICENCIAMENTO: Licença Prévia - LP		VALIDADE DA LICENÇA: 04 anos

PROCESSOS VINCULADOS CONCLUÍDOS:	PA COPAM:	SITUAÇÃO:
Outorga	22432/2013; 22433/2013; 22434/2013; 22435/2013; 22436/2013; 22437/2013; 22438/2013; 22439/2013; 22440/2013; 22441/2013; 22442/2013; 22443/2013; 22444/2013; 22445/2013; 22446/2013	Autorizada

EMPREENDEDOR: Votorantim Metais Zinco S.A	CNPJ: 42416651/0014-21
EMPREENDIMENTO: Votorantim Metais Zinco S.A – Unidade Morro Agudo – Mina de Ambrósia Sul	CNPJ: 42416651/0001-07
MUNICÍPIO(S): Paracatu - MG	ZONA: Rural

COORDENADAS GEOGRÁFICA (DATUM): SAD 69	LAT/Y 17°09'23,74"	LONG/X 46°45'54,21"
---	---------------------------	----------------------------

LOCALIZADO EM UNIDADE DE CONSERVAÇÃO:			
<input type="checkbox"/> INTEGRAL	<input type="checkbox"/> ZONA DE AMORTECIMENTO	<input type="checkbox"/> USO SUSTENTÁVEL	<input checked="" type="checkbox"/> NÃO

BACIA FEDERAL: Rio São Francisco	BACIA ESTADUAL: Rio Paracatu
UPGRH: SF7	SUB-BACIA: Rio São Pedro

CÓDIGO:	ATIVIDADE OBJETO DO LICENCIAMENTO (DN COPAM 74/04):	CLASSE
A-02-05-4	Lavra a céu aberto em área cárstica com ou sem tratamento de minério	5
A-05-02-9	Obras de infraestrutura (pátios de resíduos, produtos e oficinas)	1
A-05-04-5	Pilhas de rejeito/estéril	5
A-05-05-3	Estradas para transporte de minério/estéril	1
E-02-04-06	Subestação de energia elétrica	NP

CONSULTORIA/RESPONSÁVEL TÉCNICO:	REGISTRO:
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./Ricardo Lofrano Fráguas	CREA 81622
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Gilson Corrêa Ferreira	OAB 127535
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Ana Rafaella Trindade	OAB 142691
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ João Paulo Soares	CREA 1410493733
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Leonardo Vinícius Borges	CREA 149335
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Paula Cristina Borges	CREA 119784
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Sabrina Fernandes Meira	CREA 133290
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Fernanda de Oliveira	Ecóloga
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Daniel Augusto Chaves	CREA 147499
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Paulo Márcio Vieira Wild	CRBio 44139
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Clarissa Alves da Rosa	Ecóloga
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Ivan Junqueira Lima	CRBio 093433
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Ana Carolina Rezende Maia	CRBio 070622
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Paula Eveline Ribeiro	CRBio 070914
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Maycon Ailton Rezende	CRBio 087406



SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Leonardo Morelli Shimizu	CRBio 57141/04
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Roger Vitor Chiapetta	CREA 5063481090
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Thiago Muniz Silva	CAU 78711-6
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Terezinha de Jesus	Historiadora
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Jane Soares Chagas	Turismóloga
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Elisabeth Gonçalves Santos	Administradora
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Elisângela Mesquita	Administradora
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Maria Jacqueline Rodet	Arqueóloga
SSMA Assessoria e Consultoria Ltda./ Déborah Duarte Talim	Historiadora
AUTO DE FISCALIZAÇÃO: 98688/2014	
DATA: 21/02/14	

EQUIPE INTERDISCIPLINAR	MASP	ASSINATURA
Larissa Medeiros Arruda Gestora Ambiental	1332.202-9	Original Assinado
Ledi Maria G. Oppelt Analista Ambiental	365.472-0	Original Assinado
Marcelo Alves Camilo Gestor Ambiental	1365595-6	Original Assinado
Rafael Vilela de Moura Gestor Ambiental	1364162-6	Original Assinado
De acordo: Ricardo Barreto Silva Diretor Regional de Apoio Técnico	1148.399-7	Original Assinado
De acordo: Rodrigo Teixeira de Oliveira Diretor de Controle Processual	1138.311-4	Original Assinado



1. Introdução

A Votorantim Metais Zinco S.A (VM), localizada no município de Paracatu – MG, requereu junto a Superintendência Regional de Regularização Ambiental Noroeste de Minas - SUPRAM NOR - a Licença Prévia do empreendimento Votorantim Metais LTDA – Mina de Ambrósia Sul, através da apresentação do Formulário de Caracterização do Empreendimento (FCEI), e consequente obtenção do Formulário de Orientação Básica Integrado (FOBI) em 21/11/2013. O processo foi formalizado em 02/01/2014 com a entrega Estudo de Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, entre outros documentos.

O EIA e o RIMA foram elaborados pela empresa de consultoria SSMA Assessoria e Consultoria Ltda. sob a responsabilidade de Ricardo Lofrano Fráguas, ART N° 14201300000001544218.

De acordo com as informações prestadas nos estudos, os direitos minerários da área pleiteada pelo empreendimento “Ambrósia Sul” pertenciam à empresa Termerid Mineração S.A. Esta iniciou as atividades de pesquisa na região no início do ano de 1978. Porém, o início do licenciamento ambiental na região de Ambrósia ocorreu em 1996, após a aquisição da Termerid Mineração S.A pela Votorantim Metais, no entanto ainda em nome da Termerid como subsidiária do Grupo Votorantim.

Foram concedidas as licenças prévia e de instalação em 1997 e 2000, respectivamente, e após a solicitação da licença de operação, em 2003, o processo foi arquivado por não apresentação da documentação exigida nos trâmites do processo. Em 2005 os direitos minerários foram transferidos da Termerid para a Votorantim Metais Zinco S.A e somente em 2009 o projeto foi retomado.

O objetivo de iniciar a exploração da jazida de Ambrósia acontece em um momento importante para definir os rumos da Unidade Morro Agudo, cujo teor médio de zinco do minério tem diminuído e a previsão de exaustão da mina estava estimada para o ano de 2016. Com a implantação de Ambrósia está previsto que a vida útil da Unidade de Morro Agudo se estenda até 2020.

O projeto da Mina de Ambrósia é composto por duas jazidas. A primeira jazida, chamada também de “Mina de Ambrósia”, teve seu processo formalizado em julho de 2012 recebendo a denominação P.A. COPAM N° 00004/1979/037/2012. A jazida de “Ambrósia Sul” foi descoberta depois que o processo da “Mina de Ambrósia” havia sido formalizado. A unificação dos processos ocorrerá na fase de licença de instalação.

Foi realizada uma vistoria no empreendimento em 21/02/2014 para avaliar a viabilidade ambiental para a atividade. Algumas informações complementares foram solicitadas por meio do OF/SUPRAMNOR/N° 306/2014, recebido pelo empreendedor em 26/03/14. As informações foram protocoladas em 04/04/14, 25/06/14 e 31/07/14, nesta superintendência.

2. Caracterização do Empreendimento

O local previsto para a implantação do empreendimento será na fazenda denominada “Sítio Moscou”, que dista aproximadamente 20 km da área urbana da cidade de Paracatu. O local pode ser acessado através da rodovia MG-188 e estradas vicinais, não pavimentadas (Figura 1).

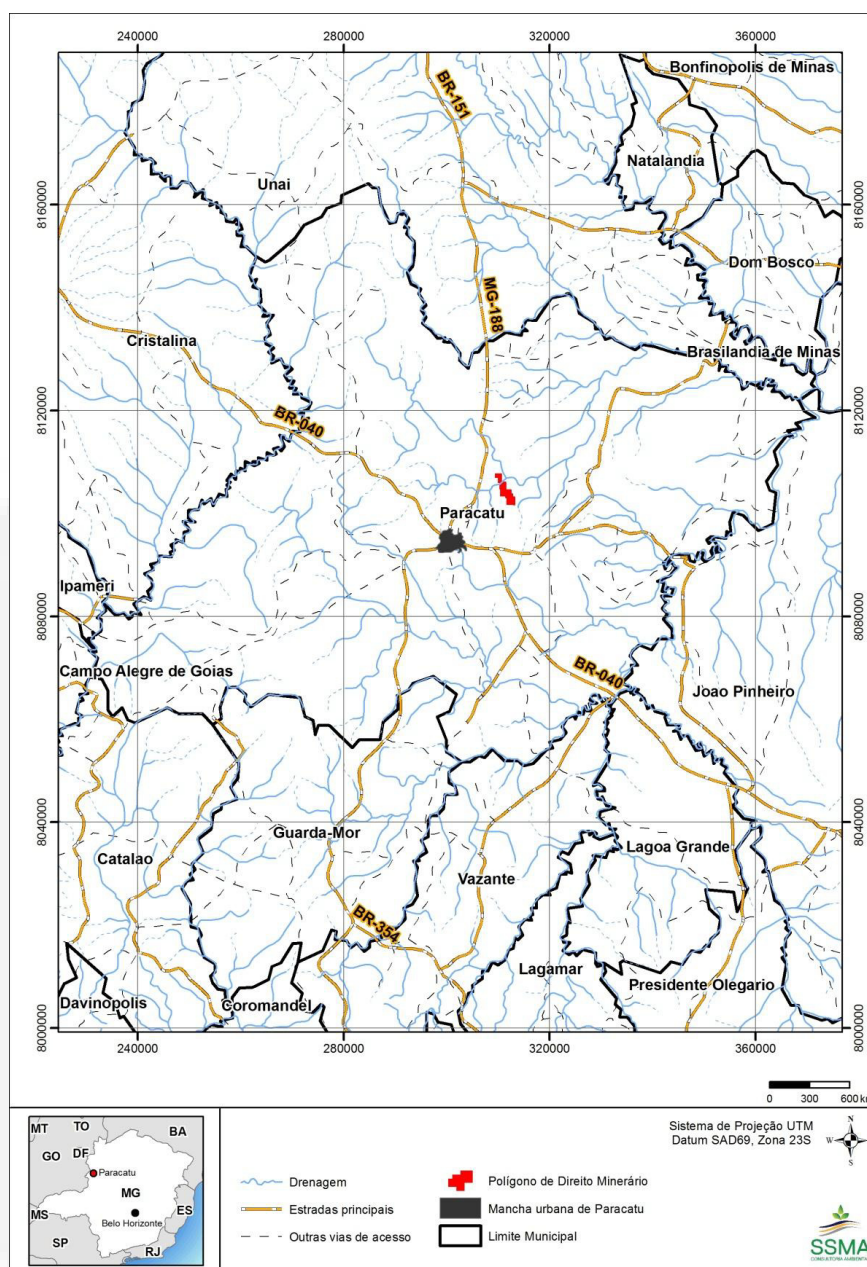


Figura 1. Localização e vias de acesso do empreendimento.

De acordo com o Formulário de Caracterização do Empreendimento - FCE e estudos apresentados, as atividades que serão desenvolvidas são: A-02-05-4 - Lavra a céu aberto em área cárstica com ou sem tratamento de minério; A-05-02-9 - Obras de infraestrutura (pátios de resíduos e produtos e oficinas); A-05-04-5 - Pilhas de rejeito/estéril; A-05-05-3 - Estradas para transporte de minério/estéril.

A área de interesse para a implantação do projeto está situada sob a poligonal de direito mineral de número 801.351/1978. Trata-se da mesma poligonal onde se localiza a jazida do projeto "Mina de Ambrósia", conforme é mostrado na Figura 2.

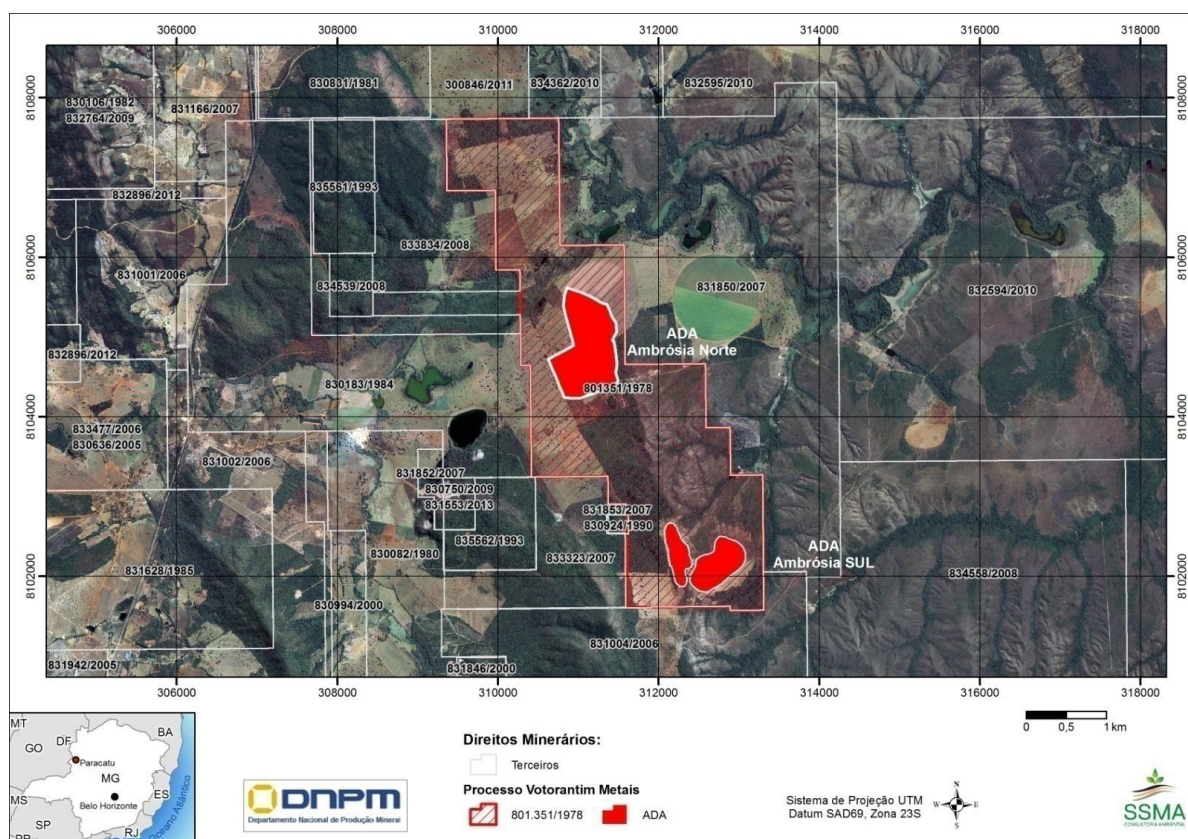


Figura 2. Poligonal de direito minerário (DNPM) e ADA's das Minas de Ambrósia e Ambrósia Sul.

Segundo as informações contidas no EIA, no mês de outubro de 2012, foi apresentado pela Votorantim Metais o Relatório de Reavaliação de Reservas e o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) para o processo DNPM nº. 801.351/1978, referente ao alvo do projeto “Mina de Ambrósia”, também denominado atualmente como “Ambrósia Norte”. Com o avanço de novas campanhas de sondagem para o alvo Ambrósia Sul, as quais obtiveram resultados positivos, a Votorantim elaborou um novo Relatório de Reavaliação de Reservas para minério de zinco e chumbo, bem como um novo PAE, incorporando as reservas do alvo Ambrósia Sul. Os referidos documentos se encontram em fase de conclusão para serem encaminhados ao DNPM.

Com relação ao superficiário, foi informado pela Votorantim Metais Zinco - Unidade Morro Agudo que a mesma efetuou um contrato junto ao superficiário para realização de perfuração de furos para sondagem exploratório de pesquisa mineraria e realização de estudos ambientais e hidro geológicos (EIA/RIMA), em sua propriedade no ano de 2013 com vigência até o ano de 2014.

Para a próxima etapa, após confirmada a viabilidade econômica e ambiental do projeto Mina de Ambrosia Sul, será celebrado entre a Votorantim Metais Zinco – Unidade Morro Agudo e o Sr.º Nilvo Faria, proprietário do imóvel rural denominado Sítio Moscou, um contrato de compra e venda para aquisição da propriedade visto que de acordo com uso e ocupação do solo, após implementação do projeto, mais de 85% da área de sua propriedade ficará ocupada pela cava, pilha de estéril, pilha de minério, subestação elétrica móvel e paiol de explosivo. Passando a Votorantim a ter domínio da propriedade. O Sr.º Nilvo Faria será indenizado adequadamente pelo minério e



também pelo terra e as benfeitorias existentes em sua propriedade. Conforme legislação vigente que regulamenta essas negociações.

2.1 Geologia da Mina

O depósito de Ambrósia possui duas unidades estratigráficas pertencentes ao Grupo Vazante: a Formação Serra do Garrote e Formação Morro do Calcário. A Formação Morro do Calcário é composta por dolomitos, doloruditos, dolarenitos e diamictitos, além de margas pertencentes ao Membro Mocambo. As rochas carbonáticas apresentam intervalos com brechação (brechas dolomíticas hidrotermais).

Os dolomitos (DO) são rochas sedimentares carbonáticas, de cor cinza claro a cinza escuro, micríticas, recristalizadas, com textura maciça ou laminada. Os doloruditos (DT) apresentam cor cinza, com clastos subarredondados a angulosos, de tamanhos e formas variadas, mal selecionados, ora com matriz micrítica ora com matriz dolarenítica e localmente com clastos de estromatólitos colunares. É comumente encontrado com forte recristalização, gerando um aspecto de clastos “fantasmas”. Os dolarenitos (DL) mostram cor cinza, granulometria fina a média, grãos arredondados a subarredondados, inequegranular, às vezes microconglomeráticos, com textura granular. Os diamictitos (DI) são matriz suportados, de cor cinza escuro a preto, constituídos por matriz carbonosa muito fina, com clastos com formas e tamanhos variados (mm a cm), dispersos, de rocha pelítica e às vezes carbonática.

A brecha dolomítica hidrotermal (BH) possui cor cinza, é relativamente densa, com clastos “in situ” de rocha dolomítica com formas (subarredondadas a angulosas) e tamanhos (mm a cm) variados, ora clasto suportada, ora matriz suportada, venulada, com formação de porosidade secundária (matriz da brecha, fraturas, venulas) preenchidas por dolomita branca e quartzo, com formação de esfalerita (ZnS) fina, de cor amarelo claro a incolor, brilho resinoso; Galena (PbS) finamente disseminada, cor de chumbo, brilho metálico; Pirita (FeS₂) finamente disseminada ou maciça, de cor amarelo dourado, brilho metálico.

O Membro Mocambo trata-se de uma unidade estratigráfica com média de 20 metros de espessura e constituído quase totalmente por margas. Essas margas (MG) encontram-se finamente estratificadas (mm) entre níveis carbonáticos e argilosos ou carbonosos (Marga carbonosa), de cor cinza a preto, comumente dobrada e com bolsões de Py. A Formação Serra do Garrote é constituída por filitos carbonosos fortemente estruturados. Em superfície encontram-se alterados com formação de solo argiloso de pequena espessura. O filito carbonoso (FC) mostra granulação muito fina, de cor preta, é composto por material carbonoso, sericita e quartzo. Comumente dobrada e com formação de bolsões de Py. Ao tocar a rocha, esta suja as mãos.

Na Figura 3 é apresentado um perfil do alvo “Ambrósia Sul”, mostrando o comportamento do minério sulfetado.

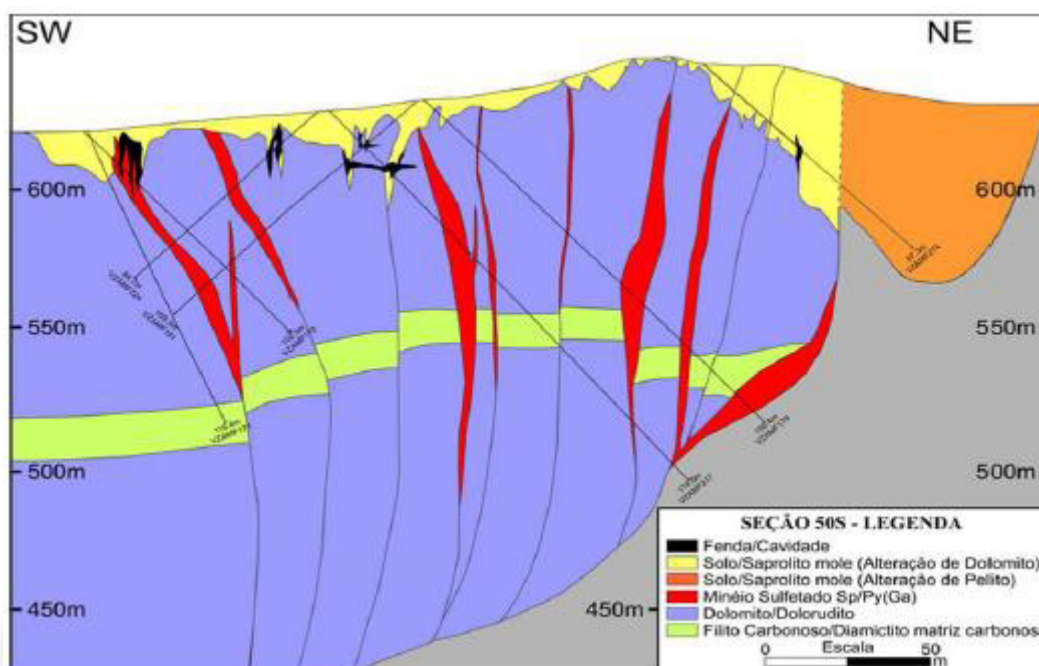


Figura 3. Perfil do alvo de “Ambrósia Sul” – minério sulfetado.

As informações referentes à caracterização da jazida de Ambrósia, a qual contempla tanto o alvo do “Projeto Ambrósia Sul” quanto o da “Mina de Ambrósia”, foram retiradas do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) elaborado pela empresa Petrus Consultoria Geológica, no mês de novembro de 2013. Segundo informações constantes no PAE (2013), os corpos mineralizados de chumbo e zinco na região estão hospedados em brecha dolomítica gerada pela Falha de Ambrósia, com direção N25W e extensão de aproximadamente 5 km.

Para o alvo Ambrósia Sul foram cubadas apenas as reservas de minério sulfetado, que são da ordem de 2,2 milhões de toneladas, sendo 1,27 milhões de toneladas de reserva medida, 737 mil toneladas de reserva indicada e 198,8 mil toneladas de reserva inferida. O teor médio para o minério sulfetado, é de 3.59% de Zn e 0.12% de Pb, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Reservas e teores médios do alvo Ambrósia Sul.

Reserva	Tonelagem	Zn (%)	Pb (%)
Medida	1.275.330,0	3,55	0,14
Indicada	737.703,0	3,65	0,10
Inferida	198.877,0	3,68	0,12
TOTAL	2.211.910,0	3,59	0,12

2.2 Programação da Produção

De modo geral, a cava será desenvolvida pelo método de lavra a céu aberto e é estimado um volume de produção de 300 mil toneladas por ano provenientes da mina de Ambrósia Sul. Segundo informado nos estudos, para ambos os projetos (Ambrósia Norte e Sul) é programada uma lavra



anual com estimativa de produção de 450 mil toneladas de minério (oxidado e sulfetado), sendo 150 mil toneladas lavradas em Ambrósia Norte e 300 mil toneladas em Ambrósia Sul.

O minério sulfetado proveniente da mina de Ambrósia Sul será transportado para a usina de beneficiamento da Votorantim Metais, Unidade Morro Agudo (Paracatu/MG), bem como o minério sulfetado proveniente da Mina de Ambrósia Norte. Já o minério oxidado oriundo de Ambrósia Norte será transportado para a usina de beneficiamento da Votorantim Metais localizada na cidade de Vazante, onde será beneficiado para obtenção de zinco e chumbo.

O concentrado de zinco obtido nessas plantas será transferido para a usina metalúrgica em Três Marias para obtenção do zinco metálico. O concentrado de chumbo será exportado para a produção do metal primário. O material estéril gerado durante a fase de lavra será depositado nas pilhas de estéreis próximas à cava. A Figura 4 mostra uma tabela com o programa de produção do projeto Ambrósia Sul. De acordo com os estudos, para esse projeto é estimado uma vida útil de 4 anos.

Programação de Lavra (ROM)					
ANO 1	Produção	Minério Sulfetado (t.bs)	Estéril_Solo (t.bs)	Estéril_Rocha (t.bs)	Total (t.bs)
	Anual		300,000	455,311	2,239,471
Semanal (52 semanas/ano)		5,769	8,756	43,067	57,592
Diária (5 dias/semana)		1,154	1,751	8,613	11,518
Horas (16 horas/dia)		72	109	538	720
ANO 2	Produção	Minério Sulfetado (t.bs)	Estéril_Solo (t.bs)	Estéril_Rocha (t.bs)	Total (t.bs)
	Anual		300,000	455,311	2,239,471
Semanal (52 semanas/ano)		5,769	8,756	43,067	57,592
Diária (5 dias/semana)		1,154	1,751	8,613	11,518
Horas (16 horas/dia)		72	109	538	720
ANO 3	Produção	Minério Sulfetado (t.bs)	Estéril_Solo (t.bs)	Estéril_Rocha (t.bs)	Total (t.bs)
	Anual		290,000	440,134	2,164,822
Semanal (52 semanas/ano)		5,577	8,464	41,631	55,672
Diária (5 dias/semana)		1,115	1,693	8,326	11,134
Horas (16 horas/dia)		70	106	520	696
ANO 4	Produção	Minério Sulfetado (t.bs)	Estéril_Solo (t.bs)	Estéril_Rocha (t.bs)	Total (t.bs)
	Anual		118,803	180,308	886,853
Semanal (52 semanas/ano)		2,285	3,467	17,055	22,807
Diária (5 dias/semana)		457	693	3,411	4,561
Horas (16 horas/dia)		29	43	213	285

Figura 4. Programa de produção do projeto “Ambrósia Sul”.

2.3 Pilha de Estéril

Todo estéril gerado do processo de lavra será depositado em pilhas localizadas em áreas adjacentes à cava. Para o Projeto Ambrósia Sul, segundo a Petrus (2013), o volume de material estéril a ser gerado é de cerca de 3,5 milhões de m³ *in situ*. Para a configuração da pilha de



deposição de estéril foi adotado um empolamento de 30%. O projeto foi elaborado levando em consideração os seguintes aspectos:

- Os materiais estéreis, em sua maioria solos e rochas, não aproveitáveis, são destinados aos depósitos de estéril, em forma de pilhas.
- A deposição do estéril gerado pelas operações de lavra é efetuada em áreas previamente escolhidas, através de bancadas sobrepostas uma a uma, ascendentemente, com altura e inclinações do ângulo de face fixadas, respectivamente, em 10 metros e 34°.

Para atender a necessidade de remoção e deposição do estéril, foi projetada uma Pilha de Deposição de Estéril – P.D.E na parte leste da cava. Segundo os estudos, para a minimização do impacto ambiental decorrente do carregamento do material sólido pelas águas pluviais, é previsto o plantio de vegetação nos diversos taludes e bermas finais da pilha de estéril.

Os materiais estéreis, em sua maioria solo e estéril encaixante, serão destinados à pilha. O solo depositado poderá ser utilizado nas operações de recuperação da área lavrada e para a posterior cobertura da própria pilha de estéril. A deposição do estéril gerado pelas operações de lavra será efetuada em locais previamente escolhidos, formadas pelo sistema de formação de bancadas sobrepostas uma a uma, ascendentemente, com altura e inclinações do ângulo de faces fixadas, respectivamente em 10 metros e inclinação de 34°. Serão adotadas medidas complementares para o controle de erosão e deslizamento das bancadas formadas.

A construção da pilha de estéril seguirá os seguintes parâmetros de construção:

- Largura de rampas e acessos: 12 metros;
- Aclives máximos das rampas: 10%;
- Altura de bancadas em aterro: 10 metros;
- Ângulo de talude individual em aterro: 34 °;
- Largura de bermas entre bancadas: 10 metros;
- Ângulo médio de talude da pilha: 21 °.

A capacidade da pilha de deposição de estéril ultrapassa a necessidade do quantitativo de estéril da mina cerca de 4,59 milhões de m³ (empolado). Esta capacidade ociosa é importante para prevenir a deposição de estéril caso ocorra o aumento da limpeza prevista para a mina. O desenvolvimento da pilha de deposição de estéril deverá ocorrer simultaneamente com o desenvolvimento da cava de Ambrósia Sul e as necessidades de deposição do material.

A construção de pilhas ou aterros, como é o caso das operações de espalhamento e trânsito de caminhões pesados, além de proporcionar uma compactação do solo na área do aterro, promovem uma impermeabilização de cada nível construído. Como o aterro é construído ascendentemente, este fator é reforçado. Diante disso os estudos sugerem a adoção das seguintes medidas complementares à construção dos aterros:

- Limpeza prévia da área, com a remoção da cobertura vegetal, com o objetivo de eliminar planos de fraqueza e prevenir o deslizamento da pilha.
- Cobertura do fundo do talvegue escolhido com uma camada de blocos de rocha detonada grosseiramente, os chamados matacos, com diâmetro de 0,60 a 1,20 metros, com uma espessura de 2 metros. A finalidade deste tapete ou filtro drenante é permitir o fluxo de água



pluvial captado à montante sem que ocorra erosão na superfície do terreno, possibilitando a estabilidade da pilha.

- Utilização de solo rico em húmus, preparado com a cobertura vegetal da área, na cobertura dos taludes abaulados finais, permitindo a revegetação das áreas expostas, impedindo ou dificultando a erosão da pilha e o carregamento de material sólido no fluxo pluvial da área.
- Construção de caneletas, abertas no pé dos taludes, ou em concreto pré-fabricado, tipo meia cana de 0,40 m, com declividade de 1% no sentido das laterais da pilha ou direcionadas para as escadas de dissipação em concreto, construídas no sentido transversal das bancadas, conforme for cada caso, para recolher a água pluvial drenada das bermas e dos taludes. Construção das bermas entre as bancadas com declividade de 3% da crista para o pé do talude permitindo a drenagem da água pluvial.

2.4 Drenagem Ácida

A “drenagem ácida” é definida como a solução ácida gerada quando minerais sulfetados são oxidados em solução aquosa por processos físicos, químicos e biológicos. Comumente ocorre quando a água percola produtos e resíduos da mineração, tal como pilhas de minério, de rejeito ou estéril, paredes e fundos de cava, entre outros. Esta solução acidificada, rica em ácido sulfúrico, solubiliza e lixivia outros minerais presentes no material, resultando em um percolado rico em metais dissolvidos e ácidos.

Sendo a presença de sulfetos essencial para a formação de solução ácida, é de se esperar que o fenômeno ocorra em locais onde o minério é ou está associado a minerais sulfetados, sendo os mais comuns a pirita (FeS_2), Esfalerita (ZnS), Arsenopirita (FeAsS), dentre outros. Esta solução, caso atinja algum corpo hídrico, pode gerar grande impacto, alterando as características físico-químicas da água e tornando-a imprópria para a biodiversidade e para o consumo humano.

Desse modo é essencial que em empreendimentos onde for identificado algum potencial gerador de drenagem ácida, sejam realizados estudos específicos de modo a quantificar e qualificar este potencial, estabelecendo medidas técnicas para mitigar os possíveis impactos.

Como o depósito de Ambrósia Sul é uma continuidade do depósito de Ambrósia Norte, possui características petrológicas, mineralógicas e estruturais semelhantes, portanto a abordagem para a prevenção e mitigação da drenagem ácida será análoga. A análise dos empreendimentos também será integrada, segundo os estudos, pois o fato de ambos os empreendimentos se situarem na mesma bacia hidrográfica, a do Rio São Pedro/Santa Rita, estão submetidos à mesma dinâmica hídrica e a ambientes hidrogeológicos parecidos.

2.5 Método de Lavra/ Plano de Fogo

O planejamento de lavra foi elaborado pela Petrus Consultoria Geológica Ltda., com o uso do software Datamine. A cava final da mina de Ambrósia Sul foi projetada sendo parte em meia encosta e parte em cava. Os elementos geométricos para a obtenção da configuração da cava final foram assim dimensionados:

- Altura das bancadas em rocha: 10 metros;
- Altura das bancadas em solo: 5 metros;



- Largura mínima das bermas em rocha: 3 metros;
- Largura mínima das bermas em solo: 5 metros;
- Ângulo de face dos taludes em rocha: 78 graus;
- Ângulo de face dos taludes em solo: 59 graus;
- Largura das rampas: 12 metros, com inclinação de 10%;

A Figura 5 mostra a configuração da cava e das pilhas de estéril e minério.



Figura 5. Configuração em detalhe da lavra de Ambrósia Sul.

A lavra de Ambrósia Sul será desenvolvida pelo método de lavra a céu aberto e o carregamento do minério se dará com caminhões comuns, de 16 metros cúbicos. O minério lavrado será estocado nas proximidades da cava e posteriormente será transportado através de caminhões até a Planta de Beneficiamento na Unidade de Morro Agudo. As estradas e rampas de serviços para o acesso às pilhas de disposição de estéril serão implantadas de acordo com as necessidades, visando sempre à minimização de distâncias de transportes. As operações unitárias neste método de lavra são as seguintes:

Nas frentes de preparação e limpeza da mina:

- Preparação das frentes para lavra;
- Desmonte mecânico (estéril solo), por trator de esteiras ou escavadeiras;
- Perfuração e desmonte por explosivos do estéril rocha;
- Carregamento de estéril;
- Transporte de estéril para a pilha de deposição de estéril;
- Espalhamento de estéril nas pilhas.

Nas frentes de produção do minério:

- Extração do minério sulfetado através de perfuração e desmonte por explosivos;
- Carregamento do minério;
- Transporte de minério sulfetado nos caminhões para o pátio de estocagem;



- Carregamento e transporte do minério sulfetado nos caminhões até a Planta de Beneficiamento da Votorantim Metais, Unidade Morro Agudo;

Na mina, em geral:

- Manutenção de praças, pátios, rampas, estradas.

A perfuração de rochas é o passo inicial de lavra de uma mina e tem por finalidade abrir furos no maciço rochoso, com uma distribuição e geometria adequada a fim de alojar a carga explosiva e os acessórios de detonação. A escolha do diâmetro do furo e da malha geométrica será feita conforme testes específicos procurando otimizar a produtividade e os custos.

Os furos serão inclinados com um ângulo de 78° referido ao plano horizontal. Para realizar a operação de perfuração, de acordo com os padrões de operação em situações de lavra similares, selecionou-se preliminarmente a perfuratriz fabricada pela Atlas Copco, modelo ROC D7 para executar furos de (2 1/2 polegadas). Para atingir o objetivo de produção (minério sulfetado + estéril rocha) por ano, em dois turnos de trabalho, deverão ser adquiridas duas perfuratrizes para os três primeiros anos e uma perfuratriz para o quarto ano de lavra de Ambrósia Sul.

A programação é de que ocorram cinco desmontes semanais. Os acessórios para iniciação do desmonte e para o aperfeiçoamento da distribuição das cargas por espera, bem como para a sequência de detonação de furo a furo ou de fila a fila será feito utilizando a melhor tecnologia disponível no desmonte por explosivo procurando obter os melhores resultados em termos de fragmentação, deslocamento da pilha, empolamento do material, segurança e minimização de impactos ambientais provenientes dessa atividade, como por exemplo as vibrações de terreno, sobrepressão atmosférica e ruído, ultralanchamento ou “Fly Rock”, fumos, vapores e poeira.

2.6 Carregamento e Transporte do Estéril e do Minério

O desmonte do estéril friável (solo) será feito mecanicamente, com utilização de escavadeiras hidráulicas e trator de esteira, quando necessário. O ciclo de extração de estéril (rocha) e minério sulfetado será feito através de perfuração e desmonte por explosivos. O carregamento deste material nos caminhões será feito pela própria escavadeira. Para o carregamento e transporte do material para as pilhas de estéril e pilha de estoque do minério serão utilizados os seguintes equipamentos:

- Escavadeira, CAT 336 com capacidade de caçamba de 2,55 m³, produzidas pela Caterpillar, ou similar.
- Caminhões com capacidade de caçamba de 16 metros cúbicos.

Com relação ao transporte do minério, devem-se considerar duas vias de transporte necessárias, sendo uma interna e outra externa. O transporte interno se refere ao transporte do minério até a pilha de estocagem e do estéril para a disposição em pilhas. Já o transporte externo se refere ao escoamento do minério extraído da mina de “Ambrósia Sul” até as instalações da Unidade Morro Agudo, onde será beneficiado.

Para o transporte interno, as estradas e rampas de serviços para o acesso às pilhas de deposição serão implantadas de acordo com as necessidades, visando sempre a minimização das distâncias de transportes. Para a ligação entre as áreas do projeto “Ambrósia Sul” e “Mina de



Ambrósia” (ou “Ambrósia Norte”), será utilizada parte da “estrada do aterro”, a qual dá acesso ao aterro sanitário de Paracatu e, posteriormente, à BR-040.

Para o escoamento do minério até a Unidade Morro Agudo, pretende-se utilizar a “estrada do Cunha”, ou seja, a via não pavimentada que dá acesso à referida comunidade, saindo da rodovia MG-188. Nos estudos foi informado que ainda está sendo analisada a possibilidade de um acordo com a mineradora “Calcário Inaê” para o uso conjunto da sua estrada particular, visando evitar o trânsito de caminhões nas proximidades do povoado “do Cunha”. Caso essa alternativa não seja possível, o transporte do minério será feito após percorrer 16 km em vias não pavimentadas (6 km na estrada do aterro e 10 km na estrada do Cunha), até atingir a MG-188. Nesta rodovia, percorre-se uma distância inferior a 11 km até o entroncamento com a BR-040. Daí segue-se aproximadamente 25 km até atingir uma estrada de terra para acesso à Votorantim Metais Unidade Morro Agudo, cuja distância é de 16 km (aproximadamente). O percurso totaliza cerca de 57 km.

2.7 Beneficiamento do Minério

Não haverá nenhum tipo de beneficiamento de minério na área de Ambrósia Sul, assim como na área da “Mina de Ambrósia”. Como em Ambrósia Sul só será produzido o minério sulfetado, este será transportado para o beneficiamento na Unidade Morro Agudo em Paracatu. Após a extração, o minério será transportado em caminhões até uma pilha de estoque de minério temporário para posteriormente ser transportado para a Unidade Morro Agudo, onde será concentrado.

O minério será descarregado nas pilhas pulmão e encaminhado ao britador primário/secundário. O material reduzido neste britador seguirá através de correias transportadoras para alimentar a peneira vibratória, que os separa em dois produtos: o *undersize* (o qual segue para pilha de homogeneização) e *oversize* (encaminhado para o circuito fechado do britador terciário tipo hidrocônico). O minério britado e armazenado na pilha de homogeneização é retomado através de um sistema de transportadores de correias para dar-se início às linhas de moagem em paralelo.

A moagem é feita em um único estágio, em circuito fechado e úmido, em duas linhas paralelas, empregando-se dois moinhos. O produto final da moagem alimentará o circuito de flotação, e o *underflow* retorna ao moinho constituindo a carga circulante.

Após tais etapas, inicia-se o processo de flotação. De modo geral: o circuito de flotação de chumbo inicia-se quando o *overflow* dos ciclones dos dois moinhos é encaminhado ao tanque de condicionamento, onde a polpa é condicionada através da adição de reagentes. Seguindo o fluxo do circuito, após o condicionamento toda polpa é encaminhada para coluna de flotação. A primeira etapa é a de desbaste, produzindo um concentrado com teor de 35% de chumbo. O material que foi concentrado na etapa de desbaste é encaminhado à etapa de limpeza onde se recupera cerca de 80% de chumbo, encaminhado para próxima etapa, re-limpeza, com recuperação de 80%, produzindo um concentrado de 60% de teor de chumbo.

O rejeito desta etapa é encaminhado para etapa de limpeza e desbaste, fechando o circuito. No desbaste, o concentrado é encaminhado para limpeza, porém o rejeito dessa etapa é direcionado as células de flotação de esgotamento para remoção e coleta de chumbo.

Após o condicionamento, toda polpa é encaminhada para coluna de flotação. A primeira etapa é a de desbaste, onde se recupera cerca de 65% do material que entrou na coluna de flotação, produzindo um concentrado com teor de 30% de zinco. O material concentrado na etapa de desbaste



é encaminhado à etapa de limpeza e desbaste, gerando um concentrado mais livre de impureza (39% de zinco). Assim, recupera-se cerca de 70% de zinco, que é encaminhado para próxima etapa, re-limpeza.

O material passa por duas re-limpezas. No final da re-limpeza 1 há uma recuperação de 90%, produzindo um concentrado de 41% de teor de zinco, que segue para uma etapa de re-limpeza 2. O material flotado é encaminhado ao tanque de concentrado de zinco onde posteriormente será filtrado para redução de água. O material que não é flotado constitui o rejeito e volta para as etapas de limpeza e re-limpeza.

O processo de filtragem se divide em duas etapas: filtragem de chumbo e filtragem de zinco. Na filtragem de chumbo, o concentrado é condicionado em um tanque com agitação contendo 20% de sólidos e posteriormente bombeado para o filtro prensa. O descarregamento é feito sobre uma correia transportadora que encaminha o material com 8,5% de umidade para o pátio de estocagem. Na filtragem de zinco, o concentrado é condicionado em um tanque com agitação contendo 20% de sólidos e é bombeado para os dois filtros prensa em paralelo. O descarregamento é feito sobre uma correia transportadora que encaminha o material com 10% de umidade para o pátio de estocagem.

2.8 Descrição dos Insumos

Segundo os estudos apresentados, para fazer a estimativa de consumo de óleo diesel (combustível) foi considerado um consumo de 0,16 l/ kWh. A Figura 6 a seguir mostra o quadro com o consumo horário e anual dos equipamentos de mineração.

Máquina	Modelo	Potência do Motor (kW)	Consumo Horário	Consumo Anual			
				Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Caminhão de 16 m ³	6x4	310	49.6	1,043,544	1,341,700	1,341,700	745,389
Caminhão Comboio	Lubrificante P310	228	36.48	109,644	109,644	109,644	109,644
Caminhão Pipa 28.000L	26-220 6x4	160	25.6	76,943	76,943	76,943	76,943
Escavadeira	CAT 336L	200	32	192,358	192,358	192,358	96,179
Pá Carregadeira	L 120	180	28.8	86,561	86,561	86,561	86,561
Trator de esteira	CAT D6 T	149	23.84	143,307	71,654	71,654	71,654
Patrol	Volvo 940 4L	131	20.96	62,997	62,997	62,997	62,997
Perfuratriz	ROC D7	128	20.48	123,109	123,109	123,109	61,555
Caminhonetes	L 200	89	14.24	85,599	85,599	85,599	85,599
Total				1,924,065	2,150,567	2,150,567	1,396,522

Figura 6. Estimativa do consumo de óleo diesel no empreendimento.

O consumo de explosivos, conforme informado no plano de fogo será, no máximo, de 163 g/t para o estéril e 155 g/t para o minério sulfetado. A Figura 7 abaixo mostra o consumo de explosivos anual, mensal, semanal e diário.



Consumo de Explosivos (Kg)												
Discriminação	Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4		
	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual
Detonação (t)												
Estéril Rocha (t)	8,613	43,067	2,239,471	8,613	43,067	2,239,471	8,326	41,631	2,164,822	3,411	17,055	886,853
Minério (t)	1,154	5,769	300,000	1,154	5,769	300,000	1,115	5,577	290,000	457	2,285	118,803
Total (t)	9,767	48,836	2,539,471	9,767	48,836	2,539,471	9,442	47,208	2,454,822	3,868	19,340	1,005,656
Consumo de Explosivos (kg)												
Explosivos	Ano 1			Ano 2			Ano 3			Ano 4		
	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual	Diário	Semanal	Anual
Powergel (Kg)	1,043	5,217	271,299	1,043	5,217	271,299	1,009	5,043	262,256	413	2,066	107,437
Anfo (Kg)	696	3,478	180,866	696	3,478	180,866	672	3,362	174,837	275	1,377	71,625
Total (Kg)	1,739	8,695	452,165	1,739	8,695	452,165	1,681	8,406	437,093	689	3,444	179,062

Figura 7. Consumo de explosivos (kg).

A demanda energética será suprida por uma subestação de energia elétrica móvel que alimentará tanto a lavra quanto a iluminação e rede elétrica para as instalações em geral. O fornecimento de energia para Ambrósia Norte será feito pela CEMIG e tendo em vista a pequena distância entre ambos, o Projeto de Ambrósia Sul será alimentado por meio de uma rede de 13,8kV proveniente de Ambrósia Norte.

Apesar de ser móvel, a subestação será instalada em uma sala de alvenaria com dois transformadores sendo um de 500 kVA com isolamento a óleo e outro de 125kVA à vácuo. O objetivo da subestação será receber correntes de alta e converter em correntes de média e baixa tensão para as operações da mina. Para garantia dos controles ambientais necessários, tal sala será dotada de piso impermeável e sistema de contenção em caso de vazamento do óleo isolante. Levando em consideração ainda os riscos à pessoas e de incêndio e explosão a mesma contará com todos os dispositivos de segurança exigidos pela NR N° 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

A demanda de água se refere ao consumo humano e para o auxílio nas atividades minerárias. Para o consumo humano, a água será comprada de empresas de distribuição de água mineral localizadas na região. Para o auxílio às atividades minerárias, a água será destinada principalmente para umidificação de estradas e vias de acesso. Estima-se que o empreendimento deve consumir em média 180.000 litros de água por dia. O abastecimento será feito por meio de poços tubulares, que foram abertos para realização dos estudos hidrogeológicos, devidamente outorgados.

2.9 Descrição dos Equipamentos e Maquinários

Como descrito anteriormente, o beneficiamento do minério ocorrerá na Unidade Morro Agudo, desse modo, os equipamentos e maquinários necessários ao desenvolvimento do projeto Ambrósia Sul são voltados apenas para as atividades de lavra. Segundo informado para o carregamento e transporte do minério e estéril, a Votorantim Metais poderá promover, anualmente, concorrências para prestação destes serviços junto aos empresários do setor, negociando as quantidades de acordo com as necessidades conforme a programação do ano. A Figura 8 mostra o quadro-resumo dos equipamentos e maquinários que serão usados nos quatro anos de lavra.



Equipamentos de Mineração				Unidades			
Máquina	Modelo	Fabricante	Potência do Motor (kW)	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4
Caminhão de 16m ³	6x4	Mercedez Benz	310	7	9	9	5
Caminhão Comboio	Lubrificante P310	Volkswagem	228	1	1	1	1
Caminhão Pipa 28.000L	26-220 6x4	Volkswagem	160	1	1	1	1
Escavadeira	CAT 336L	Caterpillar	200	2	2	2	1
Pá Carregadeira	L 120	Volvo	180	1	1	1	1
Trator de esteira D6	CAT D6 T	Caterpillar	149	2	1	1	1
Patrol	Volvo 940 4L	Volvo	131	1	1	1	1
Perfuratriz	ROC D7	Atlas Copco	130	2	2	2	1
Caminhonetes	L 200	Mitsubishi	89	2	2	2	2
Total				19	20	20	14

Figura 8. Quadro-resumo dos equipamentos e maquinários do empreendimento

2.10 Infraestrutura

Da mesma forma que no projeto de Ambrósia Norte, o “Projeto Ambrósia Sul” apresentará infraestrutura simplificada, restringindo apenas à locais para a acomodação dos funcionários e organização dos seus pertences, dispostas em estruturas móveis (containers). No mais, não será construído nenhum tipo de infraestrutura ou edificações na área do projeto Ambrósia Sul (com exceção de um paiol para o armazenamento de explosivos e acessórios), uma vez que o empreendimento possui vida útil relativamente curta, a qual dispensa os investimentos com infraestrutura ou instalações de apoio.

Dada a proximidade entre os dois empreendimentos, Ambrósia Sul deverá dispor das instalações a serem construídas na área de Ambrósia Norte. Resumidamente a Tabela 2 mostra quais as infraestruturas de Ambrósia Norte que serão compartilhadas com Ambrósia Sul.

Tabela 2. Descrição da infraestrutura que será utilizada pelos dois empreendimentos minerários.

Portaria de serviços/social	Administrativo
Estacionamento de veículos pesados	Vestiários
Estacionamento de veículos leves	Restaurante
Embarque e desembarque (ônibus)	Almoxarifado
Recepção e treinamento	ETA/ETE
Enlonação	Lavador de oficina de veículos pesados e máquinas
Subestação elétrica	Oficina de veículos pesados e máquinas
Posto de abastecimento de veículos pesados	Galpão de pneus
Ambulatório	Cinturão verde



2.11 Mão-de-obra Fixa e Terceirizada

O regime de trabalho para as operações da mina de Ambrósia Sul será desenvolvido em 2 (dois) turnos operacionais de 8 horas, e 1 (um) turno administrativo de 8 horas/dia. O contingente de mão de obra para a lavra e quadro administrativo será contratado preferencialmente na região. A estimativa de mão de obra foi calculada em função da produção da cava de Ambrósia Sul.

De modo geral, foram previstos uma média de 40 funcionários fixos e 12 terceirizados, por ano de operação. Com relação à fase de instalação, pretende-se terceirizar todos os recursos necessários para a implantação do empreendimento.

2.12 Justificativas do Projeto e Viabilidade Ambiental

Segundo informações apresentadas nos estudos, as reservas minerais de zinco estão distribuídas por mais de quarenta países e são da ordem 250 Mt. Os países Austrália, China, Peru, Cazaquistão, México, Estados Unidos e Índia detêm mais de 73,9% das reservas mundiais. Apenas 1,0% dessas reservas estão localizadas no Brasil e as principais ocorrências de zinco estão localizadas em Minas Gerais e Mato Grosso. As principais reservas conhecidas de zinco no estado de Minas Gerais estão localizadas nos municípios de Vazante e Paracatu. Com estas reservas e privilegiada posição geográfica, o estado de Minas Gerais tem consolidada a sua posição atual de grande produtor e exportador de zinco.

O principal emprego do zinco metálico é a galvanização, tanto para a produção de chapas zincadas em siderúrgicas, como em galvanoplastias para o acabamento e proteção anticorrosiva de peças metálicas. Este uso corresponde aproximadamente por 55% do consumo mundial. O metal zinco caracteriza-se pela facilidade de oxidação, em função do potencial de redução muito abaixo do potencial de formação do hidrogênio a partir da redução da água, que o configura como um metal pouco nobre.

O chumbo é utilizado na fabricação de acumuladores, na fabricação de forros para cabos, elemento de construção civil, pigmentos, soldas suaves e munições. Graças a sua excelente resistência a corrosão, o chumbo encontra muitas aplicações na indústria de construção e, principalmente, na indústria química. É resistente ao ataque de muitos ácidos, porque forma seu próprio revestimento protetor de óxido. Como consequência desta característica, o chumbo é muito utilizado na fabricação e manejo do ácido sulfúrico.

Durante muito tempo se tem empregado o chumbo como manta protetora para os aparelhos de raio-X. Em virtude das aplicações cada vez mais intensas da energia atômica, torna-se cada vez mais importante as aplicações do chumbo como blindagem contra a radiação. Sua utilização como forro para cabos de telefone e de televisão segue sendo uma forma de emprego adequada para o chumbo. A ductilidade única do chumbo o torna particularmente apropriado para esta aplicação, porque pode ser estirado para formar um revestimento contínuo em torno dos condutores internos.

O chumbo forma ligas, como muitos metais, portando é empregado desta forma na maior parte de suas aplicações. Todas as ligas metálicas formadas com estanho, cobre, arsênio, antimônio, bismuto, cádmio e sódio apresentam importantes aplicações industriais (soldas, fusíveis, material de tipografia, material de antifricção, revestimentos de cabos elétricos, etc.). Uma mistura de zirgonato



de chumbo e de titanato de chumbo, conhecida como PZT, está sendo posta no mercado como um material piezoelétrico.

Dessa forma, sendo o chumbo e o zinco minerais de suma importância na indústria de base, o empreendimento objeto deste licenciamento apresenta exequibilidade econômica e se justifica devido aos seguintes fatores:

- Localização privilegiada da mina com a Usina de Tratamento de Minério (na Unidade Morro Agudo) e a Usina Metalúrgica (em Três Marias/MG), sendo isto um diferencial econômico importante em relação aos competidores de nível interno e externo;
- Os índices de recuperação do minério na lavra, no beneficiamento e na metalurgia são compatíveis com os praticados nas indústrias extrativas similares em todo o mundo;
- Trata-se da produção de produtos de consumo estável e em crescimento pela sociedade mundial com qualidade e preços atrativos, garantindo competitividade no mercado alvo.

Além desses fatores mencionados, cabe ressaltar que a Unidade Morro Agudo está próxima do fim, uma vez que a exaustão do minério é prevista para o ano de 2016, cessando assim a vida útil do empreendimento. Com a implantação, tanto do Projeto Ambrósia Sul quanto o da Mina de Ambrósia, é previsto um aumento na vida útil da Unidade Morro Agudo para o ano de 2020, sendo esta a principal relevância de ambos os Projetos.

2.13 Fluxograma Ilustrativo do Empreendimento



Figura 9. Fluxograma ilustrativo do empreendimento de Ambrósia Sul.

3. Caracterização Ambiental



3.1 Áreas de Influência do Empreendimento

Entende-se por áreas de influência do empreendimento àquelas regiões propícias a receberem qualquer tipo de impactos ou interferências provenientes da atividade, seja de maneira direta ou indiretamente. Os estudos do meio físico, biótico e socioeconômico foram desenvolvidos a partir da definição das suas respectivas áreas de influência, conforme listado a seguir:

Área Diretamente Afetada (ADA)

A área diretamente afetada definida neste estudo é comum aos meios físico, biótico e socioeconômico, e deverá ocupar uma área de aproximadamente 30,2070 hectares. Trata-se do local destinado à cava a céu aberto (12,5351 ha), pilha de disposição de estéril (16,3288 ha), pilha de minério para o armazenamento temporário (1,3076 ha) e aos paióis de explosivos e de acessórios (0,0750 ha). Além dessas, considerou-se como ADA a estrada de ligação entre as áreas do projeto “Ambrósia Norte” e “Ambrósia Sul” (parte da estrada do aterro) e a estrada “do Cunha”, a ser utilizada no escoamento do minério.

Área de Influência Direta (AID)

Para o meio físico a delimitação da ADA foi realizada observando-se os seguintes aspectos:

- Direção preferencial dos ventos – para a locação de pontos de amostragem e posterior monitoramento da qualidade do ar, abrangendo os principais receptores do material particulado gerado nas atividades minerárias;
- Nascentes e pontos d’água – cadastrados para fornecerem subsídio aos monitoramentos hidrogeológicos já realizados e/ou em fase de elaboração.
- Feições representativas do exo e endocarste – para a verificação da ocorrência de cavidades naturais subterrâneas e outras feições típicas de áreas cársticas, para o acompanhamento e monitoramento de possíveis interferências provenientes das atividades do empreendimento;
- Relevo – para a análise de possíveis barreiras ou áreas de propagação de ruído;
- Hidrografia – para a análise da qualidade/quantidade das águas, para fins de background.

Esses, dentre outros aspectos do meio físico, subsidiaram a concepção da área de influência direta do empreendimento “Ambrósia Sul”, representada, por um lado, pela região das nascentes dos córregos Lamarão e Contagem, e por outro lado pela extremidade leste do morro de calcário onde se situa o empreendimento da Calcário Inaê (mineradora em operação na região). A AID do meio físico totalizou 1.217,8450 hectares.

Para o meio biótico a AID compreende a microbacia do Córrego Lamarão. O uso da bacia hidrográfica como referência para a delimitação de áreas de influência se explica pelas características marcantes desse ambiente, que concentra no espaço geográfico toda a dinâmica existente entre os diversos componentes do meio natural, e como consequência, exibe mais acentuadamente quaisquer impactos que possam ocorrer nos meios físico e biótico. Além dessa microbacia, buscou-se agrupar os remanescentes naturais localizados nas proximidades da ADA, uma vez que boa parte da região de interesse se encontra em área já antropizada (fazenda, pastagem e culturas). Dessa forma, o polígono da área de entorno visou contemplar as áreas



imediatamente adjacentes a ADA, sujeitas a receber os impactos primários das atividades minerárias, sendo representada por trechos de mata de galeria, morros alvo da exploração e remanescentes de vegetação nativa, densa e bem preservada. Assim, foi concebida a AID para o meio biótico, totalizando 1.047,5719 hectares.

A AID para o meio socioeconômico é definida pelo limite municipal de Paracatu/MG, composta por todos os elementos não naturais que o constitui, ou seja, mancha urbana e as propriedades rurais localizadas neste município, e que sofrerão interferências diretas da atividade, sejam elas positivas ou negativas. Além destas, considerou-se na AID o “Povoado do Cunha”, comunidade mais próxima a área de interesse para a implantação do projeto (distanto cerca de 7 km da ADA).

Área de Influência Indireta (All)

Para o meio físico foi utilizado o critério de demarcação sobre bacia hidrográfica, onde os topos de morros ou divisores de água representam o limite da área que poderá sofrer interferências das atividades do empreendimento de maneira indireta. Além disso, considerou-se parte da área estudada no âmbito do projeto “Mina de Ambrósia”, com o objetivo de avaliar os impactos oriundos das suas atividades, somados aos impactos provenientes do projeto “Ambrósia Sul”, resultando assim em possíveis impactos sinérgicos. Desse modo, o limite da All do meio físico foi traçado pelos topos de morro e margens dos principais rios existentes na região, Santa Rita e São Pedro, além da microbacia do Córrego Lamarão e parte da microbacia do Córrego da Contagem, obtendo o total 3.194,5900 hectares.

Para o meio biótico, buscou-se avaliar a região propícia a receber interferências do empreendimento, mesmo que de maneira mais branda, principalmente na porção sul da ADA, uma vez que a área ao norte está mais susceptível aos impactos provenientes da “Mina de Ambrósia”. Da mesma forma que no meio físico, essa área contemplou parte da microbacia do Córrego da Contagem a leste, e parte do morro de calcário onde se situa o empreendimento da Calcário Inaê (mineradora vizinha), na porção oeste, sendo as áreas onde há trechos de vegetação representativa.

Por fim, a All foi delimitada através dos divisores de água acrescida de trechos significativos correspondentes às matas de galeria e fragmentos de vegetação nativa, habitats naturais de várias espécies faunísticas ou corredor ecológico para o deslocamento de espécies. As formações de morros da região levados em consideração na delimitação da All se justifica por atuarem como barreiras físicas naturais que amortecem os impactos oriundos das atividades minerárias. No total, a All delimitada para o meio biótico obteve 2.472,0719 hectares.

Com relação ao meio socioeconômico, a All foi considerada a microrregião de Paracatu, a qual o município faz parte. Essa regionalização compreende um espaço de relações e dependências entre os municípios, no âmbito social e econômico.

3.2. Alternativa Locacional

Foram propostas três alternativas apenas para as pilhas de estéril, uma vez que cava está condicionada à área de ocorrência do minério. As demais áreas (pilha de minério e paióis de explosivo/acessórios), por possuírem tamanhos reduzidos, não acarretarão em intervenções em



áreas preservadas. Essas áreas foram inseridas predominantemente em locais de pastagens para que não acarretassem em intervenções.

O empreendedor apresentou as principais características de cada alternativa de Área Diretamente Afetada, de modo a permitir uma análise comparativa das três alternativas locais para as pilhas de estéril mencionadas, considerando aspectos sócio-econômicos e ambientais.

Alternativa 1 – 29,4880 hectares

Essa alternativa tem a menor área diretamente afetada (ADA), 29,4880 hectares. Destes, 20,0112 ha são de pastagem, 0,5027 ha são de cultivo, 1,6109 ha são de pomar, 2,2041 ha são de Cerradão e 5,1591 ha são de Floresta Estacional Decidual (FED). Para implantação da cava será necessário suprimir os 5,1591 ha de FED e para alocação da pilha de estéril será necessária a supressão dos 2,2041 ha de Cerradão, totalizando 7,3632 ha de vegetação nativa que será suprimida. (Figura 10). Não haverá necessidade de intervenção em APP ou Reserva Legal. A área escolhida para a Alternativa 1 ocupa apenas uma propriedade rural que é denominada Fazenda Sítio Moscou do Sr. Nilvo Faria.



Figura 10. Esquemática da Alternativa 1. Legenda: 1 = pastagem; 2 = cultivo; 3 = pomar; 4 = Cerradão; 5 = Floresta Estacional Decidual (FED).

Alternativa 2 – 31,6080 hectares

Essa alternativa tem um valor intermediário de ADA, 31,6080 ha. Destes, 18,7323 ha são de pastagem, 0,4450 ha são de cultivo, 1,4043 ha são de pomar, 5,3990 ha são de Cerradão e 5,6274 ha são de FED. Assim como na Alternativa 1 também ocupa apenas a propriedade denominada Fazenda Sítio Moscou do Sr. Nilvo Faria. A implantação da cava ocuparia a mesma área já mencionada na Alternativa 1. No entanto, nessa alternativa, para implantação da pilha de estéril seria necessário realizar a supressão de 5,3990 ha de Cerradão e dos 5,6274 ha de FED, totalizando 11,0264 ha que seriam suprimidos. Haveria ainda a necessidade de fazer uma relocação de Reserva Legal.

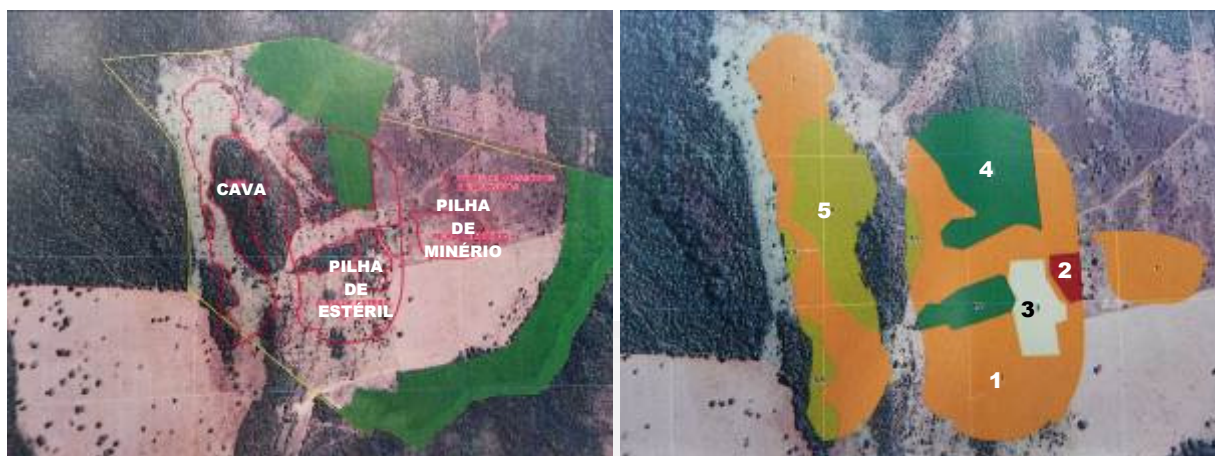


Figura 11. Esquemática da Alternativa 2. Legenda: 1 = pastagem; 2 = cultivo; 3 = pomar; 4 = Cerradão; 5 = Floresta Estacional Decidual (FED).

Alternativa 3 – 35,9637 hectares

Das três alternativas, esta é que ocupa maior ADA, 35,9637 ha, sendo 18,0912 ha de pastagem, 12,7090 ha de Floresta Estacional Semidecidual (FESD) e 5,1635 ha de FED. Nessa alternativa haverá necessidade de supressão de 17,8725 ha para implantação da cava e da pilha de estéril e também necessidade de relocação de Reserva Legal. A pilha de estéril irá ocupar além da propriedade do Sr. Nilvo Faria, a propriedade do Sr. Paulinho Labousierre.

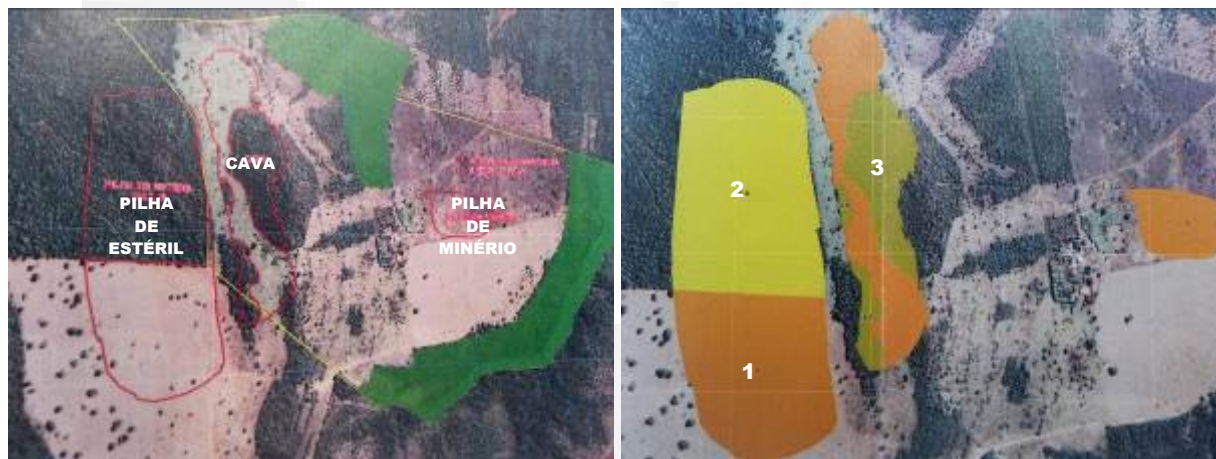


Figura 12. Esquemática da Alternativa 3. Legenda: 1 = pastagem; 2 = Floresta Estacional Semidecidual (FESD); 3 = Floresta Estacional Decidual (FED).

Desta forma, o empreendedor concluiu que considerando todos os aspectos citados nas três alternativas e utilizando principalmente o aspecto ambiental, foi definida como alternativa locacional a ser adotada na implantação do projeto Ambrósia Sul a Alternativa 1, por contemplar uma menor área de vegetação nativa a ser suprimida, não havendo necessidade de intervenção em áreas de APP ou Reserva Legal, somado ao fato de ocupar apenas uma propriedade rural.



3.3 Uso do Solo na Área de Influência

De acordo com os estudos para caracterizar o uso do solo na região do entorno, foi considerado o polígono correspondente à área de influência indireta delimitada para o meio biótico, o qual apresentou um total de 2.472,0719 hectares. Da área mencionada, a maior parcela corresponde à fitofisionomia de “Cerrado Típico”, ocupando 1.199,8091 hectares, o equivalente a 48,53% da área. Devido ao alto grau de antropização na região, as áreas de pastagem obtiveram grande representatividade, ocupando cerca de 466,2109 ha ou 18,85% da All. Na sequência, a área apresentou 376,5954 ha de “Floresta Estacional Semidecidual”, o que correspondeu a 15,23% do total, seguido de 324,7851 ha de “Mata de Galeria”, correspondente a 13,13%. Há ainda 79,5823 hectares cuja fitofisionomia é de “Cerradão”, representando cerca de 3,21 %, áreas de “Campo sujo” (13,2698 ha ou 0,53%), áreas de “Floresta Estacional Decidual” (8,6788 ha ou 0,35%) e pequenas áreas utilizadas como pomar (1,3719 ha ou 0,05%) e cultivo (0,4555 ha ou 0,01%).

Por fim, a All apresenta algumas barragens ou reservatórios utilizados principalmente para a dessedentação de animais. Juntas, elas correspondem a 1,3130 ha, ou 0,05% da área total, coberta pelo mapeamento de uso e ocupação do solo.

Quanto às cavidades naturais subterrâneas, durante o caminhamento espeleológico realizado no interior da All, foram constatadas 4 cavidades, 2 abismos (cavidades com desenvolvimento vertical, aparente) e 4 abrigos. Todas apresentam distâncias significativas com relação à área a ser diretamente afetada pelo empreendimento, sendo a distância mínima de 710 metros e a máxima de 2,9 quilômetros.

A Figura 13 a seguir apresenta a listagem das cavidades naturais e abrigos existentes na All do empreendimento.

Cavidade	Nome	Coordenadas UTM		Distância em relação a ADA*
		Lat	Long	
Cavidade I	Lapa do Chão	311967	8100497	1,8 Km
Cavidade II	Ninho do Urubu	312004	8100548	1,4 Km
Cavidade III	Lapa da Ruína	311862	8100861	1,1 Km
Cavidade IV	Fendão	312029	8098942	2,9 Km
Abismo I	Abismo I	311440	8102033	710 metros
Abismo II	Abismo II	311854	8100887	1,1 Km
Abrigo I próximo à Cavidade “Lapa do Chão”	Abrigo I	312026	8100090	1,8 Km
Abrigo II	Abrigo II	312068	8099857	2 Km
Abrigo III	Abrigo III	312156	8099536	2,3 Km
Abrigo IV próximo à Cavidade “Fendão”	Abrigo IV	312119	8098966	2,9 km

*Observação: as distâncias apresentadas são aproximadas, obtidas em linha reta do ponto de localização até a extremidade mais próxima da ADA.



Figura 13. Cavidades naturais e abrigos existentes na AII do empreendimento.

3.4 Meio Biótico

Os estudos ambientais realizados pela consultoria contratada pelo empreendedor obedeceram às disposições contidas no Termo de Referência. Para o diagnóstico e estudos que dizem respeito a flora, as atividades envolveram a descrição e o mapeamento das formações vegetais da AID e da ADA. Para a caracterização da fauna, os estudos envolveram a elaboração de um inventário das espécies de mastofauna, avifauna, herpetofauna e ictiofauna, ressaltando-se aquelas que são raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, de importância econômica e de interesse epidemiológico. O diagnóstico também contemplou a descrição das interrelações fauna-flora existentes na área de influência do empreendimento, bem como a influência do meio físico sob esses grupos, considerando a importância que esses fatores exercem para a fauna e flora local.

Segundo informado pela consultoria, visto a existência de dados gerados durante os trabalhos realizados em 2012 para o empreendimento de Ambrósia Norte, os mesmos foram utilizados (em função da proximidade das áreas) para compor o presente estudo visando enriquecer as informações sobre a região. A utilização desses dados nortearão a elaboração das medidas mitigadoras a serem adotadas, visando a preservação e conservação da biota local.

A caracterização da fauna e flora foi realizada no período chuvoso (abril de 2013) e seco (julho de 2013).

3.4.1 Flora

A vegetação típica da área do empreendimento compreende fitofisionomias do Bioma Cerrado. A área em estudo trata-se de fragmentos de matas decíduas sobre afloramento calcário, fragmentos de florestas estacionais semidecíduais (FESD) e mata de galeria, havendo grandes áreas dedicadas a criação bovina. Foi realizado um levantamento qualitativo da vegetação com base na metodologia de caminhamento em transectos, sendo amostrados 12 pontos.

As trilhas já existentes de acesso ao interior da mata foram utilizadas para uma melhor abordagem das espécies arbóreas, herbáceas e arbustivas no interior dos pontos florestais selecionados. Durante as caminhadas, as espécies conhecidas foram listadas, enquanto espécies não identificadas no momento foram fotografadas (material vegetativo (ramos com folhas) e material reprodutivo (flores e/ou frutos)) para a identificação ao final do trabalho de campo. Para cada indivíduo amostrado foi registrado o nome científico (para as plantas identificadas in loco). Também foi observada a presença de frutos. Foram incluídas nas amostras plantas que apresentaram circunferência de caule igual ou superior a 15 cm e 1,30 m de altura do solo. Para a identificação das espécies seguiu-se Harri Lorenzi, utilizando o “Guia de Identificação e Cultivo de Espécies Arbóreas Nativas do Brasil, vol.1 e 2”.

Para estimar a riqueza de espécies da flora foram construídas curvas de acúmulo de espécies a partir da média de 100 aleatorizações, geradas pelo programa EstimateS V. 8.2.0, utilizado os estimadores não-paramétricos Jackknife de primeira ordem (Jackknife1) e Bootstrap para as espécies registradas, utilizando cada campanha de campo (seca e chuva) como unidade amostral.



Foram encontradas as seguintes espécies de mata decídua na área diretamente afetada de Ambrosia Sul como também em sua área de influência: *Acacia polyphylla* (acácia), *Anadenanthera colubrina* (Angico), *Apuleia leiocarpa* (Escorrega macaco), *Aspidosperma subincanum*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Dilodendron bippinatum*, *Guazuma ulmifolia*, *Jacaranda brasiliana*, *Machaerium villosum*, *Myracrodruon urundeuva*, *Terminalia argentea*, *Tabebuia* sp., e *Zanthoxylum rhoifolium*. O ambiente de mata decídua apresenta fortes afinidades florísticas com o Cerradão mesófitico, porém espécies como *Zeyheria tuberculosa*, *Sterculia striata* (Chichá), *Chloroleucon tenuiflorum* estão mais sujeitas a ocorrer nas matas decíduas, funcionando como fortes indicativas deste ambiente. *Zeyheria tuberculosa*, *Sterculia striata*, *Chloroleucon tenuiflorum* também foram encontradas na área, com atenção para a espécie de *Zeyheria tuberculosa* considerada rara e de baixa ocorrência, sendo considerada também uma espécie bioindicadora.

A área de estudo apresenta fragmentos com efeito de borda típico de área antropizada. Isso se deve ao fato de haver grandes áreas de pastagem ao redor da área estudada, permitindo alta incidência de luz, o que propicia um ambiente ideal ao crescimento de cipós e outras espécies pioneiras. Algumas espécies de cipós foram encontradas tais como os gêneros *Arrabidaea*, *Banisteriopsis* e *Bauhinia*. Nas bordas também foram encontradas muitas espécies de porte arbustivo, dispersadas por aves tais como, *Annona* cf. *dioica*, *Annona* cf. *monticola*, *Eugenia paracatuana*, *Campomanesia velutina* e *Randia aculeata*. Para espécies de porte arbóreo constataram-se *Celtis iguanaea*, *Maytenus robusta*, *Diospyros hispida*, *Guazuma ulmifolia*, *Maclura tinctoria* e *Guettarda viburnoides*.

Apesar do efeito de borda, o interior dos fragmentos selecionados encontra-se em bom estado de conservação, havendo presença da espécie de orquídea terrestre *Oeceoclades maculata*; sub-bosque com espécies arbóreas emergentes como por exemplo, *Zeyheria tuberculosa*, espécie de baixa frequência conhecida popularmente como Ipê preto ou Ipê Tabaco e que ocorre nestes ambientes de mata decídua. *Eryoteca candolleana* foi outra espécie interessante encontrada na área. Trata-se de uma planta de sub-bosque também de baixa frequência. Em locais perturbados, essas espécies de baixa frequência são as primeiras a desaparecer. Portanto, a presença delas funciona como indicativo de que o ambiente preserva uma gama de espécies que compõe aquela fitofisionomia, ou seja, ambiente conservado do ponto de vista florístico.

Nas baixadas, onde o terreno é relativamente plano, a pastagem ocupa maior parte, havendo presença de algumas espécies que resistem à competição da *Brachiaria* sp., emitindo brotações de raízes como a espécie *Aspidosperma subincanum*, a mais expressiva, além de diversas plantas espontâneas comuns em pastagens e lavouras. Dentre as regenerações em meio a pastagem, estão muitas espécies comuns de Cerrado sentido amplo como *Diospyros hispida*, *Eugenia dysenterica*, *Qualea grandiflora*, *Qualea parviflora*, *Hymenaea stigonocarpa*, *Tocoyena formosa*, *Magonia pubescens*, *Brosimum gaudichaudii*, *Lafoensia pacari*, *Enterolobium gummiferum*, *Dimorphandra mollis*, *Tachigali paniculata*, *Bowdichia virgilioides*, *Erythroxylum suberosum*, *Connarus suberosus* e *Rourea induta*, evidenciando uma diferenciação da florística comparada com a área adjacente de afloramento que é composta pelas espécies de *Myracrodruon urundeuva*, *Aspidosperma pyriforme*, *Zeyheria tuberculosa*, *Tabebuia roseoalba*, *Apuleia leiocarpa*, *Pterodon emarginatus*, *Albizia niopoides*, *Anadenanthera colubrina*, *Chloroleucon tenuiflorum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Apeiba tibourbou*, *Sterculia striata*, *Maclura tinctoria*, *Zanthoxylum riedelianum* e *Dilodendron bipinnatum*.



Conforme a campanha feita no fim da estação chuvosa (primeira campanha) e nos trabalhos realizados durante o início da estação seca (segunda campanha), foram confirmadas e identificadas, 93 espécies pertencentes a 36 famílias botânicas que ocorrem na área diretamente afetada e área de influência do empreendimento, sendo 87 espécies identificadas na estação chuvosa acrescidas de mais seis na estação seca. A família mais representativa foi Fabaceae Mimosoideae, representando 11% das espécies registradas, seguida Fabaceae Faboideae, 9% e Fabaceae Caesalpinioideae, com 8%.

Não foi encontrada nenhuma espécie em extinção e nem endêmica na área de estudo de flora do empreendimento.

3.4.2 Fauna

Mastofauna (mamíferos de pequeno porte – roedores e marsupiais)

O presente estudo objetivou caracterizar a mastofauna de pequeno porte do Projeto Ambrósia Sul através de uma compilação de dados do Projeto Ambrósia Norte, uma vez que os pontos amostrados em Ambrósia Norte estiveram a até 2,5 km de distância da Área de Influência Direta - AID e da Área Diretamente Afetada - ADA de Ambrósia Sul, com alguns localizados nos limites das áreas (poucos metros da AID de Ambrósia Sul).

As campanhas de campo para o diagnóstico dos pequenos mamíferos não voadores em Ambrósia Norte ocorreram entre 30 de janeiro e 02 de fevereiro de 2012 (estação chuvosa) e entre 20 a 24 de maio de 2012 (estação seca).

Para o levantamento foram empregadas duas metodologias de captura, que consistem na alocação de armadilhas do tipo *live traps* e armadilhas de queda (*pitfall traps*) em três áreas de amostragem. As *live traps* são armadilhas de captura do tipo Sherman (9,5 x 7,5 x 30,5cm) e Tommahawk (22 x 22 x 44,5cm), as quais foram dispostas em transectos de 200 metros de comprimento, e instaladas alternando-se o tipo de armadilha entre os estratos do solo ou sub-bosque. Em cada área de amostragem foi instalado um transecto com 10 pontos de captura, distribuídos em intervalos de 20 metros entre si, onde em cada ponto havia uma armadilha Sherman e uma Tommahawk devidamente iscadas com uma mistura de farinha de milho, paçocas, bananas, emulsão Scott e essência de baunilha. Estas armadilhas possibilitaram um esforço amostral de 90 armadilhas/noite para cada uma das duas campanhas de campo realizadas (seca e chuva).

As armadilhas de queda (*pitfall traps*) consistiram em baldes de 60 litros enterrados no substrato, nivelando a boca dos mesmos à superfície do solo. Foram instalados oito baldes em cada uma das três áreas de amostragem, dispostos em sequência linear, distantes aproximadamente quatro metros entre si, e separados por uma lona direcionadora colocada verticalmente, sendo possível alcançar um esforço amostral de 72 baldes/noite em cada estação de amostragem, totalizando 144 baldes/noite para as duas campanhas realizadas.

Segundo informado nos estudos, os indivíduos capturados foram identificados e sexados com o auxílio de guias de campo específicos, foram tomadas as suas medidas morfométricas, tiveram sua condição reprodutiva avaliada, e posteriormente foram marcadas com brincos numerados (National Band and Tag Company) e soltos no mesmo local de captura.



Na estação chuvosa foi capturado somente um marsupial, uma cuíca (*Gracilinanus agilis*) macho, numa armadilha de queda (pitfall trap), enquanto que na estação seca não houve nenhuma captura. No estudo é mencionado que o fato de não ter sido possível efetuar o registro de outros roedores e/ou marsupiais no armadilhamento durante a estação seca pode estar relacionado a presença de gado que é frequentemente encontrado nas áreas estudadas. Cabe mencionar que nas áreas que estão inseridas próximas de pastagens, não foram realizadas capturas, sendo que a vegetação arbustiva do sub-bosque encontra-se demasiadamente alterada devido ao pisoteio constante do gado bovino.

Mastofauna (mamíferos de médio e grande porte)

Segundo apresentado, a coleta de dados de mamíferos de médio e grande porte na área de influência do empreendimento foi realizada durante nove dias. Três dias (16 a 18 de abril de 2013) foram realizados no período chuvoso e três dias (16 a 18 de julho de 2013) no período seco. Na primeira campanha do período chuvoso em abril, não houve amostragem em uma porção da área de influência do empreendimento que foi ampliada e amostrada no período seco no mês julho. Sendo assim, foi realizada uma campanha complementar no período chuvoso (15 a 17 de outubro de 2013) para amostragem somente da área ampliada.

Foi utilizada a metodologia de busca ativa que consiste em identificar a presença de mamíferos de médio e grande porte através de visualizações e principalmente através de rastros como pegadas, tocas, alocações, fezes, arranhados, pelos, carcaças e vocalizações, quatro armadilhas fotográficas da marca Bushnell e parcelas de areia ao longo dos transectos percorridos para identificação de pegadas dos animais.

Buscando obter parâmetros sobre a suficiência amostral do esforço de coleta para o inventário de médios e grandes mamíferos, foi elaborada uma curva de acúmulo de espécies “Sobs (Mao Tau)” com os estimadores Jackknife de primeira ordem e Bootstrap.

Dessa forma, foram registrados um total de 20 táxons de mamíferos de médio e grande porte. Cinco desses táxons, *Mazama* sp., *Dasyopus* sp., *Cebus* sp., *Alouatta* sp. e *Didelphis* sp., foram identificados somente a nível de gênero, uma vez que o tipo de registro (rastros e vestígios) não permitiu a identificação a nível de espécie. Da mesma forma foi encontrada uma fezes de gato do mato, cuja identificação não pode ser feita no nível de gênero ou espécie devido a similaridade das fezes de gatos silvestres de diferentes espécies. Dessa forma a identificação foi realizada no nível de família (Felidae).

A família com maior número de táxons registrados é a Cervidae (4 espécies), seguido de Canidae (3 espécies), Cebidae (3 espécies), Dasypodidae (2 espécies) e Didelphidae (2 espécies). Leporidae, Myrmecophagidae, Didelphidae, Cebidae foram representadas com apenas uma espécie.

A estação seca foi representada pelo maior número de espécies (13 espécies), seguido da estação chuvosa (10 espécies) e da estação chuvosa para a área ampliada (8 espécies). Vale ressaltar que na estação seca foram amostradas todas as porções da área afetada por Ambrósia Sul, incluindo a parte posteriormente ampliada. Ao compilar os dados da estação chuvosa e da estação chuvosa da área ampliada, nota-se que estas possuem registros de 14 espécies, número similar a estação seca.



Das espécies amostradas, sete estão ameaçadas de extinção. *Ozotoceros bezoarticus* (veado campeiro) e *Tapirus terrestris* (anta) estão criticamente em perigo no estado de Minas Gerais, *Tayassu pecari* (queixada) está em perigo e *Lycalopex vetulus* (raposinha) está vulnerável, ambos a nível estadual. Já *Myrmecophaga tridactyla* (tamanduá-bandeira) e *Chrysocyon braschyurus* (lobo-guará) estão ameaçados a nível estadual (o primeiro em perigo e o segundo vulnerável) e nacional (ambos na categoria vulnerável).

A suficiência amostral com o registro das 20 espécies em campo representam 83% da riqueza utilizando o Bootstrap e 71% da riqueza estimada por Jackknife1.

Houve um baixo número de registros de mamíferos carnívoros de topo de cadeia, representada por três espécies de canídeos com registros pontuais e uma de felino não identificada. Acredita-se que outros registros de canídeos e principalmente felinos não foram realizados devido a compactação do solo que dificultou o registro de pegadas. Porém, acredita-se também que ocorram felinos de grande porte na área estudada, incluindo a onça parda (*Puma concolor*) e a onça pintada (*Panthera onca*), uma vez que moradores relataram a visualização dessas espécies, incluindo uma onça pintada com filhote.

Avifauna

O presente trabalho tem como objetivo geral registrar a ocorrência de espécies da avifauna na área que será afetada pelo empreendimento através do levantamento e da investigação das espécies. Como objetivos específicos tem-se: (1) registrar as espécies de aves nas áreas de instalação do empreendimento e no entorno; (2) listar as espécies identificadas; propor, se necessário, medidas de controle ou de manejo para mitigar possíveis impactos sobre a comunidade em foco e (3) verificar a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, raras e endêmicas.

Os trabalhos de campo conduzidos na estação chuvosa foram efetuados nos dias 8 e 9 de abril de 2013 e 10 e 11 de novembro do mesmo ano, sendo empregados aproximadamente 30 horas totais de esforços amostrais. Para a campanha de estação seca, o levantamento foi realizado entre os dias 29 e 30 de julho de 2013, computando 30 horas de esforços amostrais. Total de 60 horas totais de esforços amostrais. A condução metodológica do levantamento foi realizada nas primeiras horas da manhã (05:30h e 10:30h) e no período da tarde (15:30h e 19:00h), excluindo os horários mais quentes do dia, que – por sua vez – tornam-se momentos não propícios para encontrar as aves, quando suas atividades diminuem.

Utilizaram-se para as amostragens, caminhadas em estradas, trilhas e picadas abertas com auxílio de facões. A metodologia utilizada foi baseada na técnica proposta pelo ornitólogo inglês John Mackinnon, mais conhecido como método Listas de Mackinnon. Foram utilizados os equipamentos para observação: binóculo Nikon Monarch 10x42 mm e câmera digital para documentação visual. Para as vocalizações, utilizou-se um gravador Zoom H4n acoplado a um microfone direcional Mineroff ATR55.

Durante a realização da campanha estação chuvosa foram registradas 122 espécies de aves, pertencentes a 43 famílias. A família mais representativa foi a Tyrannidae (21 espécies), seguidas por Thraupidae (10 espécies) e Psittacidae (8 espécies). Já na campanha seca, registraram-se 141 espécies pertencentes a 43 famílias, sendo a família Tyrannidae (23 espécies) a mais representativa, seguidas por Thraupidae (11 espécies) e Psittacidae (10 espécies). No total registraram-se 181



espécies pertencentes a 49 famílias. Foram confeccionadas 27 listas de Mackinnon para campanha chuvosa e 25 listas para campanha seca, totalizando 52 listas de dez espécies cada.

Segundo os estudos apresentados, encontrou-se apenas uma espécie caracterizada por sensibilidade alta: o fura-barreira (*Hylocryptus rectirostris*). Algumas aves são mais tolerantes quando seus habitats sofrem mais interferências no ambiente. Nesses casos, as espécies estão alocadas na categoria sensibilidade baixa, e alguns exemplos dessas espécies foram registrados: pé-vermelho (*Amazonetta brasiliensis*), gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), quero-quero (*Vanellus chilensis*), rolinha-picui (*Columbina picui*), martim-pescador-verde (*Chloroceryle amazona*), neinei (*Megarynchus pitangua*), tico-tico-rei (*Lanio cucullatus*), sanhaçu-cinzento (*Tangara sayaca*), bigodinho (*Sporophila lineola*) e fim-fim (*Euphonia chlorotica*). As espécies menos tolerantes são classificadas por sensibilidade média, podemos citar: garça-azul (*Egretta caerulea*), falcão-relógio (*Micrastur semitorquatus*), maitaca (*Pionus maximiliani*), pica-pau-de-topete-vermelho (*Campephilus melanoleucos*), fruxu-do-cerradão (*Neopelma pallescens*), maria-ferrugem (*Casiornis rufus*), piolhinho (*Phyllomyias fasciatus*) e balança-rabo-de-máscara (*Poliotila dumicola*).

Foram registradas cinco espécies endêmicas do Cerrado: papagaio-galego (*Alipiopsitta xanthops*), fura-barreira (*Hylocryptus rectirostris*), soldadinho (*Antilophia galeata*) gralha-do-campo (*Cyanocorax cristatellus*) e bico-de-pimenta (*Saltatricula atricollis*), duas espécies endêmicas da Mata Atlântica: beija-flor-preto (*Florisuga fusca*) e miudinho (*Myiornis auricularis*). Uma espécie é considerada endêmica do bioma Caatinga, periquito-da-caatinga (*Aratinga cactorum*). Foi encontrada uma espécie ameaçada de extinção no estado de Minas Gerais, na categoria “vulnerável”: arara-canindé (*Ara ararauna*).

Herpetofauna

A amostragem do estudo para herpetofauna em campo foi realizada durante o período vespertino do dia e durante a primeira metade da noite do dia 8 de abril/2013 (estação chuvosa), 15 e 16 de julho de 2013 (estação seca) e entre 11 a 13 de novembro de 2013 (estação chuvosa) nas fisionomias de Cerrado.

Para o registro das espécies foram utilizados os seguintes métodos de amostragem: Procura Visual Limitada por Tempo (PVLTL), Encontros Ocasionais (EO) e Registros acústicos (Zoofonia).

As espécies foram georreferenciadas quanto a sua localização, identificadas em campo e quando possível fotografadas para auxílio na identificação. A nomenclatura dos grupos taxonômicos está de acordo com as listas de répteis e anfíbios da Sociedade Brasileira de Herpetologia. Para determinação do status de ameaça das espécies registradas foram consultadas as listagens oficiais: nível regional (DN nº 147/2010 COPAM) (MINAS GERAIS, 2010); nível nacional (IN nº 03/2003) (BRASIL, 2003); nível mundial (IUCN, 2013).

Considerando todas as amostragens, foram observadas quatro espécies de anfíbios no período seco (tanto na área original quanto na ampliada) e 20 espécies (18 spp. de anfíbios e 02 spp. de répteis) nas amostragens do período chuvoso tanto na área original quanto na área ampliada. Logo o estudo permitiu a identificação de 17 espécies de anfíbios e répteis na área de estudo.

Durante o período da estação chuvosa na área ampliada foram registradas sete espécies na região de estudo, sendo uma espécie de réptil e seis de anfíbios, totalizando 31 indivíduos. As espécies de anfíbios *Rhinella schneideri*, *Physalaemus cuvieri* foram registradas apenas na região de



entorno da área de estudo, logo, essas espécies não entraram nas análises de dados e construção da curva de acumulação de espécies. A espécie de réptil *Squamata Tropidurus torquatus* e os anfíbios *Rhinella cf. mirandaribeiroi*, *Dendropsophus minutus*, *Physalaemus centralis* e *Leptodactylus fuscus* foram registradas durante as buscas ativas diurnas e noturnas.

Conforme informado nos estudos, a curva acumulativa construída com base na estimativa da riqueza de espécies mostra que não houve tendência a estabilização, ou seja, é possível que mais espécies sejam acrescentadas conforme continua-se a amostragem. Entretanto, a amostragem pode ser considerada boa, pois na área ampliada foram observadas 68% das espécies estimadas pelo estimador Jackknife1 e 81% das espécies estimadas pelo estimador Bootstrap; enquanto para toda área de estudo foram observadas 66% das espécies estimadas pelo estimador Jackknife 1 e 81% das espécies estimadas pelo estimador Bootstrap. Estudos recentes mostram que amostragens podem ser consideradas suficientes se pelo menos 75% das espécies em relação ao total de espécies estimadas forem registradas na área de estudo.

Nenhuma das espécies registradas se encontra na lista de espécies ameaçadas de extinção. Basicamente as espécies registradas neste estudo também são frequentemente registradas em outros estudos sobre a herpetofauna do Cerrado tanto em Minas Gerais, quanto em outros estados, segundo informado nos estudos. Todas as espécies registradas em Ambrósia Sul também foram registradas anteriormente em Ambrósia Norte. E ainda segundo informado, a área de estudo não se encontra em uma região prioritária para a conservação da biodiversidade de herpetofauna no estado de Minas Gerais.

Ictiofauna

Segundo informado nos estudos foi utilizado os dados da ictiofauna do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do empreendimento Ambrósia Norte, vizinho ao empreendimento abordado neste presente estudo, ambos pertencentes ao grupo Votorantim Metais Zinco. O estudo de Ambrósia Norte foi realizado nas estações chuvosa (16 a 19 de janeiro) e seca (20 a 24 de maio) do ano de 2012. Foram amostradas três áreas nos ribeirões Santa Rita, São Pedro e em uma Lagoa, utilizando-se como métodos de amostragem redes de emalhar, peneiras e puçás.

Além dos dados secundários, realizou-se também uma coleta de espécimes do dia 28 a 30 de outubro de 2013, sob a autorização concedida pela Diretoria de Pesquisa e Proteção à Biodiversidade do Instituto Estadual de Florestas - IEF, número 125-2013. Nessa coleta foram escolhidos quatro pontos, um em um represamento no Córrego Lamarão, um no Córrego Contagem, um na confluência entre Ribeirão Santa Rita e o Ribeirão São Pedro, e um numa Lagoa marginal ao Ribeirão Santa Rita.

Para a captura de espécies da ictiofauna, utilizaram-se dois métodos: rede de arrasto e rede de emalhar. Os animais capturados nas diferentes metodologias de pesca eram identificados, fotografados e devolvidos à água. Somente os animais que morreram ou cuja identificação taxonômica não foi possível em campo foram fixados em formol 10% e posteriormente conservados em álcool 70% segundo metodologia de Vazzoler (1996).

Para a definição do status de ameaça das espécies registradas foram consultadas três listagens oficiais: nível regional (Minas Gerais, 2010); nível nacional (Brasil, 2003) e nível mundial (IUCN, 2013). Foi plotada uma curva acumulativa de espécies para todo o ambiente, considerando-



se a riqueza específica em função do número de indivíduos randomizados, utilizando-se o software PAST versão 2.14.

Durante a campanha em Ambrósia Norte foram encontrados um total de 146 indivíduos, divididos em três ordens, 15 famílias e 28 espécies. Destas, 17 não foram registradas no presente estudo. Não foram amostradas espécies ameaçadas de extinção.

Na coleta realizada em Ambrósia Sul foram capturados 120 indivíduos, divididos em três ordens, nove famílias e 16 espécies. Characiformes e Characidae foram a ordem e a família com maior número de espécies com 81% e 37% das espécies. Também não foi capturada nenhuma espécie migradora de longas distâncias ou espécie ameaçada de extinção.

Somando-se os dados dos dois estudos para estimar a riqueza do ambiente em questão, fazendo-se uma curva acumulativa de espécies, o estudo indica que a curva mostra-se tendendo à estabilidade, entretanto denota-se que a riqueza total do ambiente ainda não foi atingida, apesar de estar amplamente amostrado.

Mastofauna (mamíferos voadores - morcegos)

Para a coleta de dados indiretos de mamíferos voadores na área de influência do empreendimento foi realizada, durante seis dias, busca ativa por abrigos e alocações de colônias de morcegos. Dois dias (16 e 17 de abril de 2013) foram realizados no período chuvoso e dois dias (16 e 17 de julho de 2013) no período seco. Na primeira campanha do período chuvoso em abril, não houve amostragem em uma porção da área de influência do empreendimento que foi ampliada e amostrada no período seco em julho. Sendo assim, foi realizada uma campanha complementar no período chuvoso (16 e 17 de outubro de 2013) para amostragem somente da área ampliada. Buscou-se também a presença de vestígios de morcegos, como fezes e carcaças e também a visualização dos próprios indivíduos.

A identificação de gêneros e espécies de morcegos por métodos indiretos é muito difícil, uma vez que não é possível distinguir fezes desses animais e a visualização para identificação também apresenta dificuldade devido aos seus hábitos crípticos, noturnos e por serem animais voadores. Durante a busca ativa na área de amostragem foram visualizados indivíduos em atividade durante a noite, mas não houve possibilidade de identificação. No entanto, foram encontrados locais que podem servir de alocações para algumas espécies, como abrigos e cavidades naturais.

3.4 Meio Físico

3.4.1 Geologia

Regional

Os estudos foram elaborados a partir de levantamentos e análises bibliográficas, as quais incluíram estudos realizados pelo CETEC (1982), mapeamentos geológicos executados pela CPRM, além de artigos técnicos e científicos que discorrem sobre a formação e desenvolvimento das rochas presentes na região de estudos.

A região que compreende o projeto Ambrósia Sul, está inserida geologicamente no limite da Faixa de dobramentos de Brasília com o Cráton São Francisco. No entanto, os depósitos do



empreendimento em questão estão alojados nas rochas inseridas mais precisamente na zona externa da faixa de dobramentos de Brasília, que aparece margeando a borda oeste do Cráton São Francisco. De acordo com as informações prestadas, as faixas neoproterozóicas ou brasilianas, dentre elas a Faixa Brasília, representam um conjunto de bacias sedimentares que se desenvolveram no Neoproterozóico e experimentaram processos tectônicos de inversão, enquanto que os Crátons correspondem a áreas estáveis, não afetadas pelos processos orogênicos brasilianos.

A Faixa Brasília, que se constitui de uma Faixa de dobramentos e empurrões de idade neoproterozóica, ocorre na borda ocidental do Cráton São Francisco, cobrindo parte dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. É constituída por coberturas metassedimentares, terrenos granito-greenstone, greenstonebelts, além de gnaisses migmatíticos e rochas máficastoleíticas. O desenvolvimento em sua porção meridional está relacionado com a interação entre os Crátons São Francisco e Paranapanema. Já sua porção setentrional representa a interação entre os Crátons São Francisco e Amazônico.

As unidades estratigráficas identificadas na Faixa Brasília são representadas pelas rochas dos Grupos: Canastra, Araxá, Ibiá, Vazante, e Bambuí, as quais têm sido interpretadas pelos mesmos autores como parte da margem passiva meso a neoproterozóica do continente São Francisco, que apresenta sedimentos plataformais de águas rasas no leste e sedimentos turbidíticos de águas profundas a oeste. Estas unidades sedimentares foram submetidas a processos progressivos de deformação e metamorfismo, variando no sentido de leste para oeste, de rochas indeformadas e não metamórficas (área cratônica) a rochas metamórficas das fácies anfíbolito e granulito.

O depósito mineralário do empreendimento encontra-se alojado nas rochas pertencentes às Formações Serra do Garrote e Morro do Calcário, as quais estão inseridas no Grupo Vazante.

Por apresentarem importantes mineralizações de zinco e chumbo e concentrações relevantes de fosfato, as rochas dolomíticas correspondentes a este Grupo, tem sido alvo de inúmeros trabalhos técnicos e científicos nos últimos tempos. O Grupo Vazante se estende ao longo de aproximadamente 250 Km, segundo um trend N-S, no segmento sul da Faixa de Dobramentos Brasília, passando pelas cidades de Coromandel, Lagamar, Vazante, Paracatu e Unaí. Litologicamente é representado por uma espessa sequência pelítica-dolomítica afetada por metamorfismo de baixo grau, fácies xisto verde.

Local

Segundo a equipe de exploração da Votorantim, o depósito de Ambrósia Sul ocorre em duas unidades estratigráficas inseridas no Grupo Vazante, denominadas Formação Serra do Garrote e Formação Morro do Calcário.

De acordo com Petrus Consultoria Geológica, a mineralização está associada a intensa brechação e deformação, imposta as rochas do local, pela falha de Ambrósia, estrutura esta que possui caráter rúptil e apresenta 5km de extensão, com direção N25W. Ainda conforme a Petrus, após descrição de testemunhos de sondagem foi possível constatar, que o minério sulfetado sp/py(ga), está condicionado estrutural e litologicamente as zonas de brechas que ocorrem nos metadolomitos da Formação Morro do Calcário. Nos locais onde a falha intercepta rochas pelíticas, não foram observados indícios de mineralização.