



Código
ET-ECS.000.000-GEO/04

REV.
01

Emissão
13/03/2023

Folha
1/19



Resp. Técnico / Elaborador:
Eng. Reginaldo Jesus

Nº CREA:
SP-5070904250

Rodovia:
Geral

Verificador:
Eng. Claudio Renato Dias

Trecho:
Geral

Aprovador:
Eng. Danilo Martinelli Pitta

Objeto:
GEOTECNIA - ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA PARA ESTUDOS DE PEDREIRAS

Documentos de Referência:

- MANUAL DE PROCEDIMENTOS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS DE ENGENHARIA RODOVIÁRIA – DER/MG;
- DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS ESCOPOS BÁSICOS/INSTRUÇÕES DE SERVIÇO – PUBLICAÇÃO IPR – 726 – DNIT 2006;
- MANUAL DE SONDAGENS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE) – BOLETIM Nº 3, 5ª EDIÇÃO, SÃO PAULO/2013;
- DIRETRIZES PARA A CLASSIFICAÇÃO DE SONDAGENS – 1ª TENTATIVA - DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE), 1ª EDIÇÃO, SÃO PAULO/2013.
- ET-ECS.000.000-GEO/02 – GEOTECNIA – PROCEDIMENTOS PARA O PROCESSO DE AUDITORIA EM SERVIÇOS DE SONDAGENS.

Descrição das Revisões:

- Rev.01 – Revisada nomenclatura de identificação das Pedreiras; incluído anexo 5.
- Rev.00 - Publicada primeira versão do documento.

Observação:

Rev.	Data	Resp. Técnico/ Elaborador	Nº CREA	Verificador	Aprovador
01	13/03/2023	Eng. Reginaldo Jesus	SP-5070904250	Eng. Claudio Renato Dias	Eng. Danilo Martinelli Pitta
00	13/11/2020	Eng. Raphael Ferreira Daibert	SP-2608372856	Eng. Paulo Rosa Machado Filho	Eng. Filippo Chiariello

1 Objetivo

O objetivo desta especificação técnica é de estabelecer a sistemática a ser empregada para a investigação e elaboração de estudo de pedreiras com vistas a substanciar obras de concreto e pavimentos nos Projetos Funcionais e Projetos Executivos de engenharia rodoviária.

É parte complementar desta especificação técnica a ET-ECS.000.000-GEO/02 – Geotecnia – Procedimentos para o Processo de Auditoria em Serviços de Sondagens, do grupo Ecorodovias, cujas normativas deverão ser integralmente seguidas na realização deste serviço.

Os serviços contratados para execução dos projetos, deverão seguir as recomendações desta especificação, normas técnicas, administrativas e cláusulas contratuais vigentes.

2 Referências normativas

Esta Especificação Técnica possui as seguintes referências normativas:

- DIRETRIZES BÁSICAS PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E PROJETOS RODOVIÁRIOS ESCOPOS BÁSICOS/INSTRUÇÕES DE SERVIÇO – PUBLICAÇÃO IPR – 726 – DNIT 2006;
- Diretrizes Para a Classificação de Sondagens – 1ª Tentativa - Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (ABGE), 1ª Edição, São Paulo/2013;
- Manual de procedimentos para elaboração de estudos e projetos de engenharia rodoviária – DER/MG;
- MANUAL DE SONDAJENS DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL (ABGE) – BOLETIM Nº 3, 5ª EDIÇÃO, SÃO PAULO/2013.
- ABNT NBR 15577 – Agregados – Reatividade álcali-agregado.
- DNER-ME 035/98 – Método de ensaio – Agregados – Determinação da abrasão “Los Angeles”.
- DNER-ME 081/98 – Método de ensaio – Agregados – Determinação da absorção e densidade – Ag. Graúdo.
- DNER-ME 089/94 – Método de ensaio – Agregados – Avaliação da durabilidade (Sanidade).
- DNER-ME 078/94 – Agregado graúdo – Adesividade a ligante betuminoso.
- ET-ECS.000.000-GEO/02 – Geotecnia – Procedimentos para o Processo de Auditoria em Serviços de Sondagens.

3 Definições

Esta especificação é aplicável para a investigação e elaboração de estudos de pedreiras necessários à elaboração de projetos de rodovias (funcionais, básicos e executivos).

Nesta especificação conceitualmente:

a) **Pedreiras** – Ocorrência identificada e selecionada com **materiais pétreos a serem utilizados nas estruturas de obras de concreto e pavimento** de Projetos Funcionais, Básicos e Executivos, e serão denominadas: P – XXX – L/O ou N/S - N° da rodovia + sigla do estado, sendo XXX o km da rodovia de acesso à ocorrência e L/O ou N/S o sentido da faixa de tráfego de acesso, conforme tabela a seguir:

Ocorrência	Destino	Quilometragem da Rodovia	Sentido da Pista com a Ocorrência	Número da Rodovia	Sigla do Estado	Nomenclatura a ser adotada
Pedreira	Pavimento e obras de concreto	km 85+100	Sul	116	MG	P-85-S-116MG

Tabela 1 – Identificação de Pedreiras

Estas ocorrências têm a finalidade de localizar, selecionar, investigar, ensaiar, qualificar e quantificar materiais pétreos destinados a Projetos Funcionais, Básico e Executivos de Pavimentação.

4 Condições gerais

O estudo deve ser desenvolvido de forma transparente e tecnicamente justificado, com todos os detalhamentos necessários para substâncias dos Projetos de Engenharia e consequentemente às obras oriundas destes projetos.

5 Condições específicas

5.1 Estudos Geológicos – Geotécnicos

Os estudos Geológicos-Geotécnicos devem ser desenvolvidos visando o conhecimento dos materiais a serem trabalhados durante a execução da obra, ou aqueles que venham a sofrer algum impacto com relação ao seu estado natural.

As investigações geológico-geotécnicas de campo e os ensaios de laboratório devem ser desenvolvidos, a partir de uma linha programática prática e objetiva, que resulte em elementos suficientes para subsidiar soluções em projetos e inclusive, estudos ambientais.

5.2 Tais estudos devem consistir basicamente:

Etapas 1 – Pesquisa e Reconhecimento Geológico-Geotécnico da Área

Pesquisa e reconhecimento geológico-geotécnico da área ou faixa de projeto, com fins de identificação e delimitação por segmento e com grau de precisão compatível, dos locais de potencial exploração;

A contratada deve ter conhecimento das necessidades dos materiais desejáveis a serem estudados especialmente quantitativos e qualitativos.

De maneira geral os volumes de materiais a serem identificados deverão ser definidos pela contratada, compatíveis com as necessidades dos projetos de engenharia a que se destinam.

A identificação das jazidas ao longo do trecho em estudo deve ser apresentada em formato de relatório contendo uma planta geral, arquivo .KMZ e outra com o detalhe e descrição para cada acesso, nos moldes das figuras abaixo:

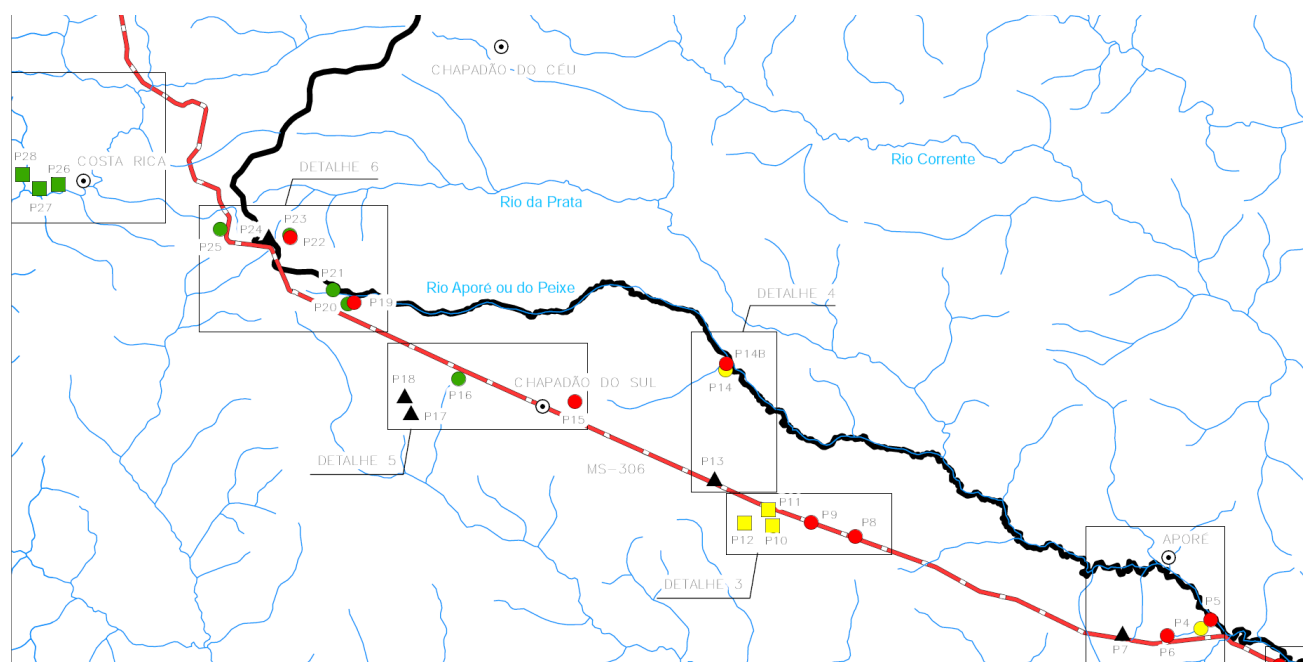
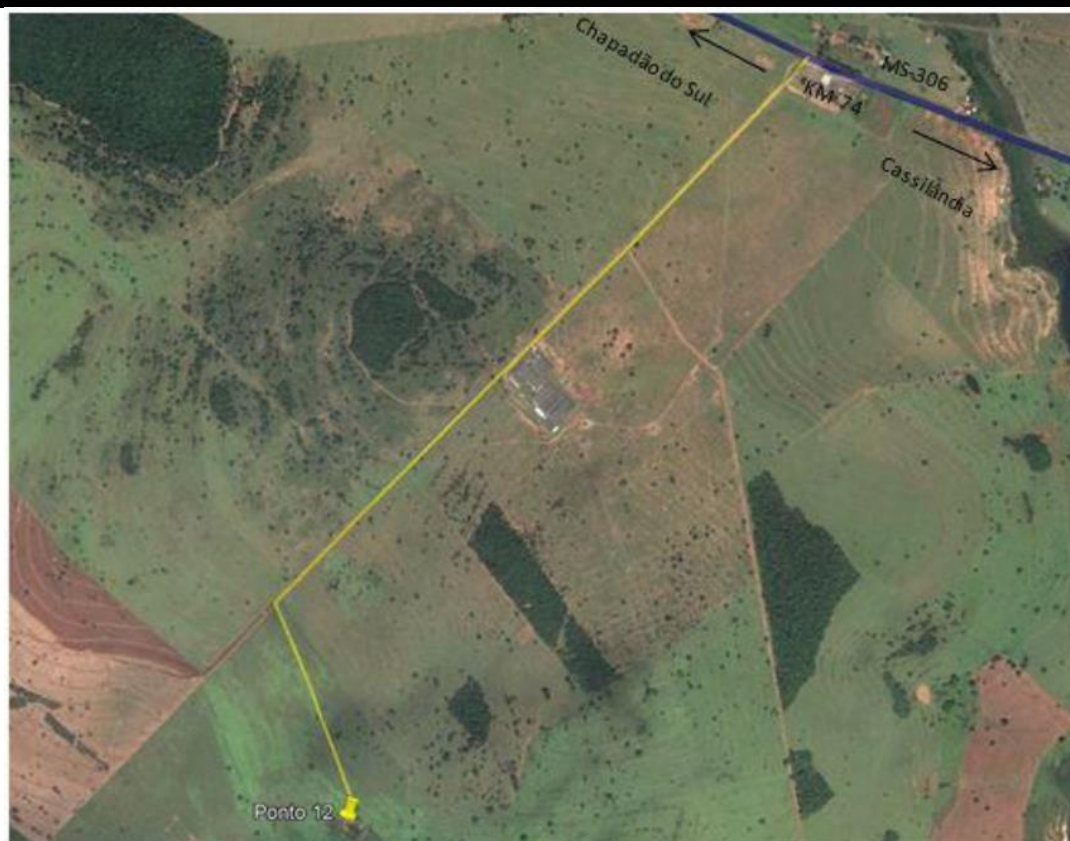


Figura 1 – Exemplo de Planta Geral



Exemplo de descrição de Acesso: Na MS-306, indo sentido ao Chapadão do Sul Km 74, as margens da BR ao lado esquerdo em estrada vicinal, seguir por 2,23 km até bifurcação, seguir a direita por 50 m até trifurcação, seguir pelo caminho central por 2,11 km, até outra trifurcação permanecer no caminho central, entrar a direita e seguir por 520 m entrar a esquerda em bifurcação, seguir por 360 m e virar a direita passando pelo galpão da propriedade, seguir por esta rota por 2,35 km, entrar a esquerda e seguir por 4,21 km, pegar a direita em bifurcação e seguir reto por 1,95 km para acessar o ponto.

Figura 2 – Exemplo de Detalhe de Acesso a Pedreira

- Identificada uma ocorrência deverá seguir o seguinte procedimento:

a) Deverá ser elaborado *croquis* da área investigada de potencial exploração (incluindo sua localização geográfica e toda a descrição completa para seu acesso), conforme *figura 3 - Anexo 1* e elaboração de croquis da malha retangular ou quadrada, com largura aproximada de 30 (trinta) metros, que abranjam toda a área de investigação da ocorrência e coleta de coordenadas referenciais da malha com GPS, conforme *figura 4*.

ecoRODOVIAS	FICHA DE INSPEÇÃO DE CAMPO	Nº XX	
PEDREIRA ☒	CASCALHEIRA ☐	AREAL ☐	
RODOVIA: Proximo a MS-223	Lado: Esquerdo	Município/Localidade: Costa Rica/MS	
SITUAÇÃO: Em Exploração ☐	Abandonada ☒	Virgem ☐	
COORDENADAS: X = 272.204,00 Y = 7.947.795,00			
LITOLOGIA: Basalto			
GRAU DE ALTERAÇÃO DA ROCHA:	☒ Leve	☐ Médio	☐ Avançado
JUNTAS E FALHAS	☒ Leve	☐ Média	☐ Intensa
RECOBRIMENTO	☒ Inexistente	☐ Até 2 m	☐ > 2 m
RELEVO	☒ Suave	☐ Ondulado	☐ Acidentado
ACESSO: ☐ Pavimentado	☒ Não Pavimentado	☐ Más Condições	☐ Condições Razoáveis
		☒ Condições boas	
ÁREA/ VOLUME ESTIMADO: 171.712 m ² X 2 m= 343.424 m ³			
PROPRIETÁRIO: Sem informações			
CONTATO: Sem contatos no local			
OBSERVAÇÕES: Afloramento de Basalto com baixo grau de alteração e grau médio de fraturamento a pedreira atualmente não está sendo explorada.			
PROCESSO ANM (Direitos Minerários): Sim ☐ nº _____ Não ☐			
POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO	☐ Alto	Distante 21,00 km da rodovia BR-158 (Costa Rica)	
	☒ Médio		
	☐ Baixo		
	☐ Muito Baixo		
	☐ Contra-indicada		
COBERTURA VEGETAL:	☒ Gramíneas	☐ Arbustivo	☐ Florestal
INCLINAÇÃO DO TERRENO: Suave			
PROXIMIDADE APA: Não foram encontradas APAs próximas			
FOTOS ASSOCIADAS: 6			
DATA: __/__/____			
RESPONSÁVEL:			
Assinatura: _____			

Figura 3 – Ficha de Inspeção de Campo (Anexo 1)

CROQUI ESQUEMÁTICO LOCAÇÃO SONDAGEM

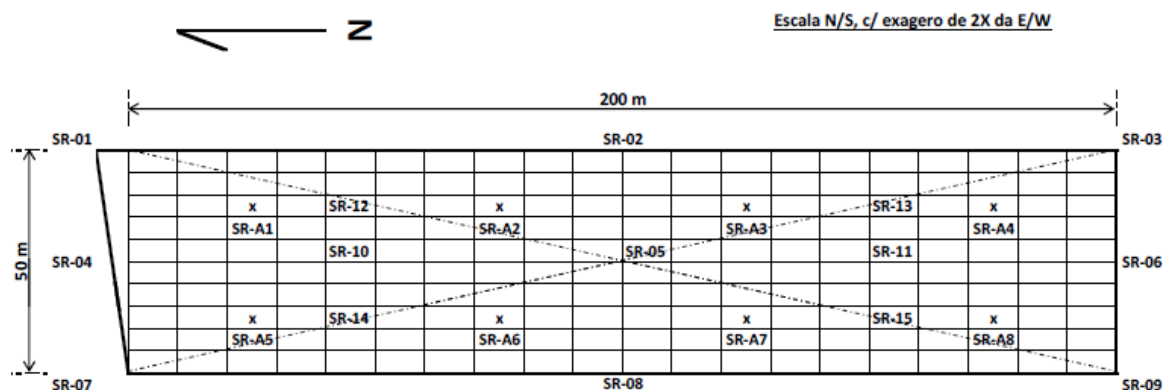


Figura 4 – Croquis da Malha da Pedreira

b) Estes croquis deverão ser submetidos à avaliação da Contratante, juntamente com uma descrição sumária da ocorrência com vistas a autorização para prosseguimento das investigações. Deverá constar no relatório observações quanto às condições específicas do local da ocorrência, como áreas de preservação permanentes (APPs), região sujeita a ocorrência de cavernas, área urbanizadas, etc. A Contratada deverá entregar relatório detalhando as atividades e resultados obtidos nessa etapa, nos padrões de documento do poder concedente (ANTT, ARTESP, etc.).

Para cada ocorrência deve ser fornecido Planilha de Quantidades, incluindo a área de limpeza, volumes em separado para todos os horizontes individualmente, conforme modelo de Quadro Resumo de Quantidades abaixo – Anexo 3.

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES - Pedreira - ANEXO 3												
CAMADA	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3			ETAPA 4		
	ÁREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	ÁREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	ÁREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	ÁREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]
CAMADA VEGETAL												
DECAPAGEM												
HORIZONTE 1												

Figura 4 – Quadro Resumo de Quantidades – Anexo 3

Deverá ser preenchido o quadro Planilha Mestre (anexo 5) com os dados já existentes.

Etapa 2 – Coleta Expedita de Amostras e Ensaios Preliminares

De acordo com a avaliação do relatório apresentado, deverão ser selecionados as ocorrências com potencial de exploração e viabilidade econômica, que terão prosseguimento nas investigações, com a devida aprovação e autorização da Contratante.

Nesta etapa deverá ser recolhida amostra representativa de cada ocorrência, ainda sem a execução de perfurações e sondagens, apenas com materiais soltos ou que possam ser retirados de forma manual, com auxílio de equipamentos portáteis, tais como martelo de geólogo (por exemplo). Para a realização dos ensaios, numa amostra de no mínimo 25 kg:

- Abrasão “Los Angeles”
- Absorção d’Água;
- Avaliação Sanidade.
- Adesividade

As informações dos resultados dos serviços de campo e de laboratório deverão ser preenchidas no Quadro Resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens (Anexo 2).

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS E BOLETINS DE SONDAGENS - ANEXO 2																							
PEDREIRA P-XXX N										Ensaios de Caracterização													
Seq.	Sondagem m / Etapa de Identificação	Data	Coordenadas		Cota Inicial (m)	Cota Final (m)	Especi- sua (m)	Nível d'água	Camada	Descrição das Camadas	Etapa 2				Etapa 3				Etapa 4				Foto
											Abrasão Los Angeles dnr-me 005-98	Absorção dnr-me 081-98	Sanidade dnr-me 089-94	Adesividade dnr-me 078-94	Abrasão Los Angeles dnr-me 005-98	Absorção dnr-me 081-98	Sanidade dnr-me 089-94	Adesividade dnr-me 078-94	Reação Alcali- Agregado ABNT NBR 15577/08	Abrasão Los Angeles dnr-me 005-98	Absorção dnr-me 081-98	Sanidade dnr-me 089-94	
			x	y							(%)	(%)	(%)	(satisfatória/ insatisfatória)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	
1										Granito fraturado cor xxxx													
E 3 p A	SP-xx (Repar- til 50)	polyft zzz			0	X.XX			CAMADA VEGETAL	descrever graminéas, arbustos, etc.													
					X.XX	Y.YY			CEC/PAGEM	Argila arenosa amarela (exemplo)													
									HORIZONTE 1	Granito fraturado cor xxxx													
									HORIZONTE 2														
									HORIZONTE 3														
E 4 p A	SP-xx (Repar- para os demais sonda- m)	polyft zzz			0	X.XX			CAMADA VEGETAL	descrever graminéas, arbustos, etc.													
					X.XX	Y.YY			CEC/PAGEM	Argila arenosa amarela (exemplo)													
									HORIZONTE 1	Granito fraturado cor xxxx													
									HORIZONTE 2														
									HORIZONTE 3														

Figura 5 – Quadro resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens – Anexo 2

Para cada ocorrência, deve ser fornecido Planilha de Quantidades, incluindo a área de limpeza, volumes em separado para todos os horizontes individualmente, conforme modelo de Quadro Resumo de Quantidades - Anexo 3

Deverá ser preenchido o quadro Planilha Mestra (anexo 5) com os dados já existentes.

Etapa 3 – Investigações com Sondagens Amostrais

Nesta etapa, após a aprovação da Etapa 2 pela Contratante, será feita investigação mais aprofundada com execução de sondagens e levantamento topográfico, com vistas a substanciar melhor conhecimento qualitativo e quantitativo da ocorrência (para um nível de projeto funcional).

Deverá ser escolhido pelo profissional técnico encarregado das investigações de campo, 5 (cinco) locais representativos para a realização de sondagens rotativas e, se for o caso

conforme necessidade, sondagens à percussão e ensaios de Los Angeles, Absorção, Sanidade, Adesividade e Reação álcalis Agregado.

A Contratante poderá a seu critério definir, que ao invés de investigar os 5 locais iniciais, reduzir ou acrescentar o número de sondagens nesta fase, bem como os respectivos ensaios a eles atrelados.

Para prosseguir com as investigações em campo, o profissional encarregado fará validação dos croquis apresentado na figura 4, mediante a execução de sondagens conforme abaixo:

- 1 investigação aproximadamente no centro de gravidade da malha;
- 4 investigações, sendo cada um aproximadamente equidistante entre o centro de gravidade e cada vértice da poligonal retangular formada pela malha.

Os locais de investigações deverão ser devidamente identificados e numerados, para localização, em cada local de investigação nas pedreiras.

As sondagens para identificação e coleta, devem ser realizados através de sondagens mistas, executados com tripé e máquinas rotativas nas pedreiras.

Em duas amostras coletadas, deverá ser realizado o conjunto de ensaios conforme listagem abaixo:

- a. Abrasão “Los Angeles”
- b. Absorção d’Água;
- c. Avaliação Sanidade;
- d. Reação Álcalis Agregado
- e. Adesividade

As informações dos resultados dos serviços de campo e de laboratório deverão ser preenchidas no Quadro Resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens (*Anexo 2*).

Para cada ocorrência, deve ser fornecido Planilha de Quantidades, incluindo a área de limpeza, volumes em separado para todos os horizontes individualmente, conforme modelo de Quadro Resumo de Quantidades - *Anexo 3*.

No caso de projetos funcionais estes estudos podem ser suficientes e o prosseguimento das investigações deverá ser objeto de autorização da Contratante.

Deverá ser preenchido o quadro Planilha Mestra (anexo 5) com os dados já existentes.

Etapla 4 – Investigações com Sondagens Detalhadas

Nesta etapa, após a aprovação da Etapa 3 pela Contratante, será feita investigação aprofundada e completa da ocorrência (para um nível de projeto executivo).

Deverão ser realizados as sondagens complementares, conforme Figura 4 – Croquis da Malha da Pedreira.

Em duas amostras coletadas, deverá ser realizado o conjunto de ensaios conforme listagem abaixo:

- a. Abrasão “Los Angeles”
- b. Absorção d’Água;
- c. Avaliação Sanidade;
- d. Reação Álcalis Agregado;
- e. Adesividade.

As informações dos resultados dos serviços de campo e de laboratório deverão ser preenchidas no Quadro Resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens (Anexo 2).

Para cada ocorrência, deve ser fornecido Quadro Resumo de Resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens – Anexo 2, no qual deve constar o número da ocorrência, número da sondagem, coordenadas geográficas, tipo de vegetação, cotas, espessuras de todos os horizontes e relatório fotográfico, conforme normativas citadas nesta especificação, incluindo resumo estatístico dos resultados dos ensaios.

Para cada ocorrência, deve ser fornecido Planilha de Quantidades, incluindo a área de limpeza, volumes em separado para todos os horizontes individualmente, conforme modelo de Quadro Resumo de Quantidades - Anexo 3.

Deverá ser preenchido o quadro Planilha Mestra (anexo 5) com os dados já existentes.

- COLETA E GUARDA DE AMOSTRAS

Os testemunhos das sondagens mistas realizados nas pedreiras deverão ser acondicionados e armazenados pela Contratada por no mínimo 1 ano, a contar da data de apresentação deste estudo.

Decorrido este prazo, caberá à Contratada disponibilizar as amostras para a Contratante, que poderá definir o seu descarte.

6 Controle

Os serviços devem ser realizados de acordo com as normas vigentes.

7 Aceitação

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam, simultaneamente, às exigências estabelecidas nesta especificação.

8 Controle Ambiental

As liberações ambientais são de responsabilidade da Contratante.

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária.

A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente a serem observados no decorrer da execução dos trabalhos.

- deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- deve ser cuidadoso o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- não será permitido o lançamento de refugo de materiais utilizados nas áreas lindeiras, no leito dos rios e córregos e em qualquer outro lugar que possam causar prejuízos ambientais;

- as áreas afetadas pela execução dos serviços devem ser recuperadas mediante a limpeza adequada do local de eventuais canteiros provisórios de obras e a efetiva recomposição ambiental e o fechamento de todos os poços de visitas executados.
- é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

9 Critério de Medição e Pagamento

Os serviços serão medidos de acordo com *Anexo 4* da seguinte forma:

- I. **Inspeção de Campo:** é medido em forma de verba (vb) aos serviços efetivamente executados e atestados pela disponibilização dos entregáveis. Este serviço compreende à mobilização da equipe de prospecção para busca de pedreiras e areais em campo, elaboração de croquis das áreas investigadas de potencial exploração (incluindo sua localização geográfica e toda a descrição completa para seu acesso), com elaboração de croquis da malha (conforme item 5 desta especificação) com coleta de coordenadas de cada ponto da malha com GPS.
- II. **Investigação Preliminar:** é medido por itens unitários referente a cada poço de investigação feito em cada pedreira, devendo conter todos os ensaios pertinentes à validação das jazidas (conforme item 5). Será comprovado pela disponibilização dos entregáveis aos serviços efetivamente executados, com relatório das coletas em campo, identificação dos sacos e seu devido armazenamento, e ensaios realizados em cada local.
- III. **Amarração topográfica:** é medido por hectares (ha) referente a cada área de levantamento topográfico realizada em cada jazida, de modo a realizar a amarração topográfica da área e da malha de exploração.
- IV. **Qualificação da Pedreira:** é medido por itens unitários referente a cada investigação complementar feito em cada ocorrência, devendo conter todos os ensaios pertinentes à validação da ocorrência (conforme item 5). Será comprovado pela disponibilização dos entregáveis aos serviços efetivamente executados, com relatório dos ensaios realizados em cada local, e apresentação da cubagem da pedreira.

10 Anexos

ANEXO 1 – Ficha de Inspeção de Campo

ANEXO 2 – Quadro Resumo de Ensaios e Boletins de Sondagens

ANEXO 3 – Quadro Resumo de Quantidades

ANEXO 4 – Quadro de Quantidades e custos de Serviços e Ensaios

ANEXO 5 – Planilha Mestra

ANEXO 1 – Ficha de Inspeção de campo.

ecoRODOVIAS		FICHA DE INSPEÇÃO DE CAMPO		Nº XX	
PEDREIRA	☒	CASCALHEIRA	☐	AREAL	☐
RODOVIA:	Proximo a MS-223	Lado: Esquerdo	Município/Localidade: Costa Rica/MS		
SITUAÇÃO:	Em Exploração ☐	Abandonada	☒	Virgem	☐
COORDENADAS:	X = 272.204,00	Y = 7.947.795,00			
LITOLOGIA:	Basalto				
GRAU DE ALTERAÇÃO DA ROCHA:	☒ Leve	☐ Médio	☐ Avançado		
JUNTAS E FALHAS	☒ Leve	☐ Média	☐ Intensa		
RECOBRIMENTO	☒ Inexistente	☐ Até 2 m	☐ > 2 m		
RELEVO	☒ Suave	☐ Ondulado	☐ Acidentado		
ACESSO:	☐ Pavimentado	☒ Não Pavimentado	☐ Más Condições	☐ Condições Razoáveis	☒ Condições boas
ÁREA/ VOLUME ESTIMADO: 171.712 m² X 2 m= 343.424 m³ PROPRIETÁRIO: Sem informações CONTATO: Sem contatos no local OBSERVAÇÕES: Afloramento de Basalto com baixo grau de alteração e grau médio de fraturamento a pedreira atualmente não está sendo explorada.					
PROCESSO ANM (Direitos Minerários):	Sim ☐	nº _____	Não	☐	
POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO	☐ Alto	☒ Médio	☐ Baixo	☐ Muito Baixo	☐ Contra-indicada
COBERTURA VEGETAL:	☒ Gramíneas	☐ Arbustivo	☐ Florestal		
INCLINAÇÃO DO TERRENO:	Suave				
PROXIMIDADE APA:	Não foram encontradas APAs próximas				
FOTOS ASSOCIADAS:	6				
DATA:	__/__/____				
RESPONSÁVEL:					
Assinatura:					

ANEXO 2 – Quadro Resumo de Ensaio e Boletins de Sondagens

QUADRO RESUMO DE ENSAIOS E BOLETINS DE SONDAGENS - ANEXO 2																										
PEDREIRA P-XXX N										Ensaio de Caracterização																
Se- q.	Sondag- em / Estaca de Identifi- cação	Data	Coordenadas		Cota Inicial (m)	Cota Final (m)	Espe- ssura (m)	Nível d'águ- a	Camada	Descrição das Camadas	Etapa 2				Etapa 3				Etapa 4					Foto		
											Abrão Los Angeles daer- me 035-38	Absorção daer-me 081- 38	Sauidade daer-me 083- 34	Adesividade daer-me 078- 34	Abrão Los Angeles daer- me 035-38	Absorção daer-me 081- 38	Sauidade daer-me 083- 34	Adesividade daer-me 078- 34	Reação Alcalis- Agregado ABNT_NBR 15517/08	Abrão Los Angeles daer- me 035-38	Absorção daer-me 081- 38	Sauidade daer-me 083- 34	Adesividade daer-me 078- 34		Reação Alcalis- Agregado ABNT_NBR 15517/08	
			x	y	(%)	(%)	(%)	(satisfatória/ insatisfatória)	(%)		(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)									
E T A 2 P A	SP-xx	xx/yy/ zzzz			0	XXX			CAMADA VEGETAL	descrever gramíneas, arbustos, etc. Argila arenosa amarela (exemplo) Granito fraturado cor xxxxx																
					XXX	Y,YY																				
					YYY	2,22																				
E T A 3 P A	SP-xx (Repeti- r até 5X)	xx/yy/ zzzz			0	XXX			CAMADA VEGETAL	descrever gramíneas, arbustos, etc. Argila arenosa amarela (exemplo) Granito fraturado cor xxxxx																
					XXX	Y,YY																				
					YYY	2,22																				
E T A 4 P A	SP-xx (Repeti- r para as demais sondag- ens)	xx/yy/ zzzz			0	XXX			CAMADA VEGETAL	descrever gramíneas, arbustos, etc. Argila arenosa amarela (exemplo) Granito fraturado cor xxxxx																
					XXX	Y,YY																				
					YYY	2,22																				

ANEXO 3 – Quadro Resumo de Quantidades

QUADRO RESUMO DE QUANTIDADES - Pedreira - ANEXO 3												
CAMADA	ETAPA 1			ETAPA 2			ETAPA 3			ETAPA 4		
	AREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	AREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	AREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]	AREA [m²]	ESPESSUR A MÉDIA [m]	VOLUME TOTAL [m³]
CAMADA VEGETAL												
DECAPAGEM												
HORIZONTE 1												

ANEXO 4 – Quadro de Quantidades e custos de Serviços e Ensaio

QUADRO DE QUANTIDADES E CUSTOS DE SERVIÇOS E ENSAIOS - ANEXO 4					
OS QUANTITATIVOS ESTIMADOS DESTES QUADROS SÃO APENAS ORIENTATIVOS: - PROSPECÇÃO DE "1" OCORRÊNCIAS PARA UM PROJETO; - INVESTIGAÇÕES E ESTUDOS COMPLETOS PARA 1 (UMA) OCORRÊNCIA; - NO CASO DE ESTUDOS PRELIMINARES OU PARA MAIS DE 1 (UMA) OCORRÊNCIA AS QUANTIDADES DEVERÃO SER AJUSTADAS;					
Item	Descrição	Unidade	Quantidade	Unitário R\$	Total R\$
1	ETAPA 1 - SERVIÇOS PRELIMINARES E DE CAMPO				0,00
1.1	Inspeção de Campo por ocorrência investigada	VB	1		
1.2	Croquis e relatório das ocorrências investigadas e aceitas pela contratante	und.	5		
1.3	Elaboração de relatório consolidado do estudo completo dessa etapa	und.	1		
2	ETAPA 2 - COLETA EXPEDITA DE AMOSTRAS E ENSAIOS PRELIMINARES				0,00
2.1	Mobilização para investigações preliminares	VB	1		
2.2	Coleta de amostras (mínimo 25 Kg) - inclusive transporte	und.	1		
2.3	Britagem (produzir material para 1 ensaio de Los Angeles, absorção, adesividade e sanidade)	und.	1		
2.4	Desgaste por Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035-98)	und.	1		
2.5	Absorção (DNER-ME 081-98)	cp	1		
2.6	Sanidade (DNER-ME 089-94)	und.	1		
2.7	Adesividade (DNER-ME 078-94)	und.	1		
2.8	Elaboração de relatório consolidado do estudo completo dessa etapa, incorporando anexo o relatório da etapa anterior	und.	1		
3	ETAPA 3 - INVESTIGAÇÕES COM SONDAGENS AMOSTRAIS				0,00
3.1	Mobilização para investigações preliminares	VB	1		
3.2	Taxa fixa instalação sondagem rotativa	und	1		
3.3	Deslocamento de equipamento de sondagem	m	1		
3.4	Sondagem a percussão até 15m	m	30		
3.5	Sondagem rotativa rocha alt.57,1mm (ax)	m	100		
3.6	Mobilização / desmobilização - de equipe e equipamentos de topografia	und	1		
3.7	Plataforma ou banqueta sond. percussão	equip	1		
3.8	Coleta de amostras (inclusive transporte)	und.	1		
3.9	Britagem (produzir material para 2 ensaios de Los Angeles, absorção, sanidade, adesividade e Reação Álcis Agregado)	VB	2		
3.10	Desgaste por Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035-98)	und.	2		
3.11	Absorção (DNER-ME 081-98)	und.	2		
3.12	Sanidade (DNER-ME 089-94)	und.	2		

3.13	Adesividade (DNER-ME 078-94)	und.	2		
3.14	Ensaio de Reação Álcis Agregado (ABNT NBR 15577)	und.	2		
3.15	Elaboração de relatório consolidado do estudo completo dessa etapa, incorporando anexo o relatório da etapa anterior	und.	1		
3.16	Guarda das amostras e destinação final	und	2		
4 ETAPA 4 - INVESTIGAÇÕES COM SONDAGENS DETALHADAS					0,00
4.1	Mobilização para investigações complementares	VB	1		
4.2	Taxa fixa instalação sondagem rotativa	und	1		
4.3	Deslocamento de equipamento de sondagem	m	1		
4.4	Sondagem a percussão até 15m	m	100		
4.5	Sondagem rotativa rocha alt.57,1mm (ax)	m	300		
4.6	Mobilização / desmobilização - de equipe e equip. de topografia 50 e 150km	und	1		
4.7	Plataforma ou banqueta sond. percussão	equip	1		
4.8	Coleta de amostras (inclusive transporte)	und.	1		
4.9	Britagem (produzir material para 2 ensaios de Los Angeles, absorção, sanidade e Reação Álcis Agregado)	m	1		
4.10	Desgaste por Abrasão Los Angeles (DNER-ME 035-98)	und.	2		
4.11	Absorção (DNER-ME 081-98)	und.	2		
4.12	Sanidade (DNER-ME 089-94)	und.	2		
4.13	Adesividade (DNER-ME 078-94)	und.	2		
4.14	Ensaio de Reação Álcis Agregado (ABNT NBR 15577)	und.	2		
4.15	Elaboração de relatório consolidado do estudo completo dessa etapa, incorporando anexo o relatório da etapa anterior	und.	1		
TOTAL GERAL					0,00

ANEXO 5 – Planilha Mestra

PLANILHA MESTRA - EcoRioMinas									03/03/2023									
Rodovia	Município	Tipo Intervenção	km Inicial	km Final	Ext. (km) / Qtde (und)	Ano de Concessão	Área (m²) Projeto	Volume (m³) Projeto	Pedreira	Distância ao Eixo	Módulo (10 ha)	Volume (m³)	Etapa 1	Etapa 2	Etapa 3	Etapa 4	Topografia	Observação
BR-116/MG	Governador Valadares	MARGINAL	409,915	417,560	5,190	4			P-XXX-N/S-116MG									
BR-116/MG	Governador Valadares	DUPLICAÇÃO	412,576	421,627	9,051	4												
BR-116/MG	Alpercata/Engenheiro Caldas		421,627	457,470	35,843	6												
BR-116/MG	Engenheiro Caldas/Dom Cavati	FAIXAS ADICIONAIS	457,500	470,400	11,180	8												
BR-116/MG	Dom Cavati	FAIXAS ADICIONAIS	470,400	486,296	7,510	7												
BR-116/MG	Inhapim	DUPLICAÇÃO	486,296	500,111	13,815	6												
BR-116/MG	Inhapim	MARGINAL	497,435	498,340	0,905	6												
BR-116/MG	Inhapim/Ubaporanga	DUPLICAÇÃO	500,111	526,621	26,510	5												
BR-116/MG	Ubaboranga/Caratinga	MARGINAL	524,345	529,500	5,540	5												
BR-116/MG	Caratinga	DUPLICAÇÃO	528,200	528,345	0,145	5												
BR-116/MG	Caratinga/S. R. de Minas/ S. B. do Leste	DUPLICAÇÃO	528,345	562,300	33,955	7												
BR-116/MG	Caratinga/S. R. de Minas	MARGINAL	529,500	538,615	3,970	7												
BR-116/MG	São Pedro do avai/Realeza/S. J. do Manhuaçu	FAIXAS ADICIONAIS	562,305	608,000	34,400	6												
BR-116/MG	S. J. do Manhuaçu/Fervedouro/Miradouro/Muriáé	FAIXAS ADICIONAIS	608,000	700,500	41,280	7												
BR-116/MG	Fervedouro/Miradouro	MARGINAL	650,645	673,290	3,440	7												
BR-116/MG	Muriáé	DUPLICAÇÃO	702,800	703,136	0,336	7												
BR-116/MG	Muriáé	DUPLICAÇÃO	703,136	704,310	1,174	6												
BR-116/MG	Muriáé/Laranjal	DUPLICAÇÃO	704,310	745,457	41,147	7												
BR-116/MG	Leopoldina	DUPLICAÇÃO	745,457	773,000	27,543	8												
BR-116/MG	Leopoldina	MARGINAL	766,400	770,750	4,370	8												
BR-116/MG	Leopoldina/Além Paraíba	FAIXAS ADICIONAIS	773,300	813,800	36,180	8												
BR-116/MG	Além Paraíba	DUPLICAÇÃO	814,364	816,944	2,580	8												
BR-116/RJ	S. J. do Vale do Rio Preto	DUPLICAÇÃO	0,000	38,000	38,000	8			P-XXX-N/S-116RJ									
BR-116/RJ	S. J. do Vale do Rio Preto/Vale do Paquequer	DUPLICAÇÃO	38,000	57,000	19,000	7												
BR-116/RJ	Vale do Paquequer/Teresópolis/Guapimirim	DUPLICAÇÃO	57,000	90,500	33,500	6												
BR-116/RJ	Vale do Paquequer	MARGINAL	67,500	68,000	1,000	6												
BR-116/RJ	Teresópolis/Guapimirim	FAIXAS ADICIONAIS	90,500	104,032	8,720	6												
BR-116/RJ	Guapimirim	DUPLICAÇÃO	105,185	105,900	0,715	8												
BR-116/RJ	Guapimirim	MARGINAL	105,500	105,900	0,800	8												
BR-116/RJ	Magé/Duque de Caxias	FAIXAS ADICIONAIS	124,400	145,400	27,200	6												
BR-116/RJ	Rio de Janeiro/S. J. de Meriti/Belford Roxo/Queimados/Seropédica	FAIXAS ADICIONAIS	162,198	197,300	70,200	4												
BR-116/RJ	Rio de Janeiro/S. J. de Meriti/Belford Roxo/Queimados/Seropédica	MARGINAL	162,198	195,400	35,240	4												
BR-116/RJ	Seropédica	FAIXAS ADICIONAIS	197,300	207,085	19,570	5												
BR-493/RJ	Itaboraí	DUPLICAÇÃO	0,000	0,800	0,800	4			P-XXX-N/S-493RJ									
BR-493/RJ	Itaboraí/Magé/Guapimirim	DUPLICAÇÃO	5,300	17,600	12,300	4												
BR-493/RJ	Itaboraí/Magé/Guapimirim	MARGINAL	0,603	21,588	16,730	4												
BR-493/RJ	Magé/Guapimirim/Duque de Caxias	DUPLICAÇÃO	18,800	25,614	6,814	4												
BR-493/RJ	Japeri	MARGINAL	77,532	77,965	0,433	6												
BR-465/RJ	Seropédica/Nova Iguaçu	MARGINAL	3,774	19,000	7,920	8			P-XXX-N/S-465RJ									