

1

VALORAÇÃO PRESENTE DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES

Com aplicabilidade no revestimento e manutenção de malha viária

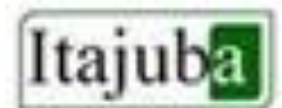
Tijucas do Sul – Paraná

Processo minerário

ANM nº 48413.826169/2017-13

Titularidade

ITAJUBA Empreendimentos Florestais S.A.





VALORAÇÃO PRESENTE DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES Tijucas do Sul – Paraná

SUMÁRIO

1	INFORMAÇÕES CADASTRAIS	7
2	ACESSO À JAZIDA PINHAL DOS BORGES PARTINDO DA CIDADE DE TIJUCAS DO SUL	8
3	MUNICÍPIO DE TIJUCAS DO SUL NO CONTEXTO FITOGEOGRÁFICO REGIONAL	8
4	CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA TEMPERATURA E PLUVIOMETRIA MÉDIA MENSAL PARA O MUNICÍPIO DE TIJUCAS DO SUL	9
5	GEOLOGIA LOCAL	9
6	SAIBRO DA JAZIDA PINHAL DOS BORGES	11
6.1	METODOLOGIA ADOTADA NAS ETAPAS DE PROSPECÇÃO E PESQUISA MINERAL	11
6.2	CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DO SAIBRO	12
6.3	CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MINERAL DE MINÉRIO	14
6.4	DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO DE AFLORAMENTO REPRESENTATIVO E DO DETALHADO TRABALHO DE PROPECÇÃO E PESQUISA MINERAL, COM A ESCAVAÇÃO DE POÇO-DE-INSPEÇÃO (PÇ)	17
7	CUBAÇÃO DO JAZIMENTO, PRODUÇÃO MÉDIA ANUAL ESTIMADA E ESTIMATIVA DA VIDA ÚTIL DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES	18
8	CÁLCULO PARA A VALORAÇÃO PRESENTE DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES	18

CONSULTAS À BIBLIOGRAFIA

ART nº 1720234291978

SIGLAS E ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
Afl.	Afloramento.
AMN	Associação MERCOSUL de Normalização.
ANM	Agência Nacional de Mineração.
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica.
BR	Brasil.
CAT	CATERPILLAR (marca de fabricante máquinas e equipamentos <i>off road</i>).
CEP	Código de Endereçamento Postal.
CFEM	Contribuição Financeira pela Exploração de Recursos Minerais.
cm	Centímetro (unidade de medida linear).
CNAE	Classificação Nacional de Atividades Econômicas.
CNPJ-MF	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – Ministério da Fazenda.
COMEC	Coordenadoria da Região Metropolitana de Curitiba.
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente.
CPF-MF	Cadastro de Pessoa Física, Ministério da Fazenda.
CREA-D/PR	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, Geologia – Diplomado/Paraná.
CTF	Cadastro Técnico Federal.
DATUM	Do latim, detalhe, que em cartografia refere-se ao modelo matemático técnico de representação da superfície da terra ao nível do mar, utilizado pelos cartógrafos numa dada carta ou mapa. Plural data.
DER	Departamento de Estradas de Rodagem.
DMT	Distância Média de Transporte (entre a jazida e local de descarga).
DNER	Departamento Nacional de Estradas de Rodagem.
DNIT	Departamento Nacional de Infraestrutura Terrestre.
DOU	Diário Oficial da União.
E	East, do inglês, leste (quadrante geográfico).
E-mail etc.	Endereço eletrônico. Etcetera (e outros mais).
GOOGLE	Empresa Multinacional Americana de Serviços On line e <i>soft ware</i> (conjunto de componentes lógicos de um computador ou sistema de processamento de dados; programa, rotina ou conjunto de instruções que controlam o funcionamento do computador; suporte lógico).
GPS	<i>Global Positioning System</i> (sistema de posicionamento global via satélite).
ha	Hectare (Unidade de área, equivalente a 10.000,00 m ²).
hab/km²	Habitantes por quilômetro quadrado (unidade de densidade demográfica).
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

IBRAM	Instituto Brasileiro de Mineração.
IISESPPR	Instituto de Identificação, Secretaria de Estado da Segurança Pública, Paraná.
<i>in</i>	Do inglês, contido em.
<i>in loco</i>	Do latim, no próprio local.
<i>in natura</i>	Do latim, ao natural, sem beneficiamento.
IPR	Instituto de Pesquisas Rodoviárias.
ITCG	Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná.
km	Quilômetro (Unidade de medida linear).
km²	Quilômetro quadrado (Unidade de área).
km/h	Quilômetros por hora (unidade de velocidade).
LTDA.	Limitada.
m	Metro (unidade de medida linear).
m.a.	Milhões de anos (escala geológica).
Máx	Máxima.
mE	Metros Leste (East, do inglês).
MI	Ministério do Interior.
Min	Mínima.
MINEROPAR	Minerais do Paraná S.A.
mm	Milímetro (unidade de medida linear).
mN	Metros Norte.
MS	Mato Grosso do Sul.
m.s.n.m.	Metros sobre o nível do mar.
m²	Metro quadrado (unidade de área).
m³	Metro cúbico (unidade de volume).
N	Norte (quadrante geográfico).
NBR NM	Normas Brasileiras, Normas Mercosul.
NRM 02	Norma Regulamentadora de Mineração 02.
n° ou N°	Número.
<i>op cit</i>	Do latim, obra literária já citada.
pág.	Página.
PÇ	Poço-de-inspeção.
Pt.	Ponto.
RG	Registro Geral.
RMC	Região Metropolitana de Curitiba.
RML	Reserva Mineral Lavrável.

RS	Rio Grande do Sul.
S	Sul (quadrante geográfico).
S.A.	Sociedade Anônima.
SC	Santa Catarina.
SG.	Serviço Geográfico.
SIRGAS 2000	Referencial geodésico para as Américas, e oficial para o Brasil a partir de março /2015.
SP	São Paulo.
Tel.	Telefone.
Tem.	Temperatura.
ton/m³	Toneladas por metro cúbico (ou empolamento).
TRACK MAKER	Programa para elaboração de mapas que podem ser transferidos para outros sistemas.
UF	Unidade da Federação.
UFPR	Universidade Federal do Paraná.
USP	Universidade de São Paulo.
UTC	Do inglês <i>Coordinated Universal Time</i> , também conhecido como <i>tempo civil</i> , é o fuso horário de referência a partir do qual se calculam todas as outras zonas horárias do mundo. Local: J22.
UTM	Unidade Transversa de Mercator.
W	Do inglês, West, oeste (quadrante geográfico).
°C	Graus Celsius (unidade de temperatura).
%	Percentual.
‘	Pé (unidade linear de medida equivalente a 0,304 m).
“	Polegada (unidade de medida equivalente a 2,54 cm).

EQUAÇÃO

Equação 1 – Fórmula de HOSKOLD.....	19
--	----

6

TABELAS

Tabela 1 – Da Empreendedora.....	7
Tabela 2 – Da Empresa responsável pela elaboração da valoração mineral.....	7
Tabela 3 – De Apoio Cartográfico ao Projeto Mineiro-Ambiental PINHAL DOS BORGES.....	7
Tabela 4 - Resumo dos dados levantados em campo.....	12
Tabela 5 - Dados considerados para os cálculos do valor presente pela Fórmula de HOSKOLD.....	20

FIGURAS

Figura 1 – Acesso e localização da Jazida PINHAL DOS BORGES, município de Tijucas do Sul/PR, este integrante da RMC.....	8
Figura 2 – Mapa de BIOMAS do Brasil (parte), com destaque para a localização do Município de Tijucas do Sul no Bioma Mata Atlântica.....	8
Figura 3 – Gráfico com as médias climatológicas mensais para Tijucas do Sul.....	9
Figura 4 - Folha Geológica Curitiba (parte), por MINEROPAR, com destaque para a localidade de Pinhal dos Borges, Município de Tijucas do Sul/PR.....	10
Figura 5 - Esquema de seção transversal do pavimento.....	13
Figura 6 - Coleta da amostra de saibro (graúdo, afloramento Afl. 01), com volume equivalente a 50 kg, para o Ensaio Físico de Abrasão Los Angeles, na data de 19/03/2019.....	14
Figura 7 – Certificado de Ensaio Abrasão Los Angeles.....	15
Figura 8 – Afloramento Afl. 02.....	17
Figura 9 – Escavação do PÇ-01.....	17
Figura 10 – Anotação de Responsabilidade Técnica.....	22

VALORAÇÃO PRESENTE DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES ITAJUBA Empreendimentos Florestais S.A. – Tijucas do Sul/PR

1 INFORMAÇÕES CADASTRAIS

Tabela 1 – Da Empreendedora.

Razão Social:	Itajuba Empreendimentos Florestais S.A.
CNPJ:	20.784.756/0001-86
Endereço Sede:	Rua Benjamin Constant, 3228 - sala 03, Joinville/SC
Cidade:	Joinville
Estado:	SC
CEP:	89217-705
Telefone:	
Nome Contato:	Emerson Lima
Tel. Contato:	(11) 2540 9217
Celular Contato:	(21) 98092 0007
E-mail Contato:	emerson.lima@brookfield.com;

Fonte: A Empreendedora.

Tabela 2 – Da Empresa responsável pela elaboração da valoração mineral.

Empresa	PROENGEIO Consultoria e Planejamento Ambiental Ltda.
Nº de Registro no CREA	54.513
CNPJ-MF	08.039.667/0001-00
CNAE da atividade principal	71.19.7-02 - Atividades de estudos geológicos
Código e descrição natureza jurídica	206-2 Sociedade Empresária Limitada.
Endereço comercial	Avenida Doutor Manoel Pedro, 2.437 Centro CEP 83.750-000 Lapa/PR
Telefones	(41) 3622-1549 99979-0991
E-mails	proengeio@uol.com.br proengeio@hotmail.com
Responsável Técnico - Formação	CELSO FURMAN - Geólogo Sênior/UFPR-1982 e Engenheiro de Minas/Faculdade UNYLEYA-2021
CPF-MF e RG / Órgão emissor	356.187.289-15 1.649.512-3 / IISESPPR
Nº Reg. Conselho de Classe / UF	CREA nº 11.263-D/PR
Nº de Registro Nacional	170.224.373-7
ART nº	1720234291978

Fonte: Cartão CNPJ-MF, CREA e o Autor, 2023.

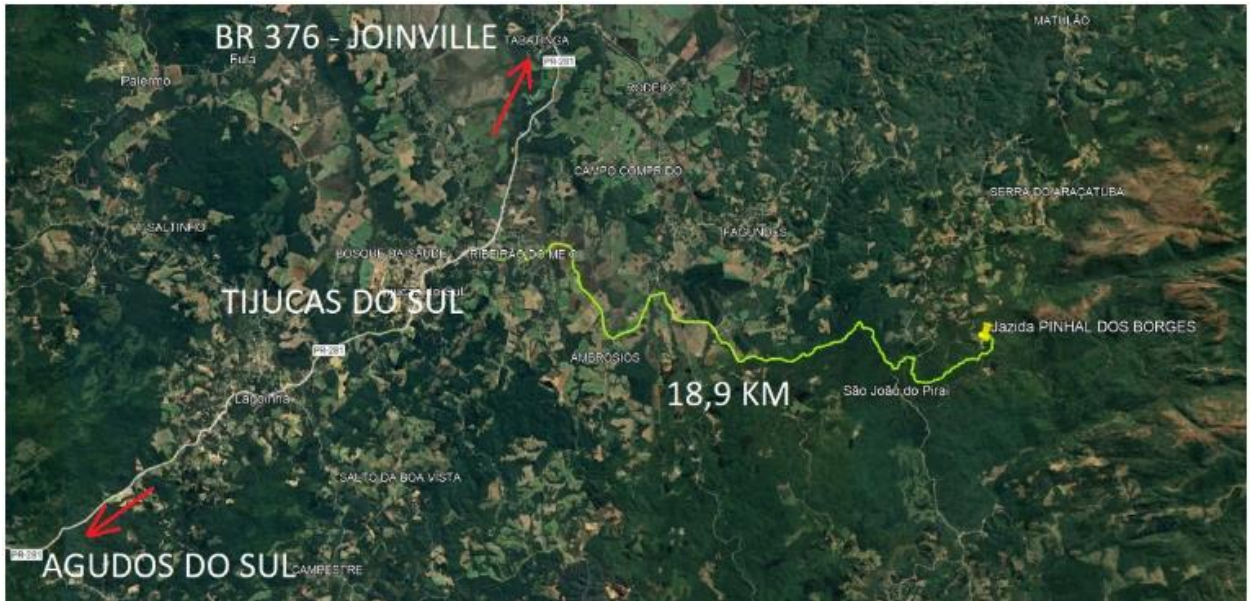
Tabela 3 – De Apoio Cartográfico ao Projeto Mineiro-Ambiental PINHAL DOS BORGES.

Corpo receptor – Unidade Hidrográfica	Rio São João (Folha Tijucas do Sul MI-2857-4) flui em direção ao Rio Arraial, ambos formadores do Rio Cubatão, conforme ilustra a Folha MI-2858-3 – Pedra Branca do Araraquara, que desagua na Baía de Guaratuba (MI-2858-4), Bacia Litorânea.
Cartografia	Folha Tijucas do Sul – IBGE Código 4127601 CENSO 2010. Folha Tijucas do Sul SG.22-X-D-IV-4 MI-2857-4 Escala 1:50.000 Articulação de cartas / PR – Folha SG.22-X-D

Fonte: Relatório Final de Pesquisa, pelo Autor, 2019.

2 ACESSO À JAZIDA PINHAL DOS BORGES PARTINDO DA CIDADE DE TIJUCAS DO SUL

Figura 1 – Acesso e localização da Jazida PINHAL DOS BORGES, município de Tijucas do Sul/PR, este integrante da RMC.



Fonte: GOOGLE. Adaptado pelo Autor, 2023.

3 MUNICÍPIO DE TIJUCAS DO SUL NO CONTEXTO FITOGEOGRÁFICO REGIONAL.

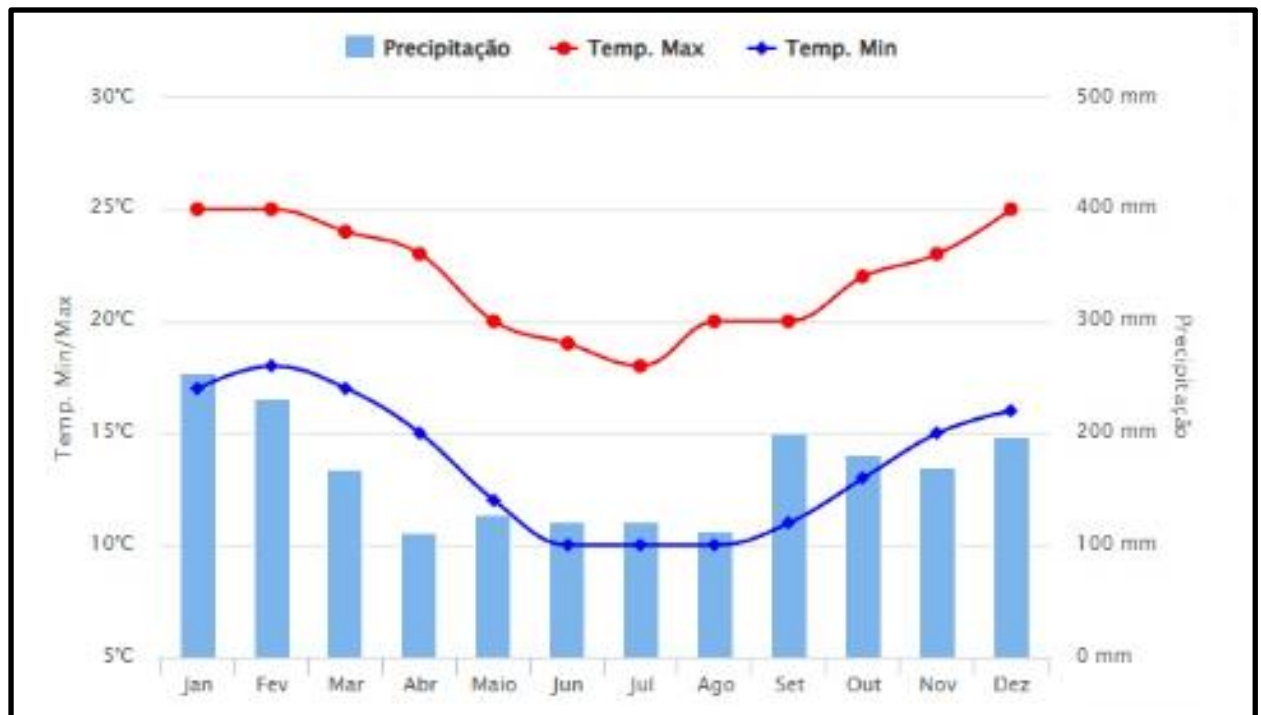
Figura 2 – Mapa de BIOMAS do Brasil (parte), com destaque para a localização do Município de Tijucas do Sul no Bioma Mata Atlântica.



Fonte: IBAMA. Adaptado pelo Autor, 2023.

4 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS DA TEMPERATURA E PLUVIOMETRIA MÉDIA MENSAL PARA O MUNICÍPIO DE TIJUCAS DO SUL

Figura 3 – Gráfico com as médias climatológicas mensais para Tijucas do Sul.



Fonte: <https://www.amantesdotempo.com.br>. Acesso em 17. agosto.2023.

5 GEOLOGIA LOCAL

Especificamente para a localidade rural de Pinhal dos Borges, onde se localiza a jazida de saibro homônima, e no entorno próximo, predominam migmatitos estromatíticos com paleossoma de biotita-hornblenda gnaiss, intercalados por mica-quartzo xisto, ultrabásito, metabásito e anfíbolito. A rocha migmatítica aflora com coloração cinza a cinza esbranquiçada, granulometria variando da fina à média, em consonância com o paleossoma melanocrático intercalado por paleossoma leucocrático, félsico, quartzo-feldspático, segundo níveis-estratos perfeitamente paralelos entre si, variando desde espessuras mm a cm, raramente métricas.

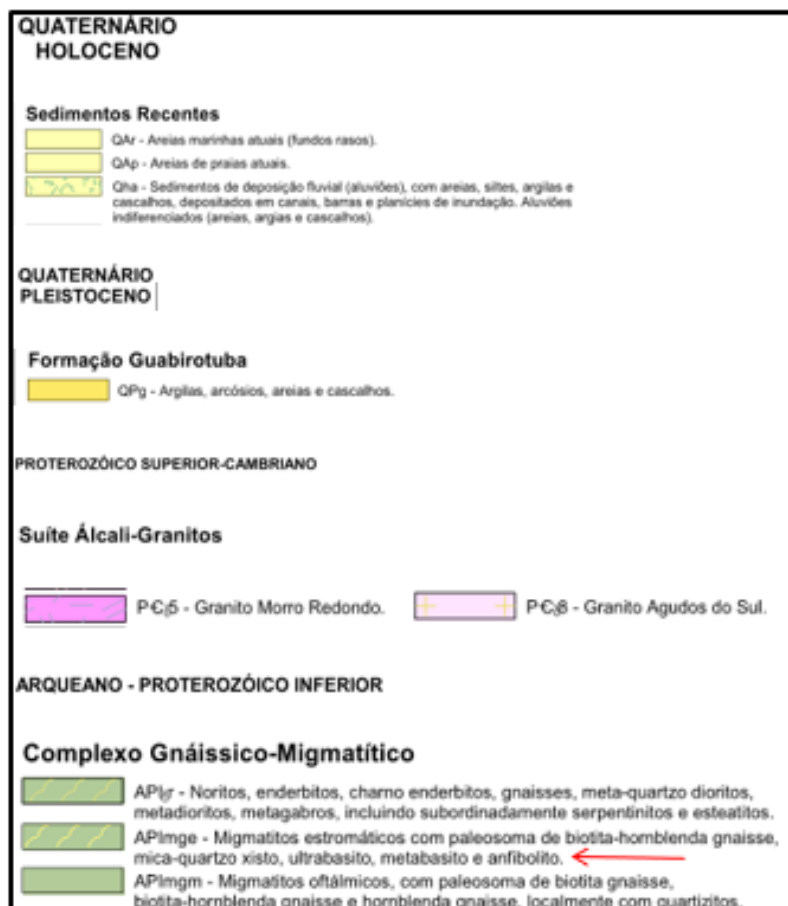
Ambos os estratos se acham fissurados, tanto na amostragem de mão, mensuração mm, como no nível de afloramentos, que atingem espessuras métricas, ressaltando, ademais, que tais fissuramentos (gradacionais à fraturas) dão-se segundo planos entrecortantes, predominando um praticamente ortogonal à xistosidade da

rocha que, em escala de afloramento, mostra-se muito próxima a vertical. O grau de fissuramento, bem como os planos de fratura, mostra-se entrecortantes e favorecem sobremaneira a desagregação mecânica da rocha, originando clastos de calibres variados, porém facilmente bitolados, com até 5" para o eixo maior, perfeitamente adequáveis à finalidade requerida, assentando-se e dispendo-se com certa regularidade por sobre a pista de rolamento das estradas rurais.

Não raramente, observam-se veios mm ferromanganesíferos dispostos à superfície dos planos de fraturamento, conotando à rocha, pontualmente, uma coloração desde amarronzada até enegrecida, que mancha a pele, de aspecto similar à ferrugem. Comumente, ocorrem veios pegmatíticos quartzo-feldspáticos, métricos, irregulares e descontínuos, dispostos completamente destoantes ao estruturamento/arcaço geo-estrutural predominante, isto é, entrecortantes erráticamente à xistosidade predominante.

Figura 4 - Folha Geológica Curitiba (parte), por MINEROPAR, com destaque para a localidade de Pinhal dos Borges, Município de Tijucas do Sul/PR.

DESCRIÇÃO DAS UNIDADES LITOESTRATIGRÁFICAS



taludes a 75° com a horizontal, interligados para a captação e tratamento das águas pluviais incidentes, retornando ao Meio. Guarita no acesso à jazida, anexa ao escritório administrativo, para arquivamento de alvarás, portaria de lavra e licença ambiental.

Os dados angariados durante as etapas dos trabalhos de Prospecção e Pesquisa Mineral foram plotados, relacionando afloramentos representativos, ou não, pontos de controle em aceiros e acessos, escavações, num total de 159, em base *TRACK MAKER*, que expressam a realidade da topografia de superfície, gerando Mapa Plani-altimétrico de detalhe, em consonância com o Mapa de Uso e Ocupação do Solo, elaborado pelo Departamento de Cartografia da própria **ITAJUBA**, para o imóvel.

Os perfis de caminhamento foram extremamente facilitados dado o fato de que, integralmente, o perímetro que envolve a área pesquisada insere-se em talhões de Pínus dos Projetos de Silvicultura desenvolvidos, à época, pela própria **ITAJUBA** no âmbito da Fazenda Pinhal dos Borges, zona rural do Município de Tijucas do Sul, 1° Planalto Paranaense. Enumeram-se vários perfis de caminhamento, fotografando-se afloramentos representativos (Afl.) em número de 10 (dez), pontos notáveis/pontos de controle, num total de 79 (setenta e nove), incluindo 27 (vinte e sete) de acesso ao perímetro, e os poços-de-inspeção (PÇ) escavados, em número de 70 (setenta), totalizando 159 (cento e cinquenta e nove).

Nas atividades de campo adotou-se um criterioso e sistemático desenvolvimento no detalhamento geológico levado a efeito no âmbito da área outorgada, recobrando-a totalmente, por caminhamento, e registrando, tudo que foi observado, em caderneta de campo (Arquivo: Caderneta 36/pág. 26A a 35ª e pág. 55 a 69), com farto documentário fotográfico, cujos dados foram utilizados, em gabinete, na elaboração do Esboço Geológico e do Relatório Final de Pesquisa, em caráter positivo para o saibro, tempestivamente protocolizado junto à ANM-Regional Curitiba/PR.

Tabela 4 - Resumo dos dados levantados em campo.

Pontos de acesso	Afl.	Pontos de controle	PÇ	Perfis caminhamento e metragem
27	10	79	70	16 - 14.200,00 metros

Fonte: O Autor.

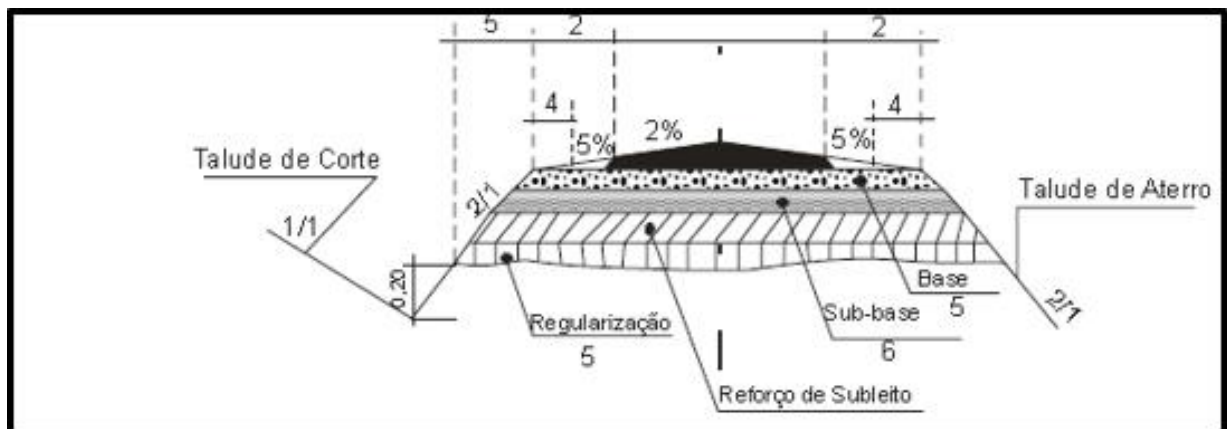
6.2 CARACTERIZAÇÃO GEOTÉCNICA DO SAIBRO

As características geotécnicas do saibro a ser produzido na jazida PINHAL DOS BORGES oferecem, sabidamente, por experiência já adquirida no

desenvolvimento de outros projetos minerários com minério similar, uma base sólida às estradas primárias, secundárias e aceiros, assegurando que, em se estruturando os leitos da malha viária, com o requerido abaulamento, no sentido das suas margens, escavação e manutenção das canaletas laterais, associadas aos “bigodes” e às caixas de dissipação de energia, a intervalos regulares, as águas pluviais incidentes terão drenagem natural, sem acúmulo de material fino assoreado e sem escavar buracos recorrentes, evitando-se a formação de poças d’água indesejáveis e deslocamentos laterais, ou mesmo longitudinais, dos veículos e equipamentos que rotineiramente irão trafegar no local ou numa amplitude regional.

Define-se saibro como um solo com grande porcentagem de pedregulho, podendo ter diferentes origens – fluvial, glacial e residual. Caracterizado como um agregado natural, o saibro é constituído de grãos oriundos da alteração das rochas pelos processos de intemperismo ou produzido por processos de britagem: pedregulhos, clastos, maticos, seixos, britas, areias etc.

Figura 5 - Esquema de seção transversal do pavimento.



Fonte: Manual de Pavimentação DNIT – 2006, Publicação IPR-719.

O saibro caracteriza-se, na prática, por ser um bem mineral composto por rocha (fragmentos ou clastos, segundo calibres variados) parcialmente alterada pela ação da decomposição química e/ou desagregação física sobre litotipos diversos, os quais contêm, necessariamente, em sua composição, níveis ou leitos leucocráticos, à base de minerais quartzo-feldspáticos e ferromagnesianos, associados a sedimentos argilo-siltosos, cujo teor percentual não deve exceder 12% do volume total, condicionante física ideal para que se consiga deste litotipo a otimização quando da compactação final no leito da estrada que reveste, resultando numa pista de rolamento sem buracos/sem o acúmulo da água de chuva e, conseqüentemente, dado o contínuo

escoamento da umidade, tem-se o fluxo normal de veículos leves, de caminhões pesados e de tratores agrícolas e demais equipamentos consoantes às atividades florestais, em qualquer época do ano, sob as mais diversas condições climáticas, visto que, normalmente, o saibro é requisitado para pavimentar e na manutenção de estradas municipais e vicinais rurais, objetivando, neste caso, o escoamento da produção agrosilvipastoril.

14

6.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DO MINERAL DE MINÉRIO

Para a caracterização física do saibro (agregado graúdo), objetivando a aplicabilidade referida, coletou-se uma amostra pré-selecionada no Afl.1, homogeneizada e representativa, com peso equivalente a 50 Kg, para os testes granulométricos e sedimentológicos necessários à definição do percentual em finos na composição dele, ressaltando o prévio conhecimento da litologia local.

O Ensaio de Abrasão Los Angeles – NM 51:2001/DNER ME 035:1998, em consonância com as exigências normativas – NBR 7211:2009/DNER EM 037:1997, foi realizado no laboratório especializado BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO, estabelecido em Curitiba/PR, e emitido o **RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0240/2019**, adiante ilustrado, cujo valor da perda de massa foi de 19,41%, ratificando a aptidão do saibro a ser aplicado na pavimentação e manutenção de malha viária rural e urbana.

Figura 6 - Coleta da amostra de saibro (graúdo, afloramento Afl. 01), com volume equivalente a 50 kg, para o Ensaio Físico de Abrasão Los Angeles, na data de 19/03/2019.



Fonte: O Autor.

Figura 7 – Certificado de Ensaio Abrasão Los Angeles.



BIANCOCONCRETO

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº 0240/2019

INTERESSADO:

ITAJUBA EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS LTDA
CNPJ: 20.784.756/0001-86
Telefone: (41) 3622-1549/ 99979-0991
E-mail: proengeio@uol.com.br

TRABALHO:

Ensaio de Abrasão "Los Angeles"-NM 51:2001/DNER ME
035:1998

**AMOSTRA /
IDENTIFICAÇÃO:**

AMOSTRA DE AGREGADO GRAÚDO:

- ⇒ Amostra → Saibro – Cascalho Graúdo
- ⇒ Processo DNPM → **826.169/2017**
- ⇒ Local → Projeto Fazenda Pinhal dos Borges – Bloco Pirai V
- ⇒ Município → Tijucas do Sul/ PR
- ⇒ Coordenadas UTM → 695.951 mE – 7.130.241 mN
- ⇒ Cota → 975,00m
- ⇒ Afloramento → Afl. 01

DATA DE ENTRADA: 27 de Março de 2019

**PERÍODO DE
ENSAIO:** 27 de Março à 02 de Abril de 2019

RESULTADOS:

(Na folha seguinte)

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

.../Cont. Fl. 2



BIANCO CONCRETO

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

/...Cont. **RELATÓRIO DE ENSAIO N° 0240/2019 (FI.2)**
ENSAIO DE AGREGADO – “ITAJUBA EMPREENDIMENTOS”/ PROENGEIO

ENSAIO DE ABRASÃO “LOS ANGELES” - NM 51:2001 / DNER ME 035:1998:

Amostra/ Identificação	Faixa Granulométrica	Massa das frações antes do ensaio (g)	Massa das frações após o ensaio (g)	Perda de Massa (%) Índice de Abrasão “Los Angeles”
Saibro Cascalho Graúdo	"A"	5003,0	4031,7	19,41%

EXIGÊNCIAS NORMATIVAS - NBR 7211:2009 / DNER EM 037:1997:

⇒ Abrasão “Los Angeles” → Deve ser inferior a 50%.

Curitiba, 02 de Abril de 2019

Engº Mauro Teixeira de Freitas Bianco

CREA – PR N° 6979-D

BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO

Fonte: **BIANCO TECNOLOGIA DO CONCRETO.**

6.4 DOCUMENTÁRIO FOTOGRÁFICO DE AFLORAMENTO REPRESENTATIVO E DO DETALHADO TRABALHO DE PROPECÇÃO E PESQUISA MINERAL, COM A ESCAVAÇÃO DE POÇO-DE-INSPEÇÃO (PÇ)

Figura 8 – Afloramento Afl. 02.



17

Figura 9 – Escavação do PÇ-01.



Fonte: O Autor.

7 CUBAÇÃO DO JAZIMENTO, PRODUÇÃO MÉDIA ANUAL ESTIMADA E ESTIMATIVA DA VIDA ÚTIL DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES

Adotou-se para a cubação da Reserva Medida Lavrável-RML de saibro ocorrente no âmbito do processo ANM 826.169/17, alvo desta Valoração, a conjugação de todos os dados angariados nas etapas *in loco* de prospecção e pesquisa mineral, relacionando o levantamento, georreferenciamento, mapeamento dos afloramentos, naturais e/ou criados, de rocha migmatítica (aplicabilidade: saibro para revestimento e pavimentação de estradas rurais) e dos poços-de-inspeção escavados, invariavelmente com profundidade de até 10,00 metros, dado o alcance da lança da Pá retroescavadeira, aí adotando o procedimento em rampa para rebaixo do poço, quando o solo eluvionar argiloso sobrejacente ultrapassar a espessura de 3,0 metros, recobrando a área detalhada de superfície máxima equivalente a 50 ha, comprovando a homogeneidade litológica do corpo rochoso internamente à poligonal referida

Nos cálculos de cubação da RML considerou-se a espessura da camada rochosa igual a 5,00 metros, visto tratar-se de rocha migmatítica, com gênese à grande profundidade, área lavrável igual a 50 ha, resultando num volume de saibro equivalente a 2.500.000,000 m³. O valor de empolamento para rochas migmatíticas, em média, é de 2,1, totalizando 5.250.000,000 toneladas de saibro. Estipulando uma recuperação média em torno de 65 % para o minério lavrável, a RML de saibro totaliza 3.412.500,000 toneladas.

Está prevista uma produção anual em torno de 68.250,000 toneladas de rocha migmatítica, ou seja, 2.708,333 m³/mês, resultando, para a jazida de saibro PINHAL DOS BORGES, uma vida útil equivalente a 50 anos, dado este que possibilita o cálculo da valoração presente através Fórmula de HOSKOLD.

8 CÁLCULO PARA A VALORAÇÃO PRESENTE DA JAZIDA DE SAIBRO PINHAL DOS BORGES

Segundo o Boletim nº1 – Avaliação de Jazidas Minerárias, Disciplina de Geologia e Metalurgia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo/SP, avaliar uma jazida, ou mina, é determinar o seu valor venal, ou o seu valor em dinheiro, pelo qual os direitos minerários, reservas e inversões iniciais, possam ser transferidos de um

vendedor para um comprador, ambos voluntários. São motivos frequentes, para uma valoração, a transferência a outros proprietários, a dissolução – organização ou fusão de companhias, pendências judiciais, tributação etc. Precede, esta avaliação, a determinação cuidadosa da RML e do teor recuperável unitário da substância útil (mineral de minério), por meio da prospecção e pesquisa mineral detalhadas, apresentados através da protocolização tempestiva, junto à ANM, do Relatório Final de Pesquisa positivo, em consonância com o Código de Mineração vigente.

Ainda conforme o Boletim nº1, as reservas minerais são quase sempre grandezas finitas e relativamente escassas quando comparadas com a matéria prima de outras indústrias. A inversão inicial é função da reserva e há elo estreito entre elas e o valor presente da jazida, vida da mina e transformação da substância mineral (este aspecto não se considera para o saibro da jazida PINHAL DOS BORGES, pois mineral de minério será utilizado *in natura*, sem qualquer beneficiamento). Mesmo no caso de simples concessionários vendedores de substâncias minerais, cada ano que passa ele vê suas reservas diminuídas.

Cita, ademais, o Boletim nº 1, que a Fórmula de HOSKOLD, para grandes jazidas, atribui valores-presentes para as reservas de até 50 anos de vida útil, que é um limite extremo das previsões humanas. Além desta idade o valor presente da jazida é sensivelmente constante e a reserva excedente terá apenas um valor potencial não compatível. Torna-se interessante observar que o valor presente de uma mina decresce gradualmente à medida que se exaurem suas reservas lavráveis e, no fim de sua vida útil, todo o capital invertido deve ter sido reembolsado com margem de lucros.

Segue, conforme o Boletim nº 1, que para a determinação do lucro anual, e portanto, do valor presente de uma mina, faz-se necessário definir o preço futuro do produto, as despesas com a produção, a vida útil da mina (uma função direta da intensidade da lavra, ou seja, tanto mais intensa, tanto maiores os lucros), os riscos da mineração e a inversão inicial.

Equação 1 – Fórmula de HOSKOLD.

$$V = \frac{Tp \cdot \left(1 + \frac{12}{100}\right)^{n-1}}{n \cdot \left(1 + \frac{12}{100}\right)^n \cdot \left(\frac{12}{100}\right)}$$

Fonte: Avaliação de Jazidas Minerais, Geologia e Metalurgia – Boletim nº 1.

Tabela 5 - Dados considerados para os cálculos do valor presente pela Fórmula de HOSKOLD.

T (Reserva Mineral Lavrável-RML)	3.412.500,000 toneladas ou 1.625.000,000 m ³
Produção anual / mensal	68.250,000 ton / 5.687,500 ton ou 32.500,000 m ³ / 2.708,333 m ³
Vida útil da jazida (n)	50 anos
Taxa anual para os juros compostos (r)	12%
Inversões no projeto	R\$ 51.400,00
Mão de obra administrativa	R\$ 40.000,00 ao ano
Custos anuais com extração e carga do minério	R\$ 282.117,50
Custos com transporte do mineral de minério	R\$ 373.200,00
Custo operacional total da lavra	R\$ 695.317,50
Custo de produção (p) por tonelada / m ³	R\$ 10,19 / R\$ 21,39

Fonte: O Autor.

Inserindo os dados considerados para se chegar ao valor presente (V):

$$V = \frac{3.412.500,000 \cdot R\$10,19 \cdot \left(1 + \frac{12}{100}\right)^{50-1}}{50 \cdot \left(1 + \frac{12}{100}\right)^{50} \cdot \left(\frac{12}{100}\right)}$$

$$V = \frac{R\$ 8.972.817.364,875}{1.734,012}$$

Valor presente da jazida de saibro PINHAL DOS BORGES = R\$ 5.174.599,35

CONSULTAS À BIBLIOGRAFIA

BARBOSA, O.; BARBOSA, A.F. **Avaliação de Jazidas Minerais**. Disciplina: Mineralogia, Petrografia e Geologia da Escola Politécnica da USP/SP.

FURMAN, C. **Relatório Final de Pesquisa positivo – ANM nº 826.169/2017**. Curitiba/PR, 2019.

Figura 10 – Anotação de Responsabilidade Técnica.



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

Página 1/1
ART de Obra ou Serviço
1720234291978

1. Responsável Técnico CELSO FURMAN	
Título profissional: GEOLOGO	RNP: 1702243737 Carteira: PR-11263/D Registro/Visto: 54513
Empresa Contratada: PROENGEIO CONSULTORIA E PLANEJAMENTO AMBIENTAL LTDA	

2. Dados do Contrato	
Contratante: ITAJUBA EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS LTDA.	CNPJ: 20.784.756/0001-86
R BENJAMIN CONSTANT, 3228 SALA 03 COSTA E SILVA - JOINVILLE/SC 89217-705	
Contrato: (Sem número)	Celebrado em: 14/08/2023
Valor: R\$ 3.275,00	Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço		
ESTRADA RURAL DE PINHAL DOS BORGES KM 15, S/N PINHAL DOS BORGES - TIJUCAS DO SUL/PR 83190-000		
Data de Início: 17/08/2023	Previsão de término: 21/08/2023	Coordenadas Geográficas: -25,9404 x -49,0482
Finalidade: Comercial		
Proprietário: ITAJUBA EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS LTDA.		CNPJ: 20.784.756/0001-86

4. Atividade Técnica	Quantidade	Unidade
[Consultoria] de avaliação de depósitos e jazidas minerais	50,00	HA
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART		

5. Observações
ANM 48413.826169/2017-13 CÁLCULO DO VALOR PRESENTE PARA O JAZIMENTO DE SAIBRO - PAVIMENTAÇÃO DE MALHA VIÁRIA

7. Assinaturas
Documento assinado eletronicamente por CELSO FURMAN, registro Crea-PR PR-11263/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 17/08/2023 e hora 11h15.
ITAJUBA EMPREENDIMENTOS FLORESTAIS LTDA.- CNPJ: 20.784.756/0001-86

8. Informações
- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br . - A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br - A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.
Acesso nosso site www.crea-pr.org.br Central de atendimento: 0800 041 0067
 CREA-PR Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 17/08/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720234291978

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>
Impresso em: 18/08/2023 09:59:58

www.crea-pr.org.br

