



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



## LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA E INSTALAÇÃO - Nº 0001/2023

EMISSÃO: 10/07/2023

VALIDADE: 10/07/2025

### REGULARIZAÇÃO

O Presidente da Autarquia Municipal de Meio Ambiente de Reriutaba – AMMAR, no uso de suas atribuições legais e de direito, conforme Lei no 191/2022 Art. 2º, a AMMAR integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente como órgão local, nos termos da Lei Federal no 6.938 de 31 agosto de 1981, como responsável pelo controle, fiscalização e licenciamento ambiental e Urbano em todo município e ainda determinado pelo Art. 6º da resolução CONAMA 237 de 13 de dezembro de 1997, Art. 23º da Constituição Federal, Lei Complementar 140 de dezembro de 2011 e demais legislação ambiental pertinente.

Nº DO PROCESSO: **2023000120**

OBJETOS: **Adequação de estradas vicinais no Município de Reriutaba - CE**

RESPONSÁVEL: **Prefeitura Municipal de Reriutaba**

CPF/CNPJ: **07.598.667/0001-87**

ENDEREÇO: **Zona Rural, Reriutaba – CE**

CEP: **62.260-000**

LICENÇA AMBIENTAL PRÉVIA E DE INSTALAÇÃO (LPI), BASEADA DO PARECER TÉCNICO DE Nº 0011/2023, PARA ADEQUAÇÃO DE ESTRADAS VICINAIS NO MUNICÍPIO DE RERIUTABA - CE, SOLICITADA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Av. Santo Antônio - Reriutaba, CE, 62260-000, SALA B, CEP: 62.260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



RERIUTABA, RODOVIA QUE INTERLIGA LOCALIDADES NA ZONA RURAL DO MUNICÍPIO DE RERIUTABA/CE.

---

### CONDICIONANTES DA LICENÇA

- Submeter à prévia análise da AMMAR qualquer alteração necessária na atividade;
- De acordo com a resolução do nº 237 do CONAMA, Art. 19, o órgão ambiental competente, no caso a AMMAR, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar a licença caso ocorra:
  - Violação ou inadequação de qualquer condicionante ou normas legais;
  - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes à expedição da licença.
  - Graves riscos ambientais e de saúde.
- Manter esta licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes, ora estabelecidas, disponíveis à fiscalização da AMMAR;
- No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades, deverá obrigatoriamente comunicar à AMMAR;
- Realizar todas as medidas preventivas para a execução das atividades propostas, incluindo o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), de acordo com as normas técnicas NR-06 do Ministério do Trabalho;
- Executar integralmente o projeto apresentado, submetendo à prévia análise da AMMAR qualquer alteração que ocorra no projeto original;
- Esta Licença NÃO AUTORIZA nenhuma intervenção em Área de Preservação Permanente (APP), estando o interessado sujeito às sanções previstas na Lei Federal nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998 – Lei de Crimes Ambientais;
- Manter esta Licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes ora estabelecidas, disponíveis a fiscalização da AMMAR;

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Av. Santo Antônio - Reriutaba, CE, 62260-000, SALA B, CEP: 62.260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



- A empresa consultora e os membros da equipe técnica responsáveis pela elaboração do estudo deverão estar cadastrados no "Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental" do IBAMA, conforme determinado na Resolução CONAMA nº 001, de 16/03/1988.
- Na possibilidade de prováveis danos ao território indígena, quilombola ou à bens culturais acautelados, decorrentes diretamente da regularização ambiental em curso, o responsável pela rodovia federal deverá comunicar imediatamente a AMMAR, para as providências cabíveis.
- Na ocorrência da identificação de sítios arqueológicos durante a execução de atividades relacionadas à regularização ambiental, a AMMAR deverá ser imediatamente informado para a adoção das medidas cabíveis, como consta no Art. 17 da Portaria nº 289, de 16 de julho de 2013 do Ministério do Meio Ambiente.
- A não apresentação anual do Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA, configurar-se-á descumprimento de condicionantes, ficando o empreendimento sujeito às penalidades previstas na Legislação Ambiental, podendo implicar ainda implicar na suspensão ou não renovação de respectiva Licença Ambiental.

**ADVERTÊNCIA:** O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais causados.

#### **CONDICIONANTES COM PRAZO**

- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30(trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento à Lei Federal Nº 10.650, de abril de 2003, ao Decreto Federal Nº 99.274 de 06 de junho de 1990 e a Resolução CONAMA Nº 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA no 281 de 12 de junho de 2001.

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**  
CNPJ: 48.976.954/0001-60

Av. Santo Antônio - Reriutaba, CE, 62260-000, SALA B, CEP: 62.260-000 - Reriutaba - CE

- A renovação desta licença poderá ser protocolada em até 60 (sessenta) dias de antecedência da expiração do seu prazo de validade, conforme Resolução COEMA N° 2 de 11/04/2019, o que lhe conferira a prorrogação automática de seu prazo de validade até a manifestação definitiva da AMMAR. Caso o interessado protocole a solicitação de renovação antes do vencimento da licença, porém após o mencionado prazo, não terá direito a prorrogação automática da validade da Licença Ambiental;
- Apresentar à AMMAR, no prazo máximo de 60 (sessenta) dias, a contar do recebimento desta licença, Estudo Ambiental - EA e Projeto Básico Ambiental - PBA, conforme § 5º, presente no Art. 3 da Portaria nº 289, de 16 de julho de 2013.
- Apresentar a AMMAR, no prazo máximo de 120 (cento e vinte) dias, a contar do recebimento desta licença, um Plano de Recuperação de Áreas - PRAD a ser elaborado com base nas diretrizes legais da Legislação Ambiental;
- Apresentar à AMMAR, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, Projeto Básico Ambiental com o detalhamento dos programas ambientais de mitigação e controle, e do anteprojeto de engenharia da obra, conforme § 11º, presente no Art. 7 da Portaria nº 289, de 16 de julho de 2013 do Ministério do Meio Ambiente, contendo minimamente os seguintes elementos de projeto:
  - I - Projeto geométrico plotado sobre imagem aérea ou ortofotocarta, com projeção do eixo estaqueado, faixa de domínio, projeções de offset, obras de arte especial e correntes, passagens de fauna e áreas de preservação permanente;
  - II - Projeto em perfil, com seções transversais da plataforma rodoviária;
  - III - Ante projeto de drenagem (incluindo as obras e correntes, e contemplando, no mínimo, localização, tipo de dispositivo, arquitetura, seção transversal e gabarito do vão) e de passagens de fauna;
  - IV - Locação de áreas de empréstimo e de deposição de materiais, canteiros de obras e áreas de apoio;
  - V - Cronograma de obras.



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



- Apresentar à AMMAR, no prazo máximo de 30 (trinta) de dias, a contar do recebimento desta licença, o Alvará de Construção emitido pela Prefeitura Municipal de Reriutaba;
- Apresentar prontamente a AMMAR, no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data desta Licença, o Certificado de Regularidade do Cadastro Técnico Federal-CTF de atividades potencialmente poluidoras ou utilizadoras de recursos ambientais, emitido pelo IBAMA, conforme Art. 90, inciso XII e Art. 17, inciso II, da Lei Federal Nº 6.938 de 1981 – Política Nacional do Meio Ambiente, sob pena das sanções previstas no Decreto Federal Nº 6.514 de 22 de julho de 2008;
- Em observância ao § 1º, Art. 12 da Resolução COEMA Nº 02 de 11 de abril de 2019, o interessado deverá apresentar à AMMAR, anualmente, a contar da data de concessão desta licença, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA.

Reriutaba, 10 de julho de 2023.

Matheus Henrique Coelho Albuquerque  
Presidente da AMMAR  
Portaria nº 030123.01

Michele Cunha Pontes  
Engenheira Ambiental e Sanitarista  
Portaria nº 040423.01



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



## LICENÇA AMBIENTAL ÚNICA - Nº 0023/2023

EMISSÃO: 07/11/2023

VALIDADE: 07/11/2028

### REGULARIZAÇÃO

O Presidente da Autarquia Municipal de Meio Ambiente de Reriutaba – AMMAR, no uso de suas atribuições legais e de direito, conforme Lei nº 191/2022, Art. 2º, retificada pela Lei nº 214/2023, a AMMAR integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente como órgão local, nos termos da Lei Federal nº 6.938 de 31 agosto de 1981, como responsável pelo controle, fiscalização e licenciamento ambiental em todo município e ainda determinado pelo Art. 6º da resolução CONAMA 237 de 13 de dezembro de 1997, Art. 23º da Constituição Federal, Lei Complementar 140 de dezembro de 2011 e demais legislação ambiental pertinente.

**Nº DO PROCESSO: 2023000193**

**OBJETO: Passagem molhada sem barramento de recurso hídrico**

**RESPONSÁVEL: Prefeitura Municipal de Reriutaba**

**CPF/CNPJ: 07.598.667/0001-87**

**ENDEREÇO: Localidade de Xique-xique, Zona Rural, Reriutaba – CE**

**CEP: 62.260-000**

LICENÇA AMBIENTAL ÚNICA (LAU) PARA CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA SEM BARRAMENTO DE RECURSO HÍDRICO (RIO JURÉ), COM EXTENSÃO DE 133,74M, SOLICITADA PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Rua José Ataíde Vasconcelos, nº 154, CE, CEP 62260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



RERIUTABA, LOCALIZADA NA LOCALIDADE DE XIQUE-XIQUE, ZONA RURAL,  
MUNICÍPIO DE RERIUTABA-CE.

### **CONDICIONANTES DA LICENÇA**

- Submeter à prévia análise da AMMAR qualquer alteração necessária no projeto;
- De acordo com a resolução do n.º 237 do CONAMA, Art. 19, o órgão ambiental competente, no caso a AMMAR, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar a licença caso ocorra:
  - Violação ou inadequação de qualquer condicionante ou normas legais;
  - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes à expedição da licença.
  - Graves riscos ambientais e de saúde.
- Manter esta licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes estabelecidas disponíveis à fiscalização da AMMAR;
- Realizar todas as medidas preventivas para a execução das atividades, incluindo o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), de acordo com as normas técnicas da referida atividade.
- No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades, deverá obrigatoriamente comunicar à AMMAR;

**ADVERTÊNCIA:** O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais causados.

### **CONDICIONANTES COM PRAZO**

- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento à Lei Federal Nº 10.650, de abril de 2003, ao Decreto Federal Nº 99.274 de 06 de junho de 1990 e a

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Rua José Ataíde Vasconcelos, nº 154, CE, CEP 62260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



Resolução CONAMA Nº 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA no 281 de 12 de junho de 2001.

- Em observância ao § 1º, Art. 12 da Resolução COEMA Nº 02 de 11 de abril de 2019, o interessado deverá apresentar à AMMAR, anualmente, a contar da data de concessão desta licença, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA.

Reriutaba, 07 de novembro de 2023.

AUTARQUIA MUNICIPAL  
DO MEIO AMBIENTE DO  
MUNICÍPIO:48976954000  
160

Assinado de forma digital por  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO  
AMBIENTE DO  
MUNICÍPIO:48976954000160  
Dados: 2023.11.07 14:37:10 -03'00'

gov.br

Documento assinado digitalmente  
**MICHELE CUNHA PONTES**  
Data: 07/11/2023 14:58:59-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Matheus Henrique Coelho Albuquerque**

Presidente da AMMAR  
Portaria nº 030723.02

**Michele Cunha Pontes**

Engenheira Ambiental e Sanitarista  
Portaria nº 030723.05

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Rua José Ataíde Vasconcelos, nº 154, CE, CEP 62260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



## LICENÇA AMBIENTAL POR ADESÃO E COMPROMISSO - Nº 0085/2023

EMISSÃO: 07/11/2023

VALIDADE: 06/11/2025

### REGULARIZAÇÃO

O Presidente da Autarquia Municipal de Meio Ambiente de Reriutaba – AMMAR, no uso de suas atribuições legais e de direito, conforme Lei nº 191/2022, Art. 2º, retificada pela Lei nº 214/2023, a AMMAR integra o Sistema Nacional de Meio Ambiente como órgão local, nos termos da Lei Federal no 6.938 de 31 agosto de 1981, como responsável pelo controle, fiscalização e licenciamento ambiental em todo município e ainda determinado pelo Art. 6º da resolução CONAMA 237 de 13 de dezembro de 1997, Art. 23º da Constituição Federal, Lei Complementar 140 de dezembro de 2011 e demais legislação ambiental pertinente.

**Nº DO PROCESSO: 2023000193**

**OBJETO: Passagem molhada sem barramento de recurso hídrico**

**RESPONSÁVEL: Prefeitura Municipal de Reriutaba**

**CPF/CNPJ: 07.598.667/0001-87**

**ENDEREÇO: Localidade de Munfumbal, Zona Rural, Reriutaba – CE**

**CEP: 62.260-000**

LICENÇA AMBIENTAL POR ADESÃO E COMPROMISSO (LAC) PARA CONSTRUÇÃO DE PASSAGEM MOLHADA SEM BARRAMENTO DE RECURSO HÍDRICO (RIO DO QUEBRADO), COM EXTENSÃO DE 39,28M, SOLICITADA PELA

**AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA**

**CNPJ: 48.976.954/0001-60**

**Rua José Ataíde Vasconcelos, nº 154, CE, CEP 62260-000 - Reriutaba - CE**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



PREFEITURA MUNICIPAL DE RERIUTABA, LOCALIZADA NA LOCALIDADE DE MUNFUMBAL, ZONA RURAL, MUNICÍPIO DE RERIUTABA/CE.

### **CONDICIONANTES DA LICENÇA**

- Submeter à prévia análise da AMMAR qualquer alteração necessária no projeto;
- De acordo com a resolução do nº 237 do CONAMA, Art. 19, o órgão ambiental competente, no caso a AMMAR, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar a licença caso ocorra:
  - Violação ou inadequação de qualquer condicionante ou normas legais;
  - Omissão ou falsa descrição de informações relevantes à expedição da licença.
  - Graves riscos ambientais e de saúde.
- Manter esta licença e demais documentos relativos ao cumprimento das condicionantes estabelecidas disponíveis à fiscalização da AMMAR;
- Realizar todas as medidas preventivas para a execução das atividades, incluindo o uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI), de acordo com as normas técnicas da referida atividade.
- No caso de encerramento, desistência ou suspensão das atividades, deverá obrigatoriamente comunicar à AMMAR;

**ADVERTÊNCIA:** O descumprimento das condicionantes da presente licença implicará na aplicação das penalidades previstas na legislação ambiental, sem prejuízo da obrigação de reparar quaisquer danos ambientais causados.

### **CONDICIONANTES COM PRAZO**

- Publicar o recebimento desta Licença no prazo de até 30 (trinta) dias corridos subsequentes à data da sua concessão, em cumprimento à Lei Federal nº 10.650, de abril de 2003, ao Decreto Federal nº 99.274 de 06 de junho de 1990 e a



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**



**AMMAR**  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO  
MEIO AMBIENTE DE RERIUTABA

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986, complementada pela Resolução CONAMA nº 281 de 12 de junho de 2001.

- Em observância ao § 1º, Art. 12 da Resolução COEMA nº 02 de 11 de abril de 2019, o interessado deverá apresentar à AMMAR, anualmente, a contar da data de concessão desta licença, o Relatório de Acompanhamento e Monitoramento Ambiental – RAMA.

Reriutaba, 07 de novembro de 2023.

AUTARQUIA MUNICIPAL  
DO MEIO AMBIENTE DO  
MUNICÍPIO:4897695400  
0160

Assinado de forma digital por  
AUTARQUIA MUNICIPAL DO MEIO  
AMBIENTE DO  
MUNICÍPIO:48976954000160  
Dados: 2023.11.07 14:36:29 -03'00'

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** MICHELE CUNHA PONTES  
Data: 07/11/2023 14:55:30-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Matheus Henrique Coelho Albuquerque**

Presidente da AMMAR

Portaria nº 030723.02

**Michele Cunha Pontes**

Engenheira Ambiental e Sanitarista

Portaria nº 030723.05



## BOLETIM DE SONDAGEM

RODOVIA:

NOME: JAZIDA 03

TRECHO:

EXTENSÃO:

### ESTUDO : OCORRÊNCIAS - JAZIDA 03

| FURO   | EST./km | POSIÇÃO | PROFUNDIDADE (m) |      | COORDENADAS |               | CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA |
|--------|---------|---------|------------------|------|-------------|---------------|------------------------|
|        |         |         |                  |      | LATITUDE    | LONGITUDE     |                        |
| FURO 1 | N/A     | N/A     | 0,00             | 1,80 | 4° 6'7.62"S | 40°39'52.57"O | CASCALHO DE QUARTZO    |
| FURO 2 | N/A     | N/A     | 0,00             | 1,80 |             |               | CASCALHO DE QUARTZO    |
| FURO 3 | N/A     | N/A     | 0,00             | 1,80 |             |               | CASCALHO DE QUARTZO    |
| FURO 4 | N/A     | N/A     | 0,00             | 1,80 |             |               | CASCALHO DE QUARTZO    |
| FURO 5 | N/A     | N/A     | 0,00             | 1,80 |             |               | CASCALHO DE QUARTZO    |



Foto-01

Observações.:

Local / Data

Manoel Nobre  
Responsável pela coleta

  
Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS


RODOVIA:

TRECHO:

EXTENSÃO:

**JAZIDA 03 - PROCTOR INTERMEDIÁRIO**

| Furo | Profundidade |      | Limites |     | Granulometria (% Passando) |      |      |      |      |      |       | IG | Classif. | Compactação |        |       |        | ISC  |     |
|------|--------------|------|---------|-----|----------------------------|------|------|------|------|------|-------|----|----------|-------------|--------|-------|--------|------|-----|
|      | De           | A    | LL      | IP  | 2"                         | 1"   | 3/8" | # 4  | # 10 | # 40 | # 200 |    |          | TRB         | Golpes | H.ot. | D.max. | Exp. | ISC |
| 01   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 89,1 | 78,0 | 63,3 | 50,4 | 40,0 | 24,4  | 0  | A-1-b    | 26          | 6,7    | 1,954 | 0,08   | 24,8 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 4,7    | 1,885 | 0,00   | 17,5 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 5,7    | 1,923 | 0,11   | 18,6 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 6,7    | 1,954 | 0,08   | 24,7 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 7,7    | 1,923 | 0,00   | 19,4 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 8,7    | 1,887 | 0,00   | 17,7 |     |
| 02   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 90,7 | 83,8 | 63,2 | 52,2 | 41,9 | 23,2  | 0  | A-1-b    | 26          | 7,8    | 1,990 | 0,03   | 27,2 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 5,8    | 1,929 | 0,00   | 19,2 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 6,8    | 1,963 | 0,07   | 23,0 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 7,8    | 1,990 | 0,03   | 27,2 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 8,8    | 1,962 | 0,00   | 23,7 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 9,8    | 1,919 | 0,00   | 20,8 |     |
| 03   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 91,2 | 80,2 | 64,1 | 52,9 | 41,5 | 22,4  | 0  | A-1-b    | 26          | 6,8    | 1,976 | 0,01   | 25,5 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 4,8    | 1,900 | 0,00   | 21,0 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 5,8    | 1,943 | 0,09   | 23,0 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 6,8    | 1,976 | 0,01   | 25,5 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 7,8    | 1,944 | 0,00   | 21,9 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 8,8    | 1,908 | 0,00   | 16,4 |     |
| 04   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 87,6 | 82,6 | 64,3 | 51,5 | 39,4 | 21,6  | 0  | A-1-b    | 26          | 6,5    | 1,947 | 0,02   | 26,4 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 4,5    | 1,864 | 0,00   | 21,4 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 5,5    | 1,908 | 0,10   | 24,5 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 6,5    | 1,947 | 0,02   | 26,4 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 7,5    | 1,918 | 0,00   | 25,1 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 8,5    | 1,884 | 0,00   | 20,8 |     |
| 05   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 90,0 | 79,1 | 64,0 | 49,6 | 38,8 | 21,5  | 0  | A-1-b    | 26          | 5,2    | 1,965 | 0,00   | 27,1 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 3,2    | 1,900 | 0,00   | 22,4 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 4,2    | 1,938 | 0,01   | 24,5 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 5,2    | 1,965 | 0,00   | 27,1 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 6,2    | 1,940 | 0,00   | 21,3 |     |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |       |    |          |             | 7,2    | 1,901 | 0,00   | 17,3 |     |

  
**Manoel Nobre**  
 Engenheiro Civil  
 RNP: 0613940768



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA:

TRECHO:

EXTENSÃO:

JAZIDA 03 - PROCTOR MODIFICADO

| Furo | Profundidade |      | Limites |     | Granulometria (% Passando) |      |      |      |      |      | IG   | Classif. | Compactação |     |        | ISC   |        |      |
|------|--------------|------|---------|-----|----------------------------|------|------|------|------|------|------|----------|-------------|-----|--------|-------|--------|------|
|      | De           | A    | LL      | IP  | 2"                         | 1"   | 3/8" | # 4  | # 10 | # 40 |      |          | # 200       | TRB | Golpes | H.ot. | D.max. | Exp. |
| 01   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 89,1 | 78,0 | 63,3 | 50,4 | 40,0 | 24,4 | 0        | A-1-b       | 26  | 6,4    | 2,001 | 0,04   | 61,9 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 4,4    | 1,922 | 0,00   | 50,9 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 5,4    | 1,966 | 0,00   | 56,5 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 6,4    | 2,001 | 0,04   | 61,9 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 7,4    | 1,975 | 0,00   | 56,8 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 8,4    | 1,940 | 0,00   | 53,3 |
| 02   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 90,7 | 83,8 | 63,2 | 52,2 | 41,9 | 23,2 | 0        | A-1-b       | 26  | 6,6    | 2,052 | 0,02   | 67,0 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 4,6    | 1,983 | 0,00   | 60,6 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 5,6    | 2,025 | 0,70   | 63,8 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 6,6    | 2,052 | 0,02   | 67,0 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 7,6    | 2,013 | 0,00   | 65,1 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 8,6    | 1,979 | 0,00   | 61,1 |
| 03   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 91,2 | 80,2 | 64,1 | 52,9 | 41,5 | 22,4 | 0        | A-1-b       | 26  | 5,2    | 2,025 | 0,04   | 63,2 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 3,2    | 1,953 | 0,00   | 54,3 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 4,2    | 1,984 | 0,12   | 57,7 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 5,2    | 2,025 | 0,04   | 63,2 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 6,2    | 2,004 | 0,00   | 61,3 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 7,2    | 1,962 | 0,00   | 58,7 |
| 04   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 87,6 | 82,6 | 64,3 | 51,5 | 39,4 | 21,6 | 0        | A-1-b       | 26  | 7,8    | 2,065 | 0,06   | 64,3 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 5,8    | 1,990 | 0,00   | 52,9 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 6,8    | 2,030 | 0,14   | 58,3 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 7,8    | 2,065 | 0,06   | 64,3 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 8,8    | 2,040 | 0,04   | 60,2 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 9,8    | 2,009 | 0,00   | 57,2 |
| 05   | 0,00         | 1,80 | NL      | 0,0 | 100,0                      | 90,0 | 79,1 | 64,0 | 49,6 | 38,8 | 21,5 | 0        | A-1-b       | 26  | 5,6    | 2,016 | 0,00   | 66,6 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 3,6    | 1,953 | 0,00   | 62,1 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 4,6    | 1,991 | 0,08   | 65,0 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 5,6    | 2,016 | 0,00   | 66,6 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 6,6    | 1,980 | 0,00   | 61,5 |
|      |              |      |         |     |                            |      |      |      |      |      |      |          |             |     | 7,6    | 1,935 | 0,00   | 56,2 |

  
Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768



## QUADRO RESUMO DE ENSAIOS

RODOVIA:

TRECHO:

EXTENSÃO:

### JAZIDA 03 - DETERMINAÇÃO DA DENSIDADE IN SITU MÉTODO DO FRASCO DE AREIA

|                 |                  |         |         |         |         |      |
|-----------------|------------------|---------|---------|---------|---------|------|
| ESTACA :        | 1                | 2       | 3       | 5       | 6       |      |
| POSIÇÃO:        | -                | -       | -       | -       | -       |      |
| CAMADA:         | Furo-01          | Furo-02 | Furo-03 | Furo-04 | Furo-05 |      |
| ESP. DA CAMADA: | 0,20             | 0,20    | 0,20    | 0,20    | 0,20    |      |
| AREIA           | FRASCO ANTES:    | 7000    | 7000    | 7000    | 7000    |      |
|                 | FRASCO DEPOIS:   | 3650    | 3490    | 3830    | 3900    | 3580 |
|                 | AREIA DESLOCADA: | 3350    | 3510    | 3170    | 3100    | 3420 |
|                 | AREIA DO CONE:   | 515     | 515     | 515     | 515     | 515  |
|                 | AREIA NO FURO:   | 2835    | 2995    | 2655    | 2585    | 2905 |
| DENS. DA AREIA: | 1321             | 1321    | 1321    | 1321    | 1321    |      |
| VOL. DO FURO:   | 2,146            | 2,267   | 2,010   | 1,957   | 2,199   |      |

|      |                |      |      |      |      |      |
|------|----------------|------|------|------|------|------|
| SOLO | P. SOLO + TARA |      |      |      |      |      |
|      | TARA           |      |      |      |      |      |
|      | PESO DO SOLO   | 2920 | 3300 | 2780 | 2912 | 3090 |

|                    |       |       |       |       |       |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DENS. APTE. ÚMIDA: | 1,361 | 1,456 | 1,383 | 1,488 | 1,405 |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

#### DETERMINAÇÃO DA UMIDADE

|                     |       |        |       |       |        |        |        |       |       |       |
|---------------------|-------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| RECIPIENTE N°       | 123   | 131    | 26    | 24    | 21     | 8      | 15     | 2     | 10    | 50    |
| P AMOSTRA+TARA+ÁGUA | 94,63 | 104,05 | 89,72 | 91,48 | 100,00 | 102,05 | 105,21 | 98,71 | 90,46 | 91,69 |
| P AMOSTRA+TARA      | 76,22 | 84,20  | 71,74 | 73,00 | 79,95  | 81,33  | 85,71  | 81,83 | 72,99 | 74,34 |
| TARA                | 11,48 | 14,64  | 12,98 | 12,79 | 13,33  | 13,25  | 12,96  | 13,77 | 11,73 | 12,76 |
| PESO DA ÁGUA        | 18,41 | 19,85  | 17,98 | 18,48 | 20,05  | 20,72  | 19,50  | 16,88 | 17,47 | 17,35 |
| PESO SOLO SECO      | 64,74 | 69,56  | 58,76 | 60,21 | 66,62  | 68,08  | 72,75  | 68,06 | 61,26 | 61,58 |
| TEOR DE UMIDADE     | 28,4  | 28,5   | 30,6  | 30,7  | 30,1   | 30,4   | 26,8   | 24,8  | 28,5  | 28,2  |
| MÉDIA               | 28,5  | 30,6   | 30,3  | 25,8  | 28,3   |        |        |       |       |       |

|                        |       |       |       |       |       |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| D. IN SITU APTE. SECA: | 1,059 | 1,114 | 1,062 | 1,183 | 1,095 |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

|                   |       |       |       |       |       |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DENS. SOLTA UMIDA | 1,229 | 1,231 | 1,303 | 1,308 | 1,281 |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

|                  |       |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DENS. SOLTA SECA | 0,957 | 0,942 | 1,000 | 1,040 | 0,998 |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|

|                   |       |       |      |       |      |
|-------------------|-------|-------|------|-------|------|
| T.E (EMPOLAMENTO) | 10,7% | 18,2% | 6,2% | 13,8% | 9,7% |
|-------------------|-------|-------|------|-------|------|


|                 |       |       |       |       |       |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| DENS. MÁX. LAB. | 1,328 | 1,367 | 1,324 | 1,453 | 1,391 |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|

|                |      |      |      |      |      |
|----------------|------|------|------|------|------|
| UMIDADE ÓTIMA: | 31,2 | 33,2 | 33,0 | 30,6 | 27,3 |
|----------------|------|------|------|------|------|

|                   |      |      |      |      |     |
|-------------------|------|------|------|------|-----|
| DESVIO DE UMIDADE | -2,7 | -2,6 | -2,7 | -4,8 | 1,0 |
|-------------------|------|------|------|------|-----|


|                     |      |      |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| FATOR DE COMP.(F.C) | 1,25 | 1,23 | 1,25 | 1,23 | 1,27 |
|---------------------|------|------|------|------|------|

|                     |     |  |  |  |  |
|---------------------|-----|--|--|--|--|
| EMPOLAMENTO (MÉDIA) | 25% |  |  |  |  |
|---------------------|-----|--|--|--|--|

  
Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768

---

## 1- ESTUDOS GEOTÉCNICOS



Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768

**Cliente:** PREFEITURA MUNICIPAL DE RERIUTABA

**Contato:** PAULO BARROS

**Assunto:** RELATÓRIO GEOTÉCNICO.

**Local:** IMPLANTAÇÃO DE RODOVIAS


**Data Visita Técnica:** 07/06/2023

**Elaboração:** Eng.-

**Revisão:** 00 13/06/2023

## Sumário

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1.1. | Introdução .....                       | 3  |
| 1.2. | Contexto Geológico-Geotécnico.....     | 4  |
| 1.3. | Plano de Sondagem.....                 | 5  |
| 1.4. | Compilação das Sondagens a Trado ..... | 7  |
| 1.5. | Estudo da Camada de Subleito.....      | 10 |
| 1.6. | Considerações Finais.....              | 64 |



Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768

## 1.1. Introdução

O presente Relatório de Andamento contempla as atividades desenvolvidas para os estudos geotécnicos na área indicada abaixo, localizado no município de Reriutaba-CE. Vale a ressaltar de que os ensaios laboratoriais estão em execução.

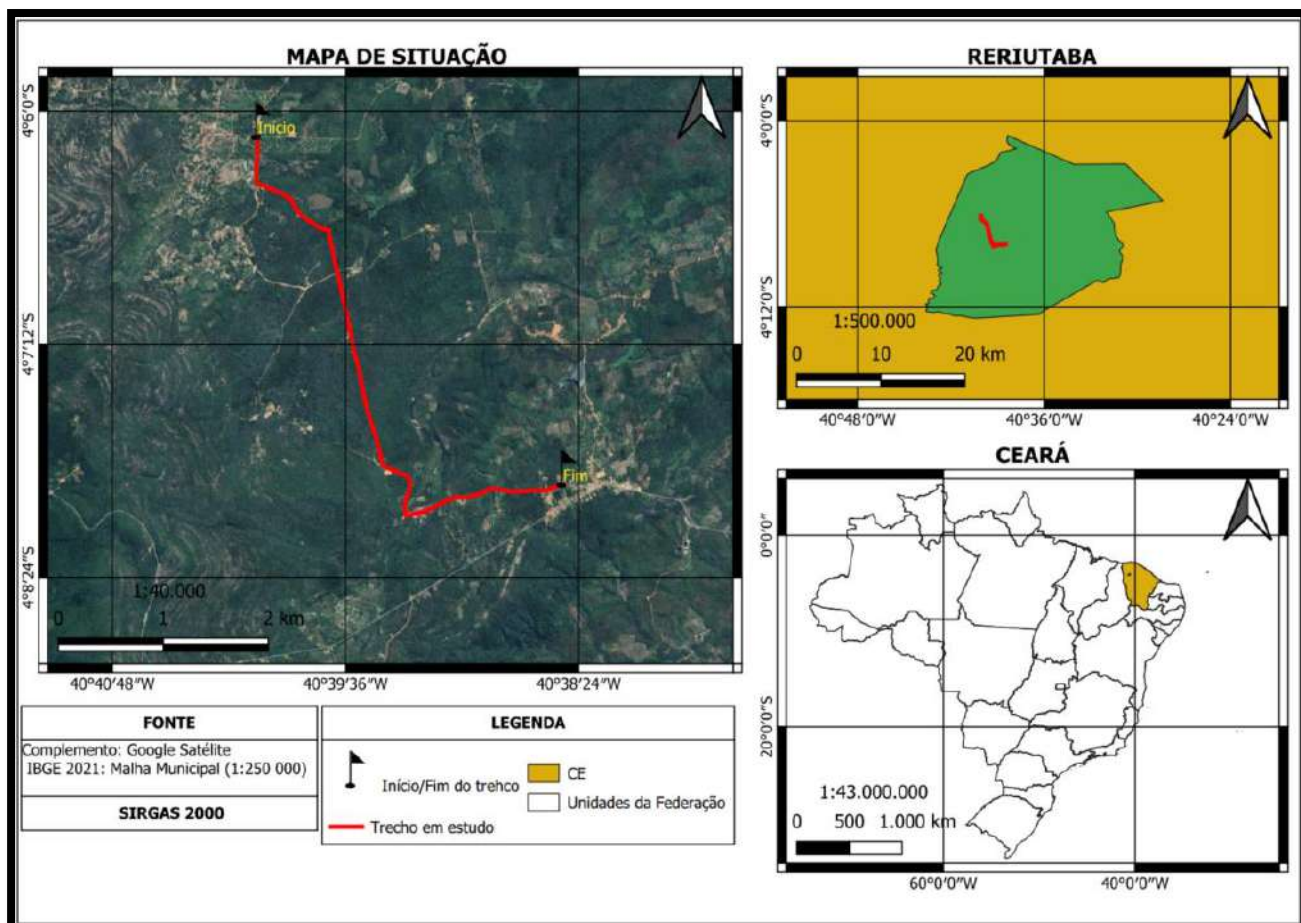


Figura 1 - Mapa de Situação.

Dentre as atividades realizadas concernentes ao desenvolvimento dos Estudos, foram realizados os seguintes tópicos:

- Contexto Geológico-Geotécnico;
- Plano de Sondagem;
- Compilação das Sondagens a Trado;
- Estudo da Camada de Subleito;
- Considerações Finais.

## 1.2. Contexto Geológico-Geotécnico

O objetivo específico do aspecto geológico foi a identificação da composição dos materiais geológicos e suas formações

A litoestratigrafia da região, escala 1:250.000, pode ser agrupada em um conjunto que descreve a longa história geológica da área.

**1. Tianguá:** Está inserida na região da Serra da Ibiapaba, que faz parte do Planalto do Ibiapaba, formação esta que se estende pelo noroeste do Ceará e parte do Piauí. Se caracteriza pela predominância de uma paisagem montanhosa e geologia diversificada. Em geral as rochas da região possuem embasamento cristalino, com formações de granitos, migmatitos, gnaisses e quartzitos.

**2. Unidade Canindé:** Unidade geológica localizada no nordeste do Brasil, nos estados do Ceará e Rio Grande do Norte, faz parte da bacia sedimentar do Araripe, esta que abrange uma expressiva área destes estados. Esta unidade é majoritariamente composta por rochas sedimentares, constituídas em geral por arenitos, calcário e folhelhos.

Para representar isso, a seguir encontra-se o mapa geológico da área em estudo.

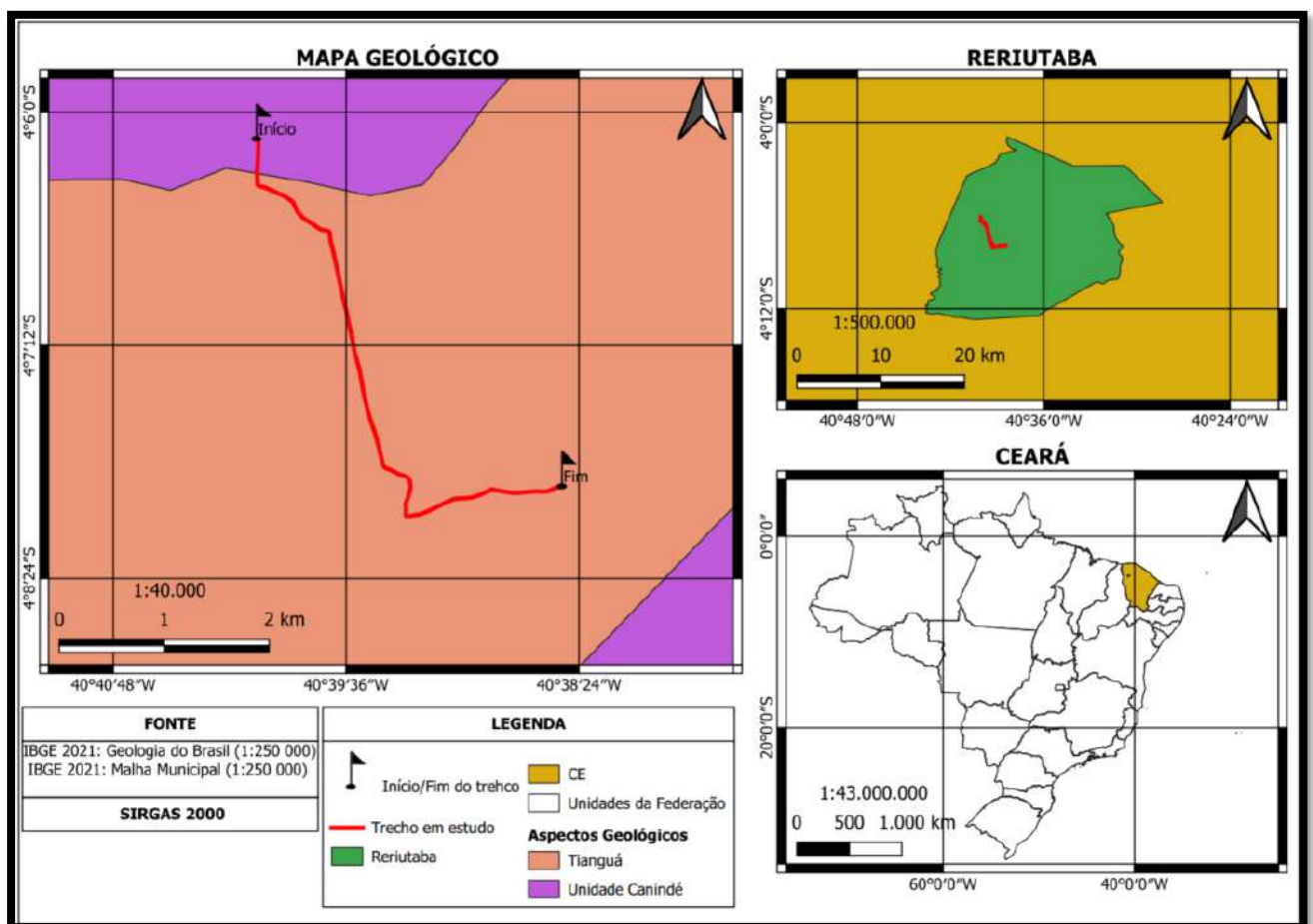


Figura 2 – Mapa Geológico (Fonte: IBGE, adaptado).


### 1.3. Plano de Sondagem

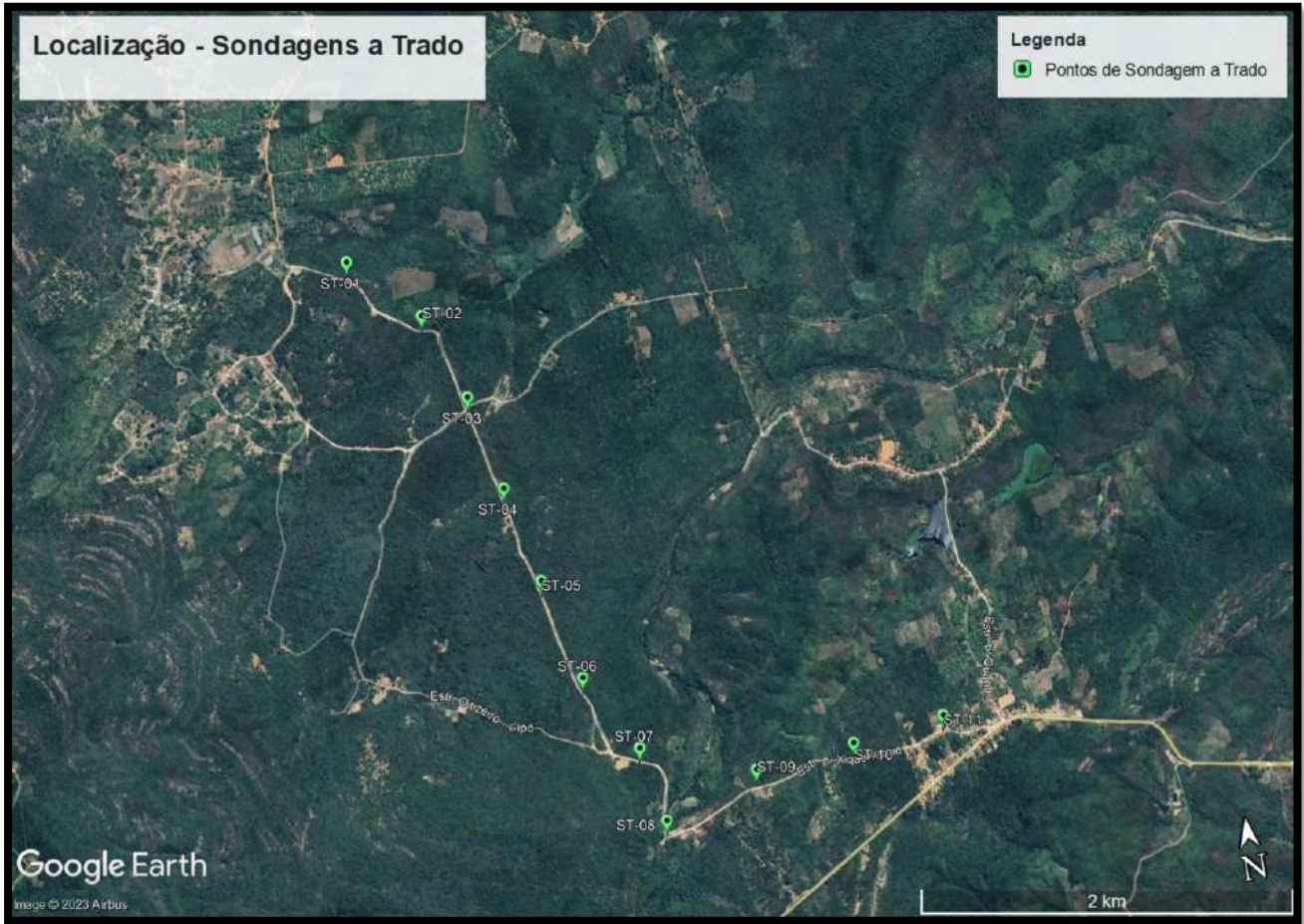
Conforme preconizado pela IS-206 foi elaborado um plano de sondagem a trado preliminar para que seja feita a investigação do solo em questão.

Desse modo, buscou-se alocar sondagens nesses locais de maneira a representar e ter conhecimento da área. A imagem a seguir aponta o posicionamento dos furos no Software Google Earth Pro.

Em sequência, será apresentado um quadro indicando as coordenadas geográficas e posição a sondagem deverá ser efetuada.

**Tabela 1 – Plano de Sondagem.**

|  <b>PLANO DE SONDAAGEM</b> |        |          |         |              |               |              |      |
|---|--------|----------|---------|--------------|---------------|--------------|------|
| <b>SONDAGENS A SEREM EFETUADAS - RERIUTABA-CE - ESTUDO DE SUBLEITO</b>                                      |        |          |         |              |               |              |      |
| SONDAGEM  | ESTACA | LOCAL    | POSIÇÃO | COORDENADAS  |               | PROFUNDIDADE |      |
|   |        |          |         | LATITUDE     | LONGITUDE     | (m)          |      |
| ST-01   | 49+10  | SUBLEITO | LD      | 4° 6'26.28"S | 40°39'54.00"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-02   | 72     | SUBLEITO | LE      | 4° 6'36.58"S | 40°39'43.54"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-03   | 95+10  | SUBLEITO | LD      | 4° 6'50.68"S | 40°39'38.45"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-04   | 120+10 | SUBLEITO | LE      | 4° 7'6.19"S  | 40°39'35.07"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-05   | 150    | SUBLEITO | LD      | 4° 7'22.10"S | 40°39'31.49"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-06   | 171    | SUBLEITO | LE      | 4° 7'38.98"S | 40°39'27.34"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-07   | 195    | SUBLEITO | LD      | 4° 7'52.07"S | 40°39'19.98"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-08   | 219+10 | SUBLEITO | LE      | 4° 8'4.77"S  | 40°39'17.47"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-09   | 245    | SUBLEITO | LD      | 4° 7'59.00"S | 40°39'1.42"O  | 0,00         | 1,00 |
| ST-10   | 252    | SUBLEITO | LE      | 4° 7'57.46"S | 40°38'44.57"O | 0,00         | 1,00 |
| ST-11   | 273    | SUBLEITO | LD      | 4° 7'55.50"S | 40°38'28.89"O | 0,00         | 1,00 |



**Figura 3 – Localização das Sondagens a Trado.**

## 1.4. Compilação das Sondagens a Trado

Por meio das sondagens realizadas, foi possível identificar os horizontes do solo e realizar coletas deformadas de amostras de solo pertencentes ao local.

**Tabela 2 – Boletim de Sondagem.**

|  <b>BOLETIM DE SONDAÇÃO A TRADO</b> |        |         |                  |      |              |               |  |
|--|--------|---------|------------------|------|--------------|---------------|--|
| ESTUDO : SUBLEITO  |        |         |                  |      |              |               |  |
| RERIUTABA-CE   |        |         |                  |      |              |               |  |
| FURO   | ESTACA | POSIÇÃO | PROFUNDIDADE (m) |      | COORDENADAS  |               | CLASSIFICAÇÃO EXPEDITA   |
|  |        |         |                  |      | LATITUDE     | LONGITUDE     |  |
| ST-01  | 49+10  | LD      | 0,00             | 0,20 | 4° 6'26.28"S | 40°39'54.00"O | Areia com Pedregulho Avermelhado<br>Impenetrável ao Trado                                      |
|  |        |         |                  |      |              |               |  |
| ST-02  | 72     | LE      | 0,00             | 0,30 | 4° 6'36.58"S | 40°39'43.54"O | Areia com Pedregulho Avermelhado<br>Areia Média com Pedregulho Escuro<br>Impenetrável ao Trado |
|  |        |         |                  | 0,30 |              |               |  |
| ST-03  | 95+10  | LD      | 0,00             | 1,00 | 4° 6'50.68"S | 40°39'38.45"O | Piçarra com Pedregulho   |
| ST-04  | 120+10 | LE      | 0,00             | 1,00 | 4° 7'6.19"S  | 40°39'35.07"O | Areia Média com Pedregulho Avermelhado   |
| ST-05  | 150    | LD      | 0,00             | 0,30 | 4° 7'22.10"S | 40°39'31.49"O | Areia com Pedregulho<br>Areia Média Avermelhada  |
|  |        |         |                  | 0,30 |              |               |  |
| ST-06  | 171    | LE      | 0,00             | 0,23 | 4° 7'38.98"S | 40°39'27.34"O | Areia com Pedregulho Avermelhado<br>Areia Média Amarronzada                                    |
|  |        |         |                  | 0,23 |              |               |  |
| ST-07  | 195    | LD      | 0,00             | 0,34 | 4° 7'52.07"S | 40°39'19.98"O | Areia com Pedregulho Avermelhado<br>Impenetrável ao Trado                                      |
| ST-08  | 219+10 | LE      | 0,00             | 0,30 | 4° 8'4.77"S  | 40°39'17.47"O | Areia com Pedregulho<br>Impenetrável ao Trado  |
|  |        |         |                  |      |              |               |  |
| ST-09  | 245    | LD      | 0,00             | 1,00 | 4° 7'59.00"S | 40°39'1.42"O  | Areia Média com Pedregulho Avermelhado   |
| ST-10  | 252    | LE      | 0,00             | 0,80 | 4° 7'57.46"S | 40°38'44.57"O | Piçarra<br>Impenetrável ao Trado   |
|  |        |         |                  |      |              |               |  |
| ST-11  | 273    | LD      | 0,00             | 1,00 | 4° 7'55.50"S | 40°38'28.89"O | Piçarra  |

Segue em sequência relatório fotográfico caracterizando a execução e coleta dos furos.

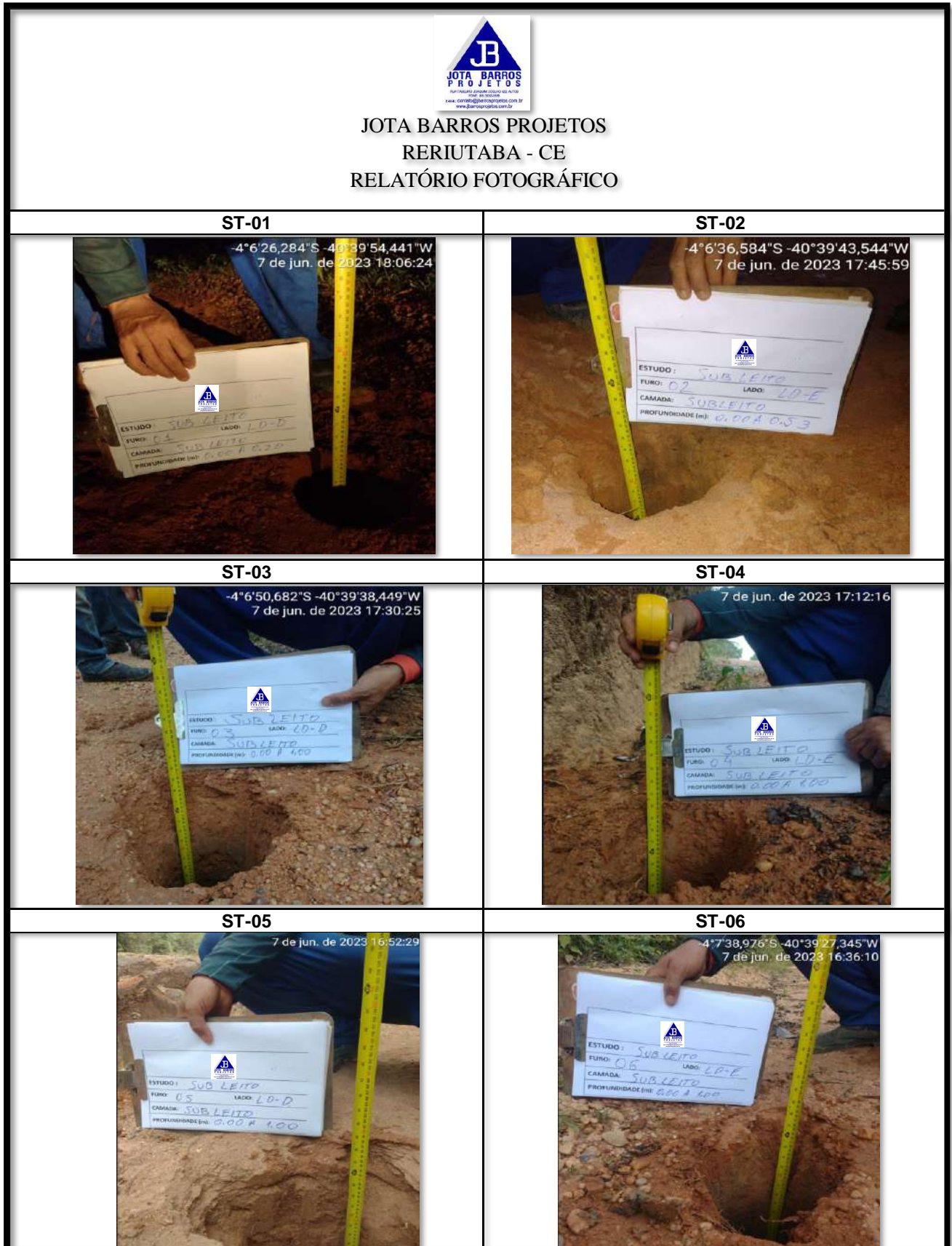








Figura 4 – Relatório fotográfico.

**JOTA BARROS PROJETOS**  
**RERIUTABA - CE**  
**RELATÓRIO FOTOGRÁFICO**

|  |   |
|--|---|
| <p align="center"><b>ST-07</b></p> <p align="right">7 de jun. de 2023 16:15:43</p>   | <p align="center"><b>ST-08</b></p> <p align="right">-4°8'4,767"S -40°39'17,466"W<br/>7 de jun. de 2023 15:52:31</p>    |
| <p align="center"><b>ST-09</b></p> <p align="right">-4°7'58,99"S -40°39'1,423"W<br/>7 de jun. de 2023 15:35:50</p>    | <p align="center"><b>ST-10</b></p> <p align="right">-4°7'57,464"S -40°38'44,568"W<br/>7 de jun. de 2023 15:09:17</p>  |
| <p align="center"><b>ST-11</b></p> <p align="right">-4°7'55,497"S -40°38'28,89"W<br/>91 Beco Santo Expedito<br/>Reriutaba - Ceará<br/>7 de jun. de 2023 14:33:09</p>  |   |

**Figura 5 – Relatório fotográfico.**

### 1.5. Estudo da Camada de Subleito

As amostras que foram coletadas a partir das sondagens a trado executadas, foram submetidas aos seguintes ensaios:

- Granulometria por Peneiramento (Solos – Análise Granulométrica por peneiramento DNER-ME 080/94);
- Granulometria por Sedimentação (Solos – Análise Granulométrica DNER-ME 051/94) – apenas as amostras provenientes do subleito;
- Limite de Liquidez (Solos – Determinação do Limite de Liquidez – método de referência DNER-ME 122/94);
- Limite de Plasticidade (Solos – Determinação do Limite de Plasticidade DNER-ME 082/94);
- Determinação do Índice de Suporte Califórnia de todos os pontos (Solos – Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas DNIT 172/2016-ME).
- Compactação na Energia de referência do Proctor Normal - 5 pontos (Solos – Ensaio de Compactação utilizando amostras trabalhadas DNIT 164/2013-ME).



Figura 6 - Laboratório de realização dos ensaios.

Os resultados dos ensaios supracitados acima podem ser verificados a seguir:

- **Amostra P-01**

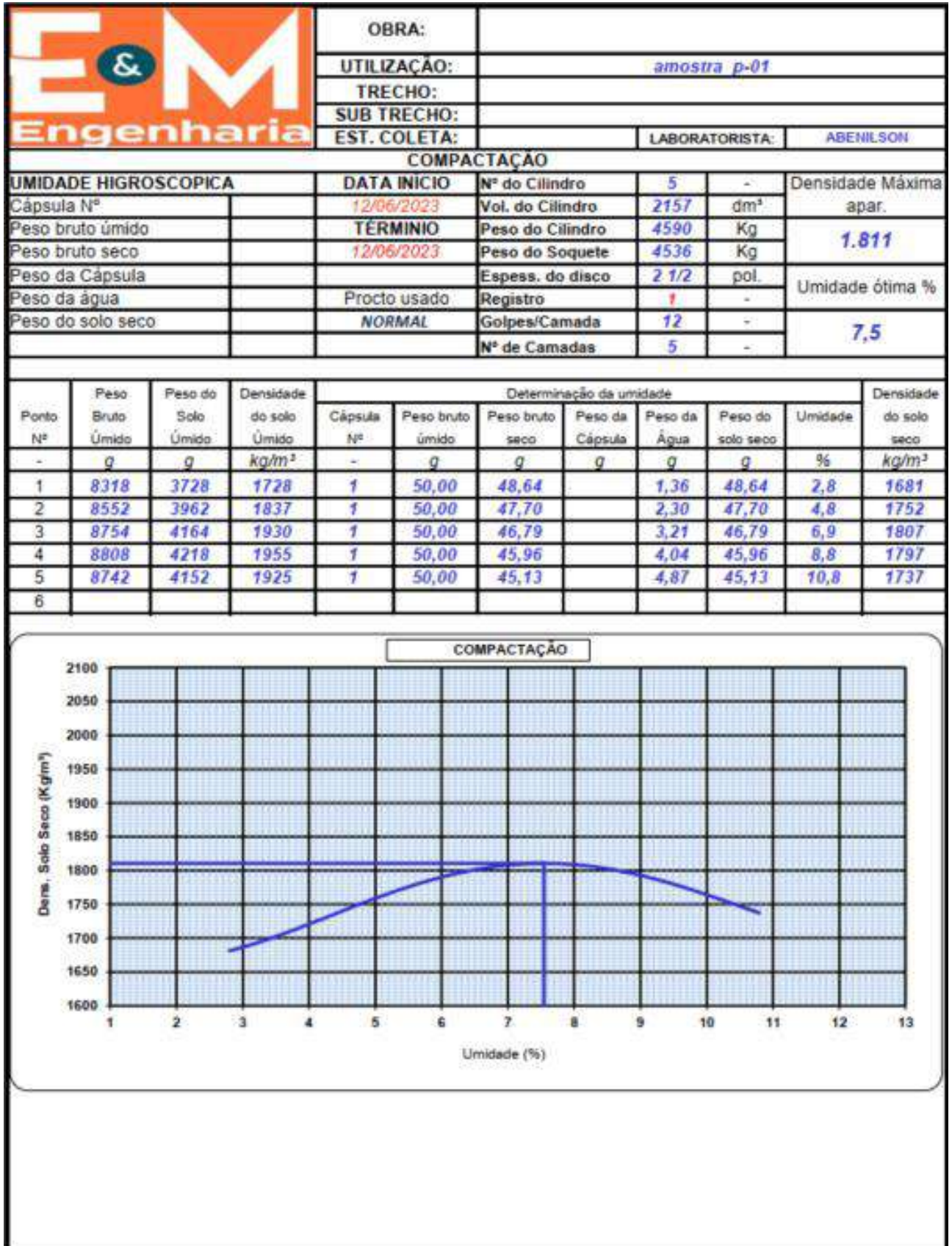
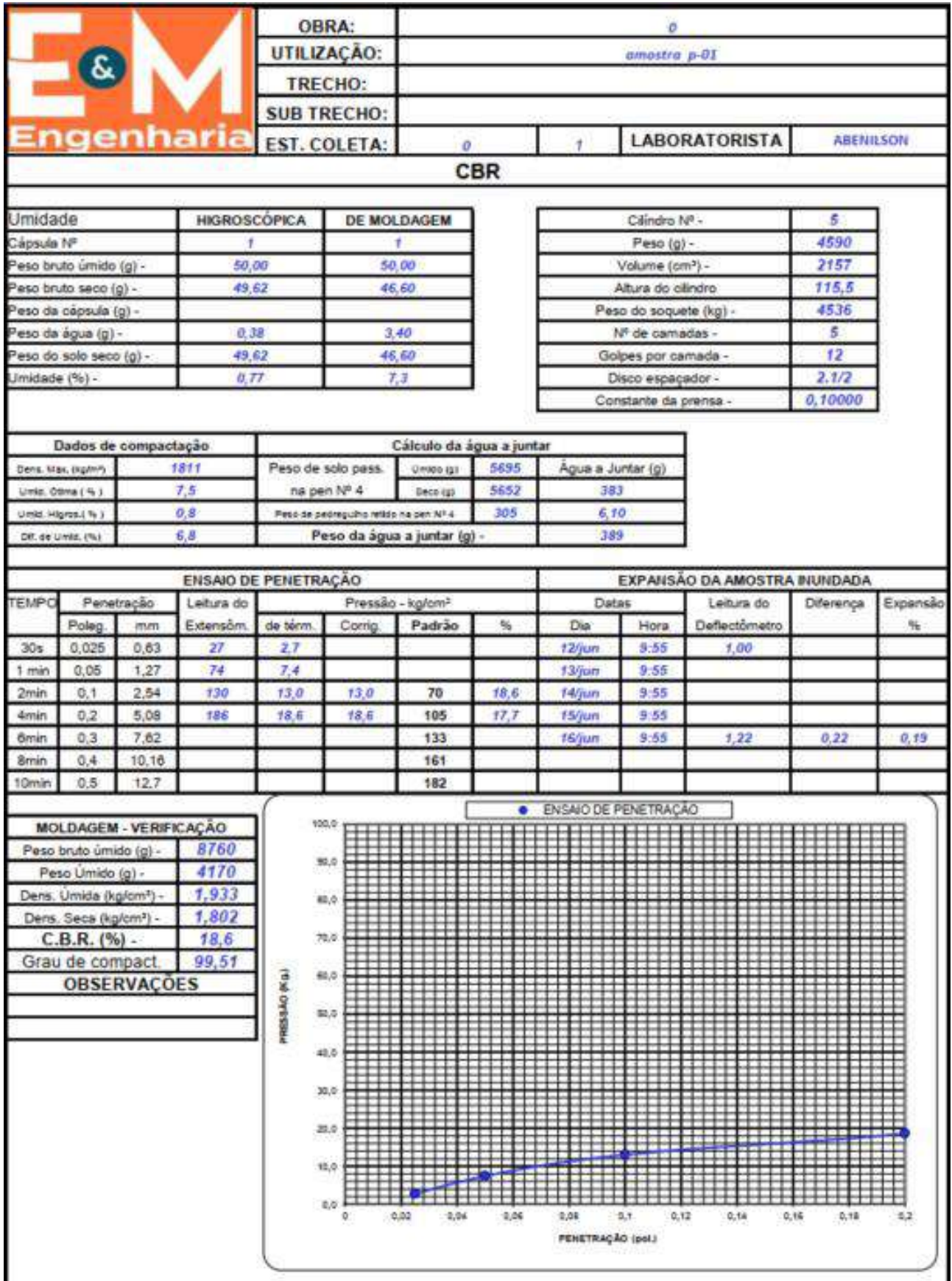

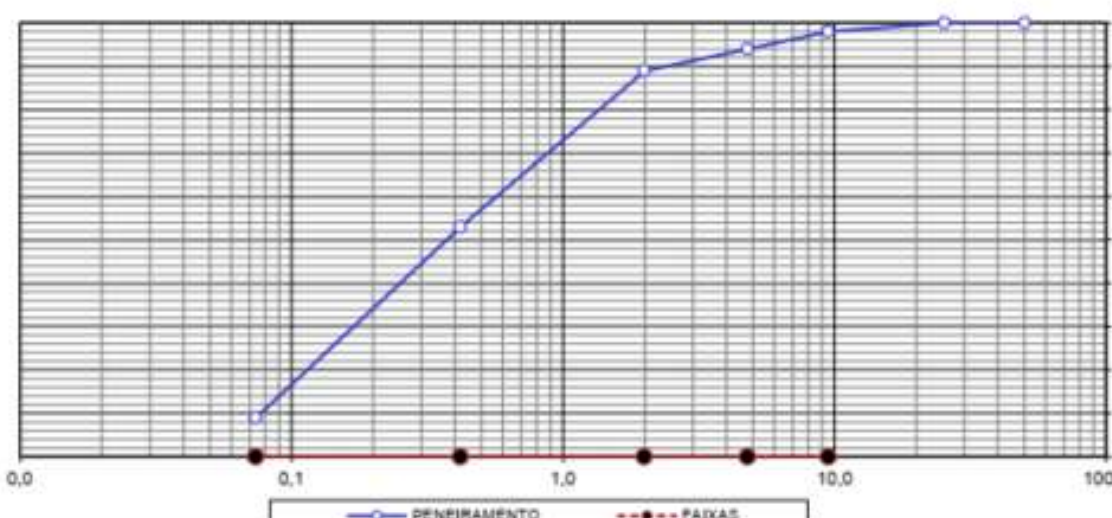




Figura 7 - Ensaio de Compactação - Amostra P-01.



**Figura 8 - Ensaio de CBR - Amostra P-01.**

|  |                     |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
|--|---------------------|----------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|--|--------|
|     | <b>OBRA:</b>        |          | 0                          |                                 |                              |                      |  |        |
|  | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |          | amostra p-01               |                                 |                              |                      |  |        |
|  | <b>TRECHO:</b>      |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
|  | <b>SUB TRECHO:</b>  |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
|  | <b>EST. COLETA:</b> |          | 0                          | 1                               | LABORATORISTA                | ABENILSON            |  |        |
| <b>GRANULOMETRIA</b>   |                     |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| <b>UMIDADE</b>   |                     | <b>%</b> | <b>AMOSTRA</b>             |                                 |                              | <b>TOTAL</b>         | <b>PARCIAL</b>                             |        |
| Cápsula Nº   |                     | 1        | Cápsula Nº                 |                                 |                              |                      |  |        |
| Peso bruto úmido   |                     | 50,00    | Peso bruto úmido           |                                 |                              |                      |  |        |
| Peso bruto seco  |                     | 49,55    | Peso úmido                 |                                 |                              | 1500,00              | 200,0                                      |        |
| Tara da cápsula  |                     |          | Peso retido na Pen 10      |                                 |                              | 170,10               |  |        |
| Peso da água   |                     | 0,45     | Peso úmido pass. Pen 10    |                                 |                              | 1329,90              |  |        |
| Peso do solo seco  |                     | 49,55    | Peso seco pass. Pen 10     |                                 |                              | 1317,93              |  |        |
| Umidade  |                     | 0,91     | Peso da amostra seca       |                                 |                              | 1488,03              | 198,20                                     |        |
| <b>PENEIRAMENTO</b>  |                     |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| <b>AMOSTRA TOTAL</b>   | <b>Peneiras</b>     |          | <b>Peso retido parcial</b> | <b>Peso que pass. acumulado</b> | <b>% que pass. AM. TOTAL</b> | <b>Constantes</b>    |  |        |
|  | Pol.                | mm       | Col.1                      | Col.2                           | Col. 3                       | %                    |  |        |
|  | 3"                  | 76,2     |                            |                                 |                              |                      | <b>Constante k1</b>                        | 0,0672 |
|  | 2" 1/2              | 65,5     |                            |                                 |                              |                      | <b>Constante k2</b>                        | 0,4469 |
|  | 2"                  | 50,2     |                            |                                 | 100,00                       | 100,0                | <b>INICIO</b>                              |        |
|  | 1" 1/2              | 38,1     |                            |                                 | 100,00                       | 100,0                | 12/06/2023                                 |        |
|  | 1"                  | 25,4     |                            |                                 |                              |                      | <b>TERMINO</b>                             |        |
|  | 3/4"                | 19,1     |                            |                                 |                              |                      | 13/06/2023                                 |        |
|  | 1/2"                | 12,7     |                            |                                 |                              |                      | <b>OPERAÇÃO</b>                            |        |
|  | 3/8"                | 9,5      | 37,20                      | 1450,83                         | 97,50                        | 98,0                 | <b>EQUIPE</b>                              |        |
| Nº 4   | 4,8                 | 52,50    | 1398,33                    | 93,97                           | 94,0                         | <b>Classificação</b> |  |        |
| Nº 10  | 2,0                 | 80,40    | 1317,93                    | 88,57                           | 89,0                         | FAIXA F              |  |        |
|  |                     | Col. 4   | Col. 5                     | Col. 6                          |                              | HRB A-2-4            |  |        |
| <b>AMOSTRA PARCIAL</b>   | Nº 40               | 0,42     | 78,70                      | 119,50                          | 53,40                        | 53,0                 | IG   |        |
|  | Nº 80               | 0,18     |                            |                                 |                              |                      | PEDREGULHO OU AREIAS SILTOSOS OU ARGILOSOS |        |
|  | Nº 200              | 0,074    | 100,20                     | 19,30                           | 8,62                         | 9,0                  |  |        |
|  |                     |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| <b>ANALISE DE COMPOSIÇÃO DE MATERIAL</b>   |                     |          |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| AREIA FINA %:  |                     | 44,0     |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| AREIA GROSSA%:   |                     | 41,0     |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| SILTE E ARGILA%:   |                     | 9,0      |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| PEDRA%:  |                     | 6,0      |                            |                                 |                              |                      |  |        |
| TOTAL%:  |                     | 100,0    |                            |                                 |                              |                      |  |        |

**Figura 9 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-01.**

|   |                     |    |              |    |               |            |
|---|---------------------|----|--------------|----|---------------|------------|
|    | <b>OBRA:</b>        |    | 0            |    |               |            |
|   | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |    | amostra p-01 |    |               |            |
|   | <b>TRECHO:</b>      |    |              |    |               |            |
|   | <b>SUB TRECHO:</b>  |    |              |    |               |            |
|   | <b>EST. COLETA:</b> |    | 0            | 1  | LABORATORISTA | ABENILSON  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |                     |    |              |    |               |            |
| Capsula Nº  |                     |    |              |    |               | INÍCIO     |
| Nº de golpes  |                     |    |              |    |               | 12/06/2023 |
| Peso bruto úmido  |                     |    |              |    |               | TÉRMINIO   |
| Peso bruto seco   |                     |    |              |    |               | 13/06/2023 |
| Tara da cápsula   |                     |    |              |    |               | OPERADOR   |
| Peso da água  |                     |    |              |    |               | EQUIPE     |
| Peso do solo seco   |                     |    |              |    |               |            |
| Umidade   |                     |    |              |    |               |            |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |                     |    |              |    |               |            |
|  |                     |    |              |    |               |            |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>   |                     |    |              |    |               |            |
| Cápsula Nº  |                     |    |              |    |               | INÍCIO     |
| Peso bruto úmido  |                     |    |              |    |               | 12/06/2023 |
| Peso bruto seco   |                     |    |              |    |               | TÉRMINIO   |
| Tara da cápsula   |                     |    |              |    |               | 13/06/2023 |
| Peso da água  |                     |    |              |    |               | OPERADOR   |
| Peso do solo seco   |                     |    |              |    |               | EQUIPE     |
| Umidade   |                     |    |              |    |               |            |
| <b>RESULTADOS</b>   |                     |    |              |    |               |            |
| LL  |                     | LP |              | IP |               |            |
|   |                     |    |              |    |               |            |

**Figura 10 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra 01.**

- Amostra P-02

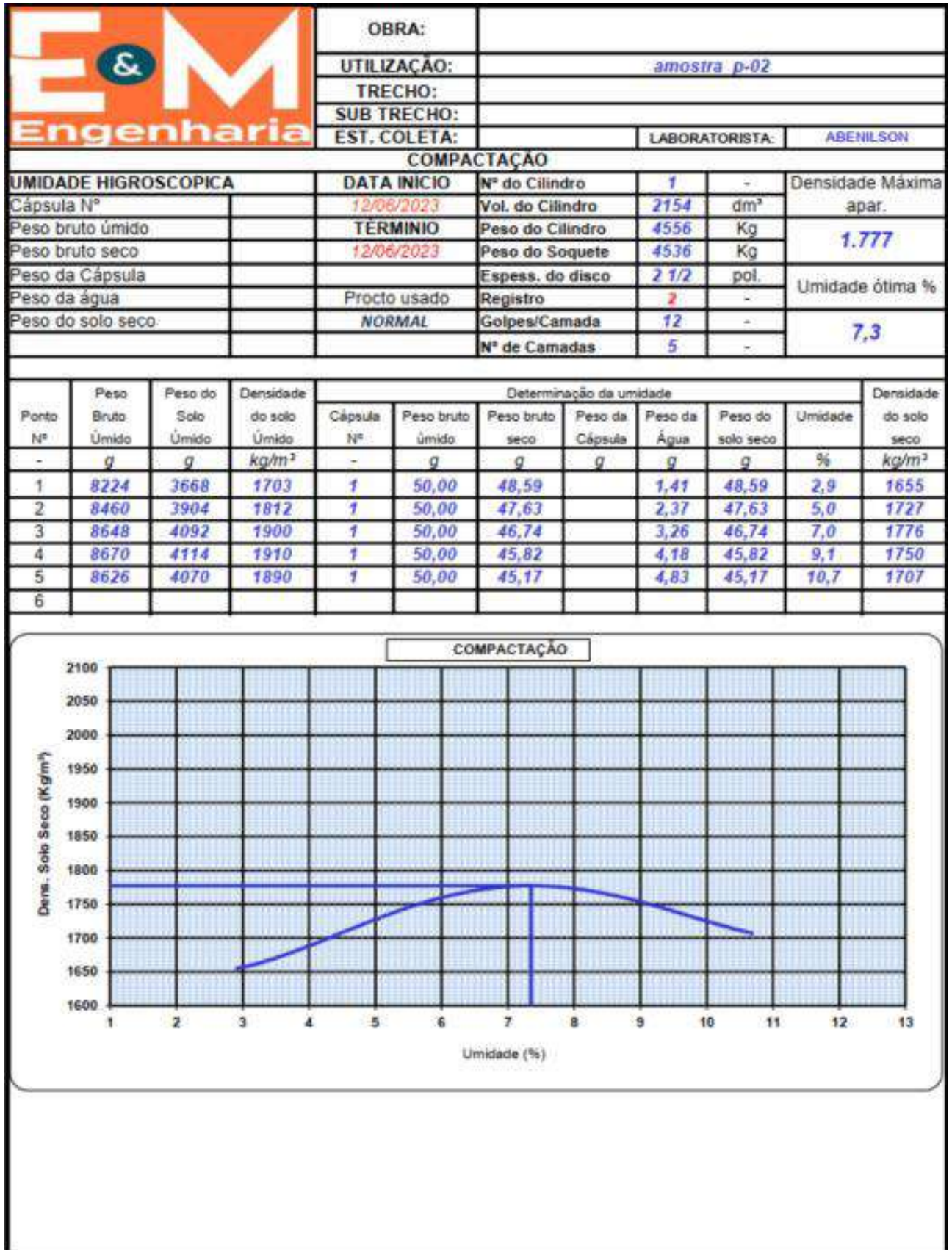


Figura 11 - Ensaio de Compactação - Amostra P-02.

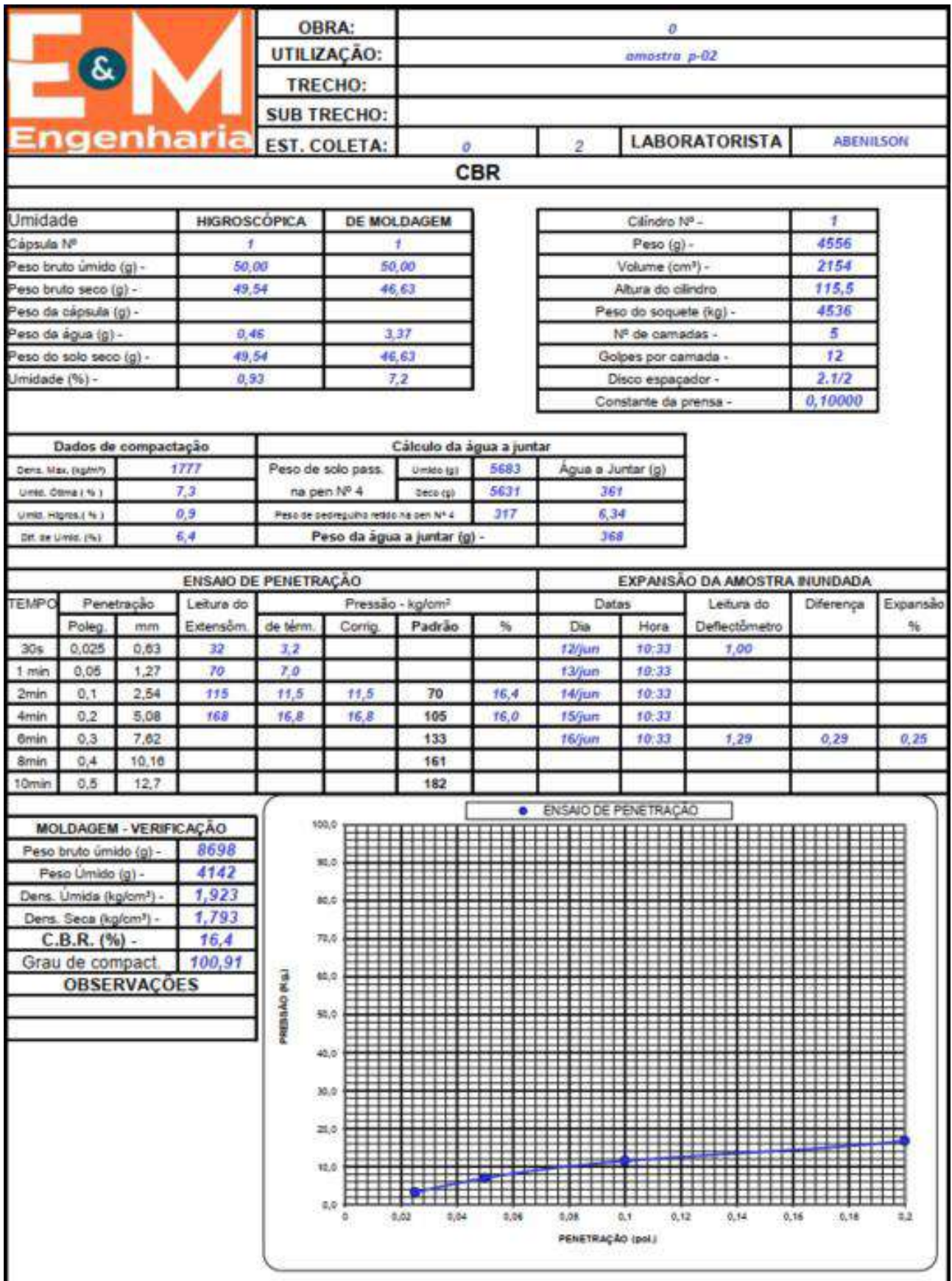


Figura 12 - Ensaio de CBR - Amostra P-02.

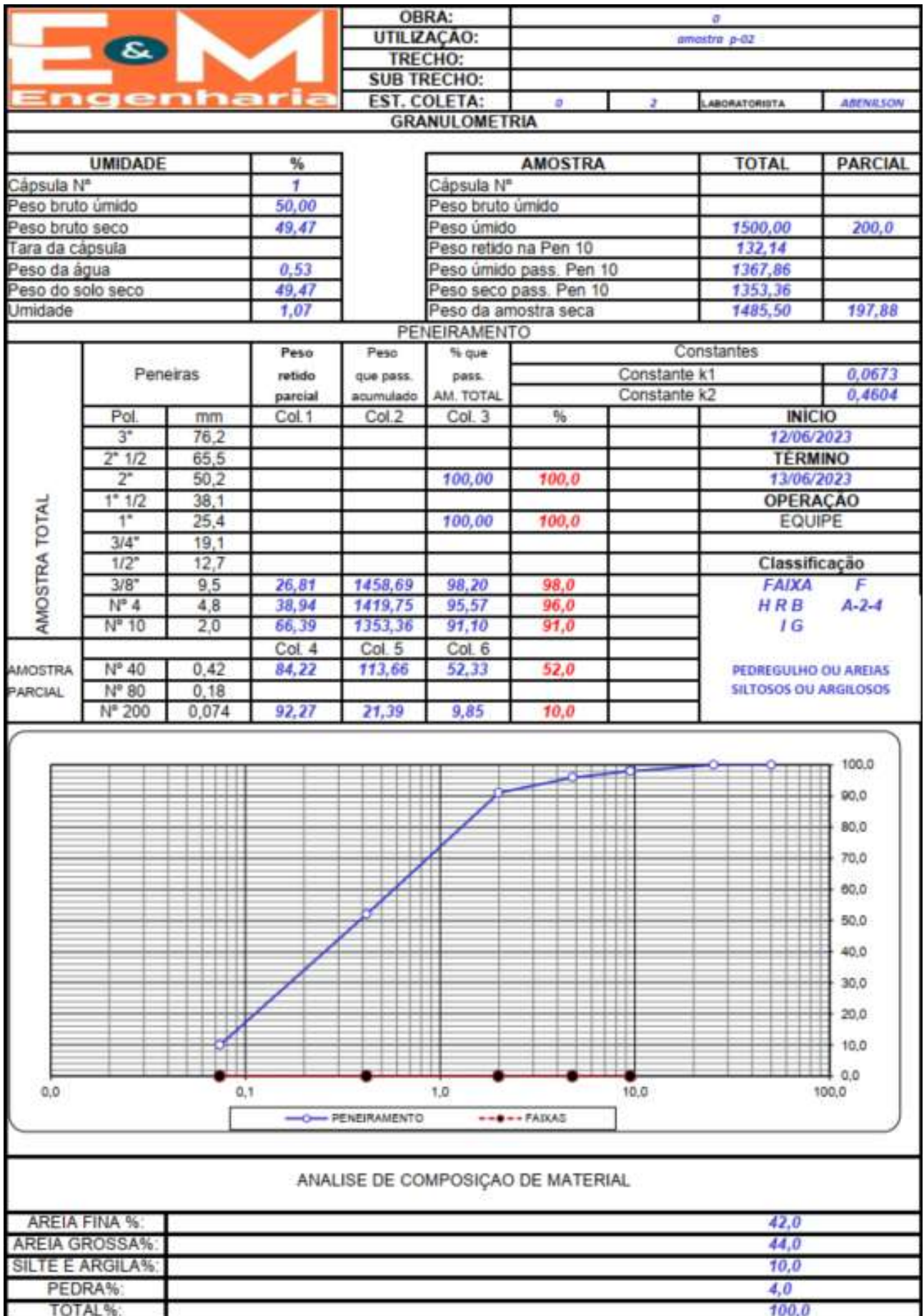

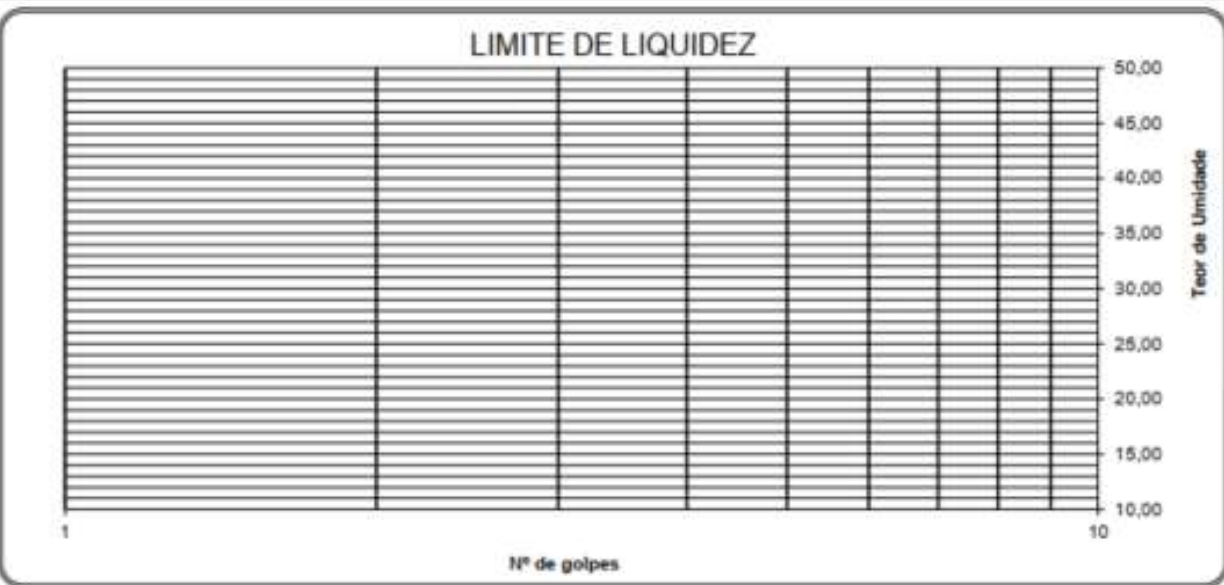


Figura 13 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-02.

|   | <b>OBRA:</b>        |    | 0            |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|--|---------------------|----|--------------|---|---------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|  | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |    | amostra p-02 |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>TRECHO:</b>      |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>SUB TRECHO:</b>  |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>EST. COLETA:</b> |    | 0            | 2 | LABORATORISTA | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº   |                     |    |              |   |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes   |                     |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |                     |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |                     |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |                     |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |                     |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº   |                     |    |              |   |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |                     |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |                     |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |                     |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |                     |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |                     |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> |                     |    |              |   |               |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS   |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL   | LP                  | IP |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  |                     |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

**Figura 14 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-02.**



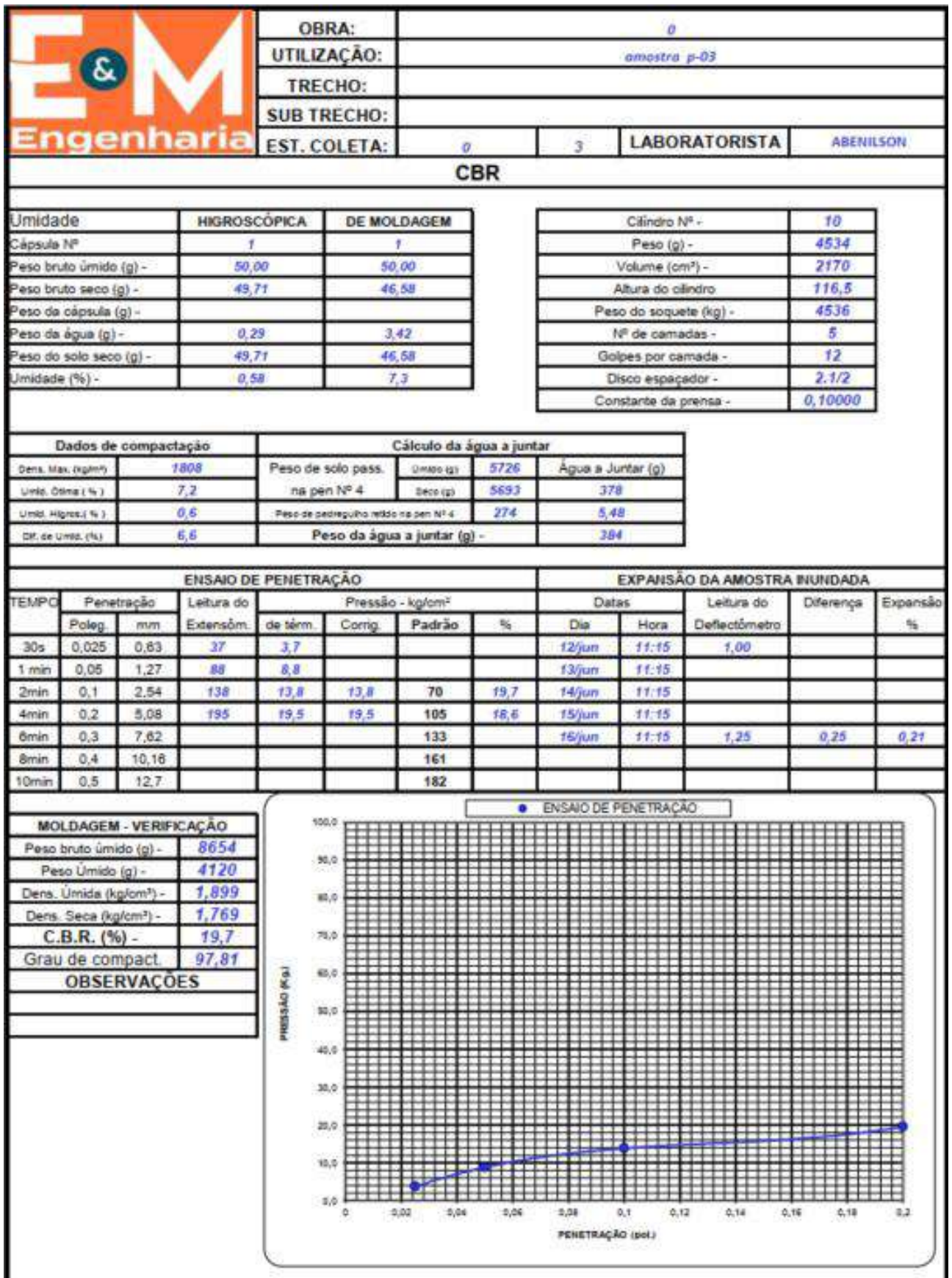


Figura 16 - Ensaio de CBR - Amostra P-03.

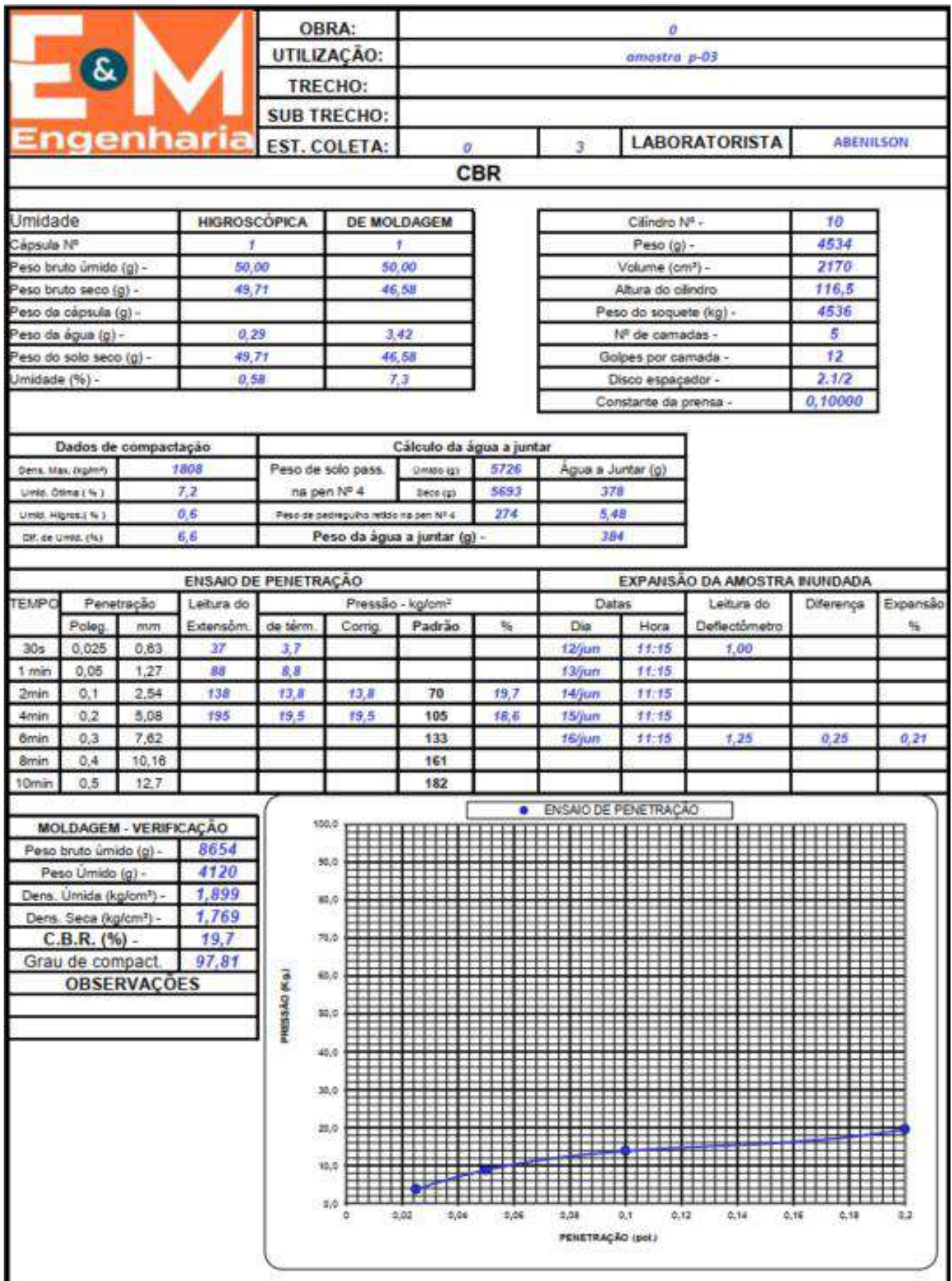
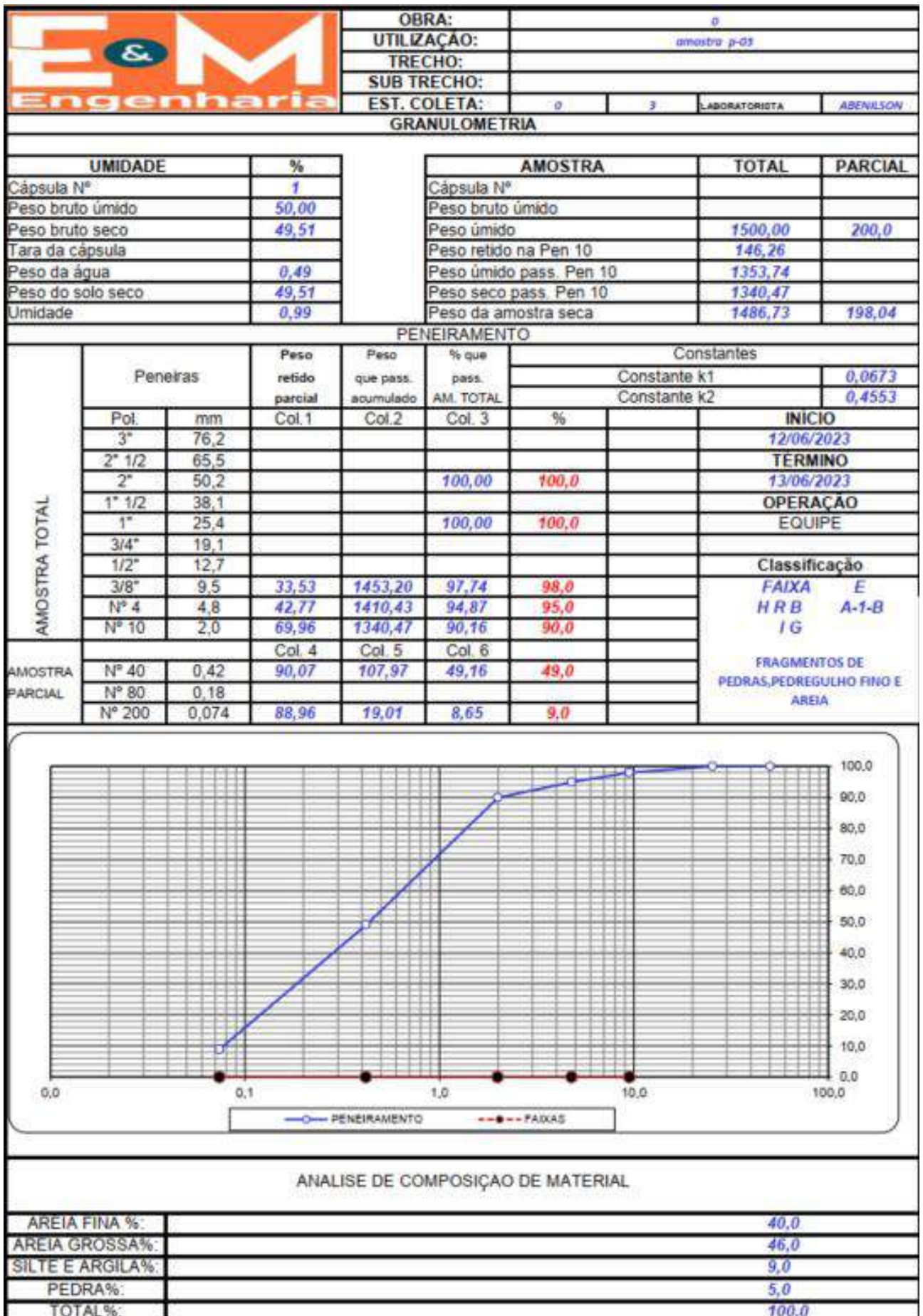


Figura 17 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-03.



**Figura 18 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-03.**



- Amostra P-04

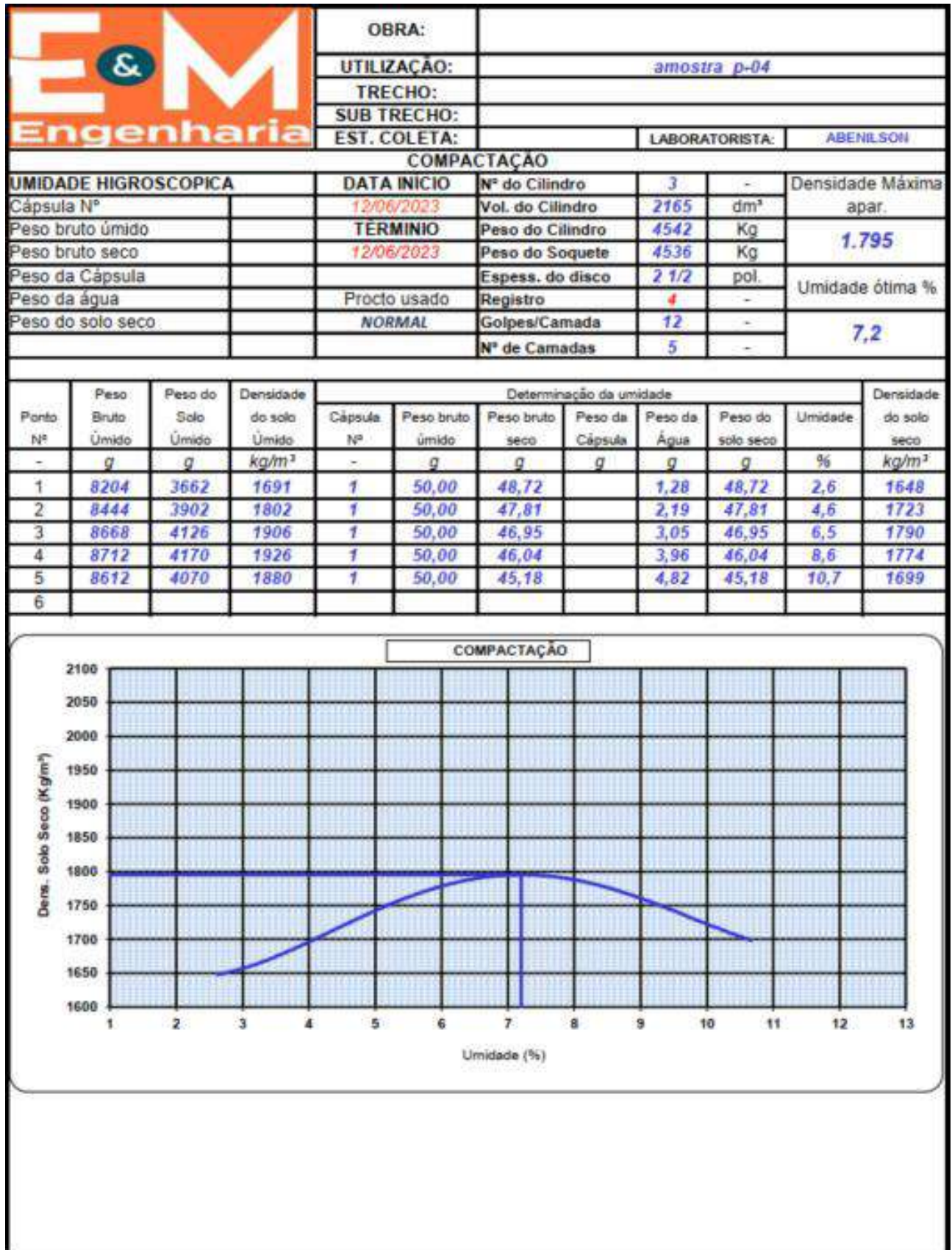


Figura 20 - Ensaio de Compactação - Amostra P-04.

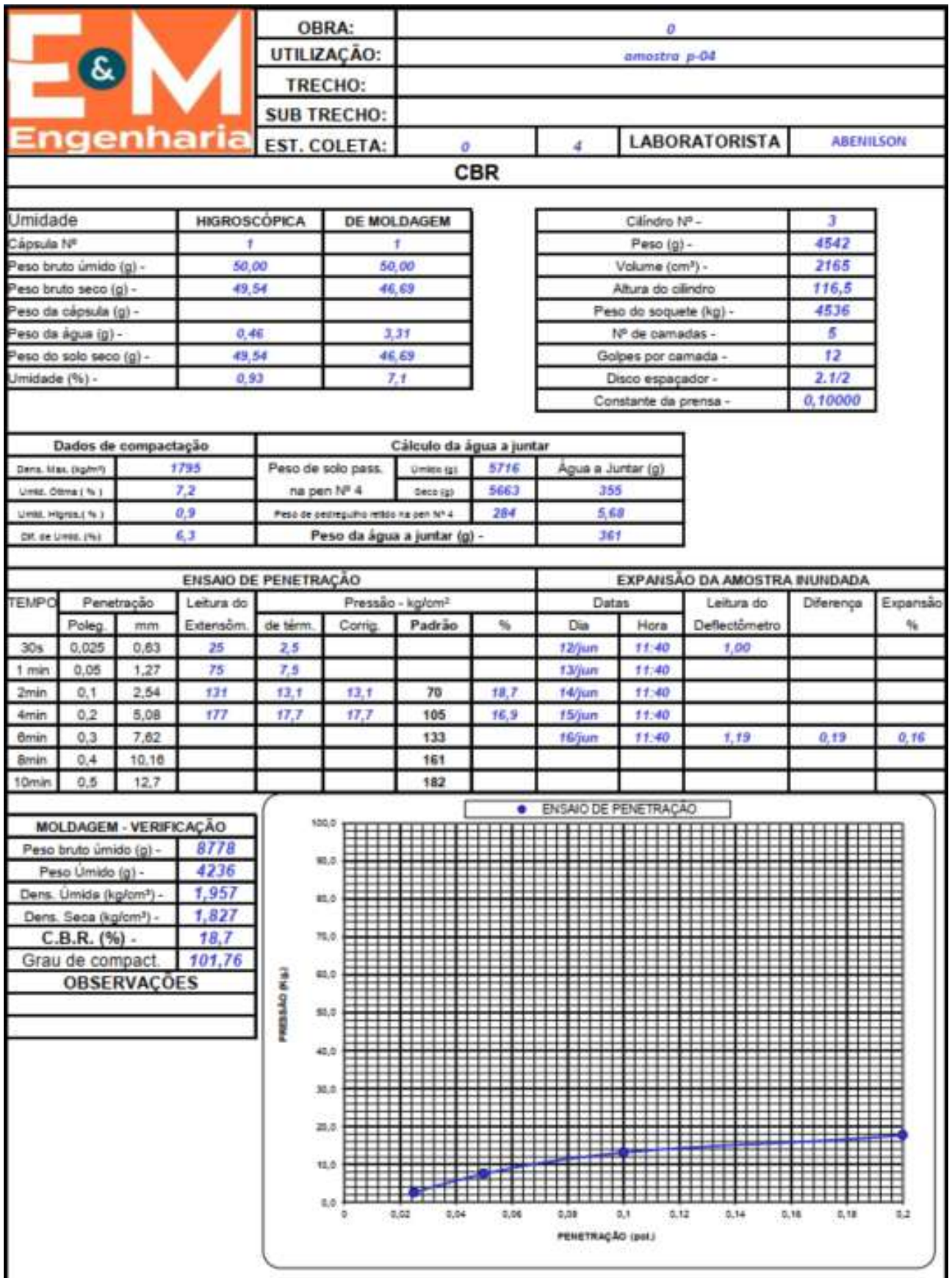

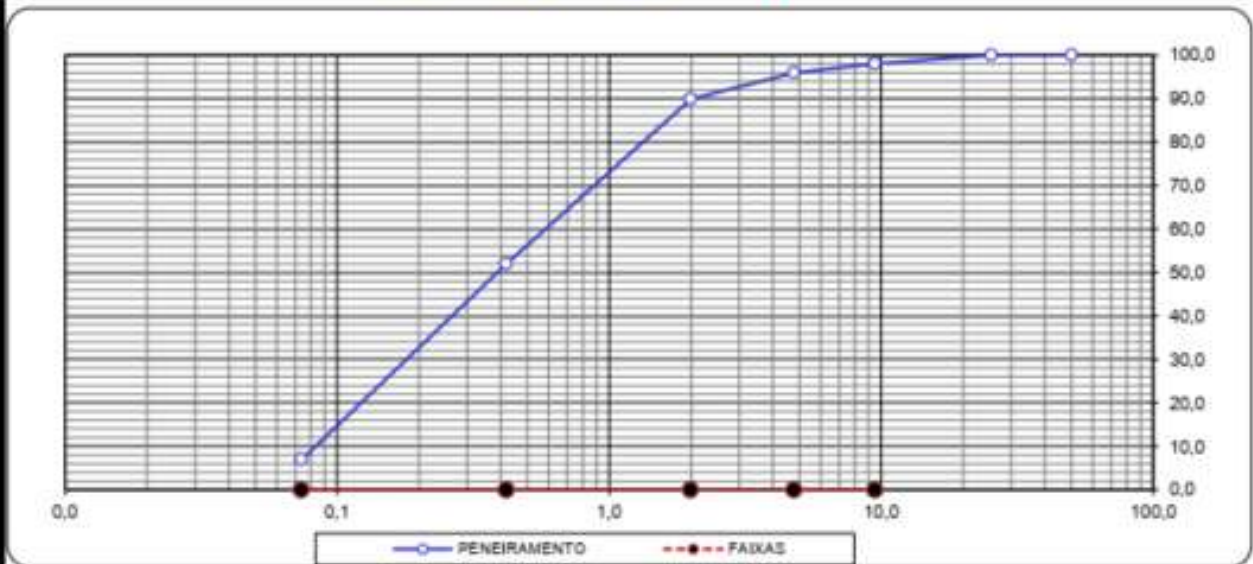


Figura 21 - Ensaio de CBR - Amostra P-04.

|   |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
|---|---------------------|--------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------|--|
|  | <b>OBRA:</b>        |        | 0                          |                                 |                              |                      |  |
|   | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |        | amostra p-04               |                                 |                              |                      |  |
|   | <b>TRECHO:</b>      |        |                            |                                 |                              |                      |  |
|   | <b>SUB TRECHO:</b>  |        |                            |                                 |                              |                      |  |
|   | <b>EST. COLETA:</b> |        | 0                          | 4                               | LABORATORISTA                | ABENILSON            |  |
| <b>GRANULOMETRIA</b>  |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
| <b>UMIDADE</b>  |                     |        | <b>%</b>                   |                                 |                              |                      |  |
| Cápsula Nº  |                     |        | 1                          |                                 |                              |                      |  |
| Peso bruto úmido  |                     |        | 50,00                      |                                 |                              |                      |  |
| Peso bruto seco   |                     |        | 49,51                      |                                 |                              |                      |  |
| Tara da cápsula   |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
| Peso da água  |                     |        | 0,49                       |                                 |                              |                      |  |
| Peso do solo seco   |                     |        | 49,51                      |                                 |                              |                      |  |
| Umidade   |                     |        | 0,99                       |                                 |                              |                      |  |
|   |                     |        | <b>AMOSTRA</b>             |                                 | <b>TOTAL</b>                 | <b>PARCIAL</b>       |  |
| Cápsula Nº  |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
| Peso bruto úmido  |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
| Peso úmido  |                     |        | 1500,00                    |                                 | 200,0                        |                      |  |
| Peso retido na Pen 10   |                     |        | 142,94                     |                                 |                              |                      |  |
| Peso úmido pass. Pen 10   |                     |        | 1357,06                    |                                 |                              |                      |  |
| Peso seco pass. Pen 10  |                     |        | 1343,76                    |                                 |                              |                      |  |
| Peso da amostra seca  |                     |        | 1486,70                    |                                 | 198,04                       |                      |  |
| <b>PENEIRAMENTO</b>   |                     |        |                            |                                 |                              |                      |  |
| <b>AMOSTRA TOTAL</b>  | <b>Peneiras</b>     |        | <b>Peso retido parcial</b> | <b>Peso que pass. acumulado</b> | <b>% que pass. AM. TOTAL</b> | <b>Constantes</b>    |  |
|   | Pol.                | mm     | Col. 1                     | Col. 2                          | Col. 3                       | %                    | Constante k1                               |
|   | 3"                  | 76,2   |                            |                                 |                              |                      | 0,0673                                     |
|   | 2" 1/2              | 65,5   |                            |                                 |                              |                      | Constante k2                               |
|   | 2"                  | 50,2   |                            |                                 | 100,00                       | 100,0                | 0,4564                                     |
|   | 1" 1/2              | 38,1   |                            |                                 | 100,00                       | 100,0                | <b>INICIO</b>                              |
|   | 1"                  | 25,4   |                            |                                 |                              |                      | 12/06/2023                                 |
|   | 3/4"                | 19,1   |                            |                                 |                              |                      | <b>TÉRMINO</b>                             |
|   | 1/2"                | 12,7   |                            |                                 |                              |                      | 13/06/2023                                 |
|   | 3/8"                | 9,5    | 30,12                      | 1456,58                         | 97,97                        | 98,0                 | <b>OPERAÇÃO</b>                            |
| Nº 4  | 4,8                 | 35,98  | 1420,60                    | 95,55                           | 96,0                         | <b>EQUIPE</b>        |  |
| Nº 10   | 2,0                 | 76,84  | 1343,76                    | 90,39                           | 90,0                         | <b>Classificação</b> |  |
|   |                     | Col. 4 | Col. 5                     | Col. 6                          |                              |                      | FAIXA FF                                   |
| <b>AMOSTRA PARCIAL</b>  | Nº 40               | 0,42   | 83,46                      | 114,58                          | 52,29                        | 52,0                 | HRB A-2-4                                  |
|   | Nº 80               | 0,18   |                            |                                 |                              |                      | IG   |
|   | Nº 200              | 0,074  | 99,00                      | 15,58                           | 7,11                         | 7,0                  | PEDREGULHO OU AREIAS SILTOSOS OU ARGILOSOS |



**ANÁLISE DE COMPOSIÇÃO DE MATERIAL**

|                   |       |
|-------------------|-------|
| AREIA FINA %:     | 45,0  |
| AREIA GROSSA %:   | 44,0  |
| SILTE E ARGILA %: | 7,0   |
| PEDRA %:          | 4,0   |
| TOTAL %:          | 100,0 |

**Figura 22 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-04.**


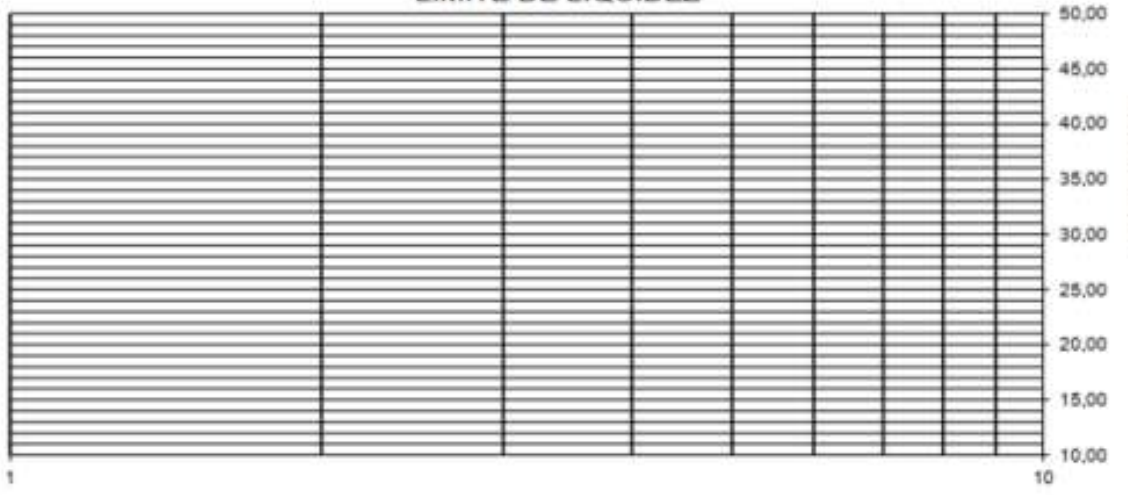
|   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|---|--------------|----|--------------|---|---------------|------------|----|----|----|--|--|--|
|    | OBRA:        |    | 0            |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-04 |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | TRECHO:      |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | SUB TRECHO:  |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | EST. COLETA: |    | 0            | 4 | LABORATORISTA | ABENILSON  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº  |              |    |              |   |               | INICIO     |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes  |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;"><b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b></p>  </div>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº  |              |    |              |   |               | INICIO     |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> |              |    |              |   |               |            | LL | LP | IP |  |  |  |
| LL  | LP           | IP |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |

Figura 23 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-04.

• Amostra P-05

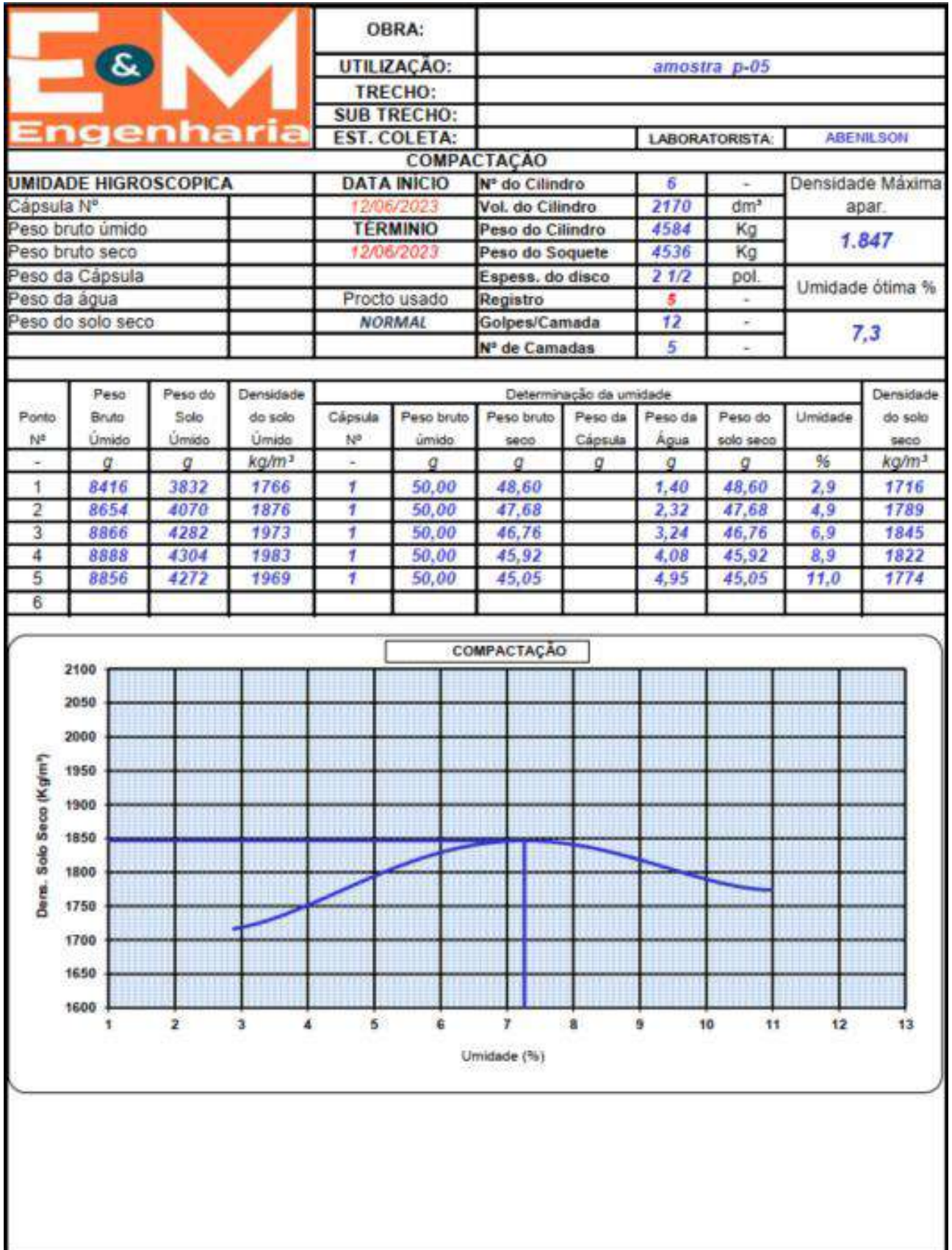


Figura 24 - Ensaio de Compactação - Amostra P-05.

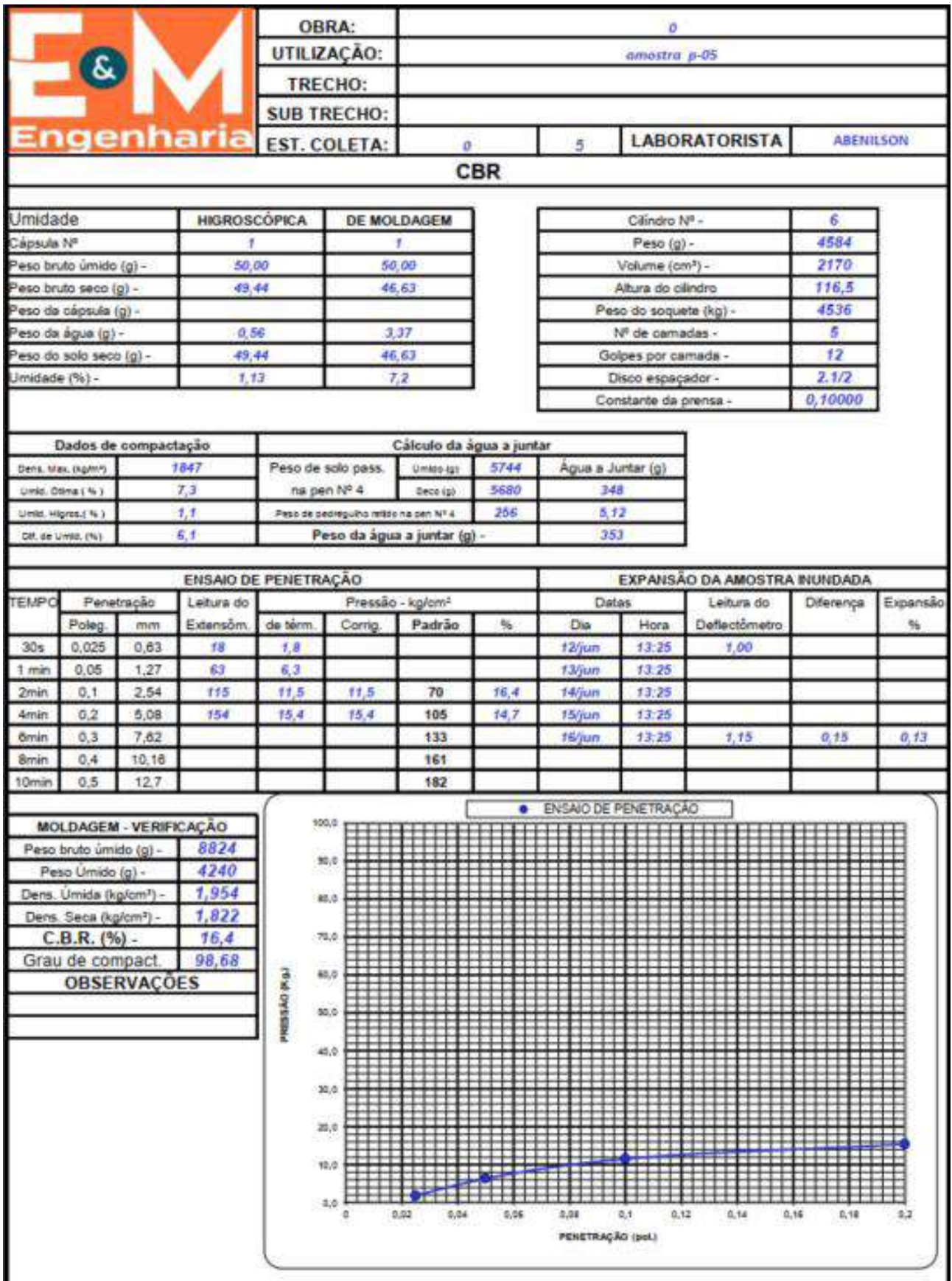




Figura 25 - Ensaio de CBR - Amostra P-05.



|   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|---|--------------|----|--------------|---|---------------|------------|----|----|----|--|--|--|
|    | OBRA:        |    | 0            |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-05 |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | TRECHO:      |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | SUB TRECHO:  |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | EST. COLETA: |    | 0            | 5 | LABORATORISTA | ABENILSON  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula N°  |              |    |              |   |               | INÍCIO     |    |    |    |  |  |  |
| N° de golpes  |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b></p>  </div>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula N°  |              |    |              |   |               | INÍCIO     |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> |              |    |              |   |               |            | LL | LP | IP |  |  |  |
| LL  | LP           | IP |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |

**Figura 27 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-05.**

• Amostra P-06

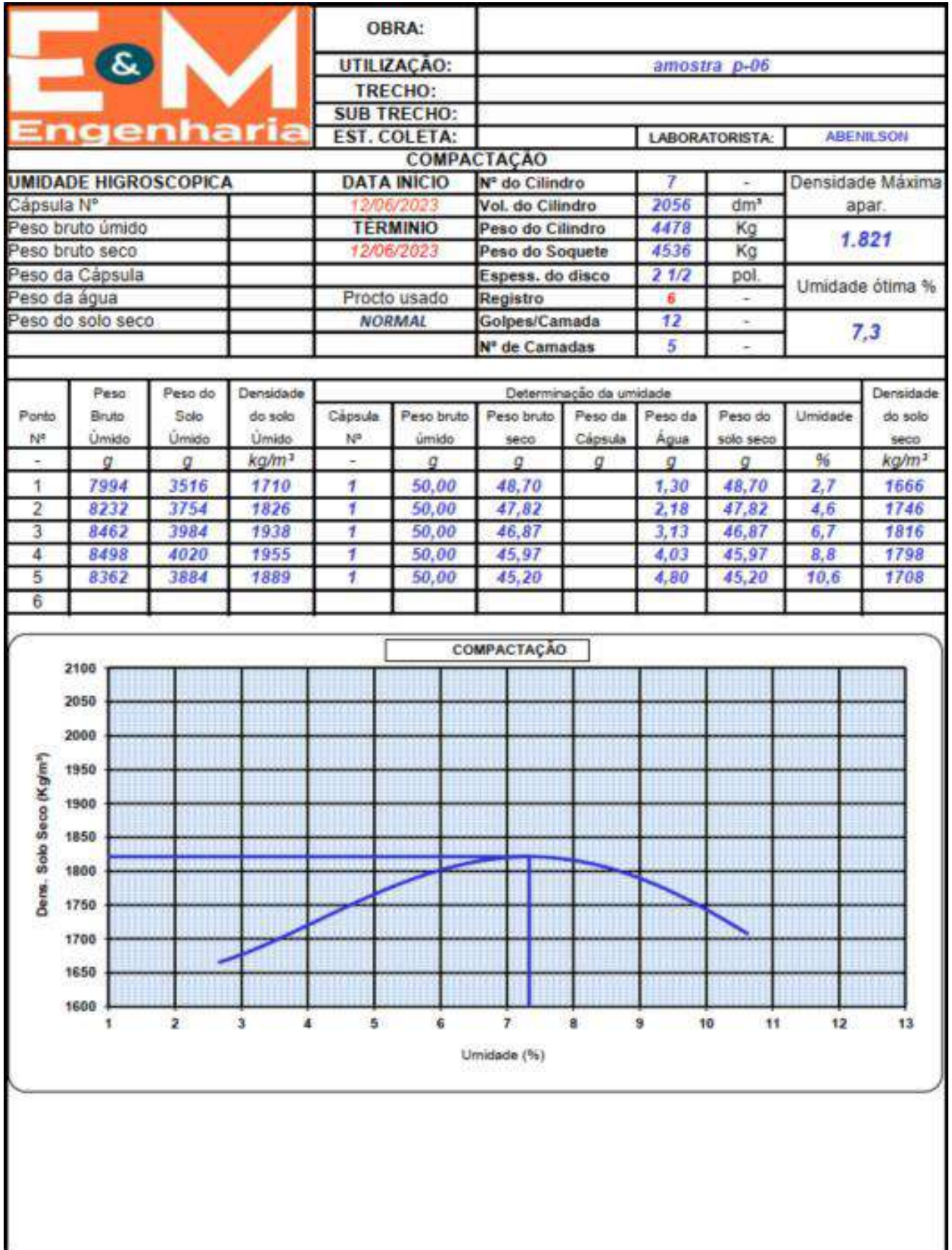


Figura 28 - Ensaio de Compactação - Amostra P-06.

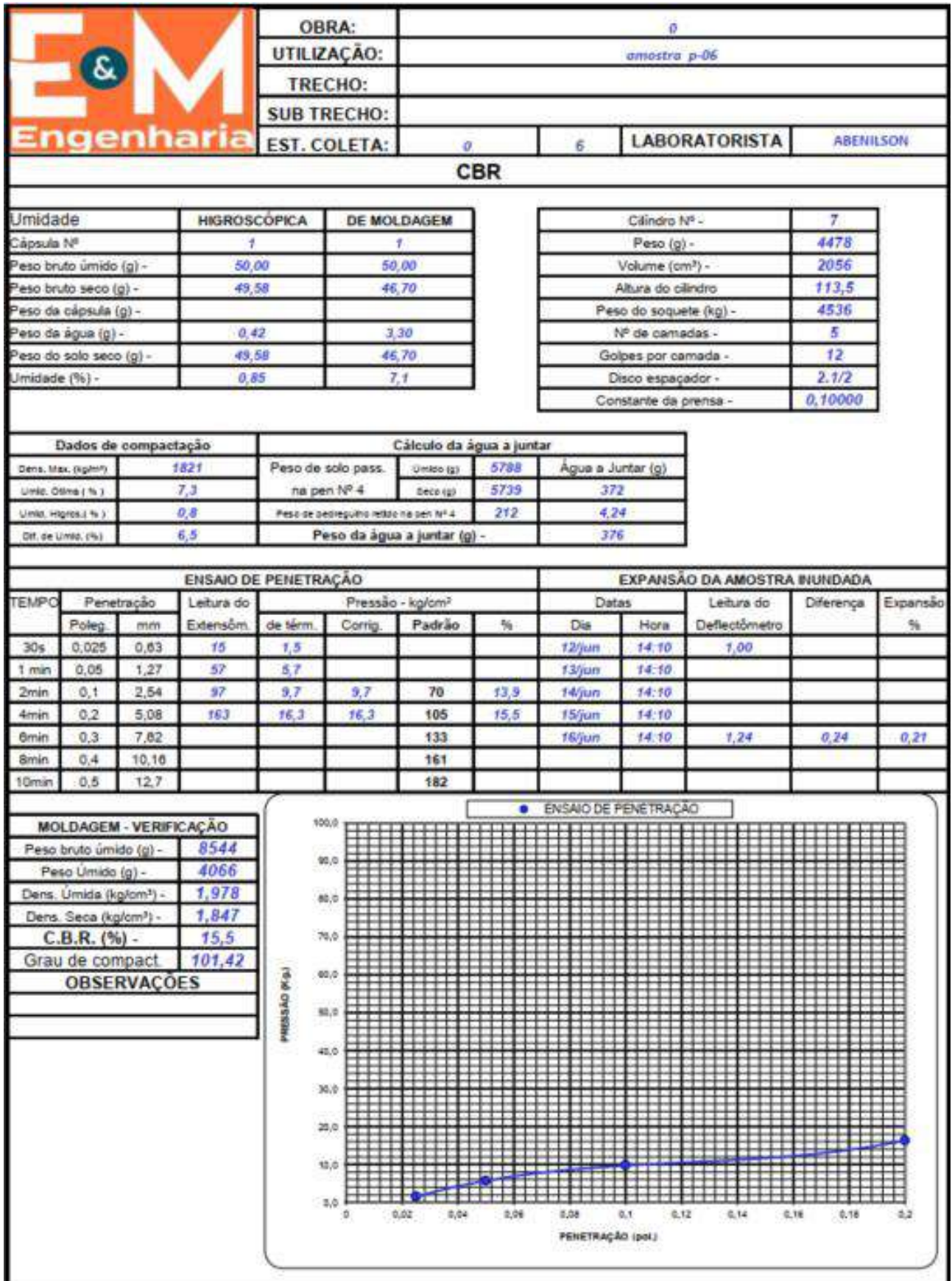


Figura 29 - Ensaio de CBR - Amostra P-06.





|   | OBRA:        |    | 0            |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|--|--------------|----|--------------|---|---------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|  | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-06 |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | TRECHO:      |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | SUB TRECHO:  |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | EST. COLETA: |    | 0            | 6 | LABORATORISTA | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº   |              |    |              |   |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes   |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº   |              |    |              |   |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> |              |    |              |   |               |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS   |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL   | LP           | IP |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

Figura 31 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-06.

• Amostra P-07

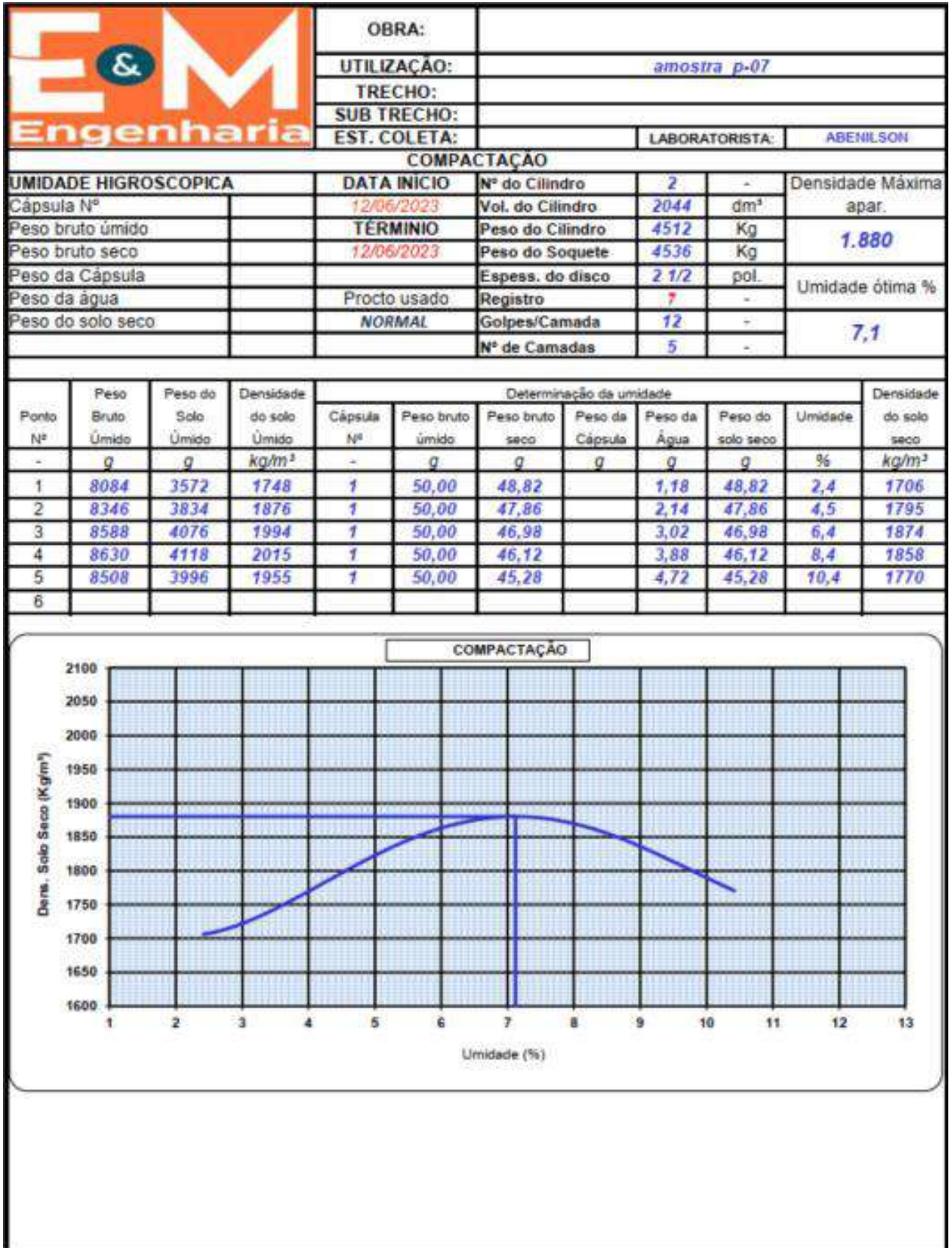


Figura 32 - Ensaio de Compactação - Amostra P-07.


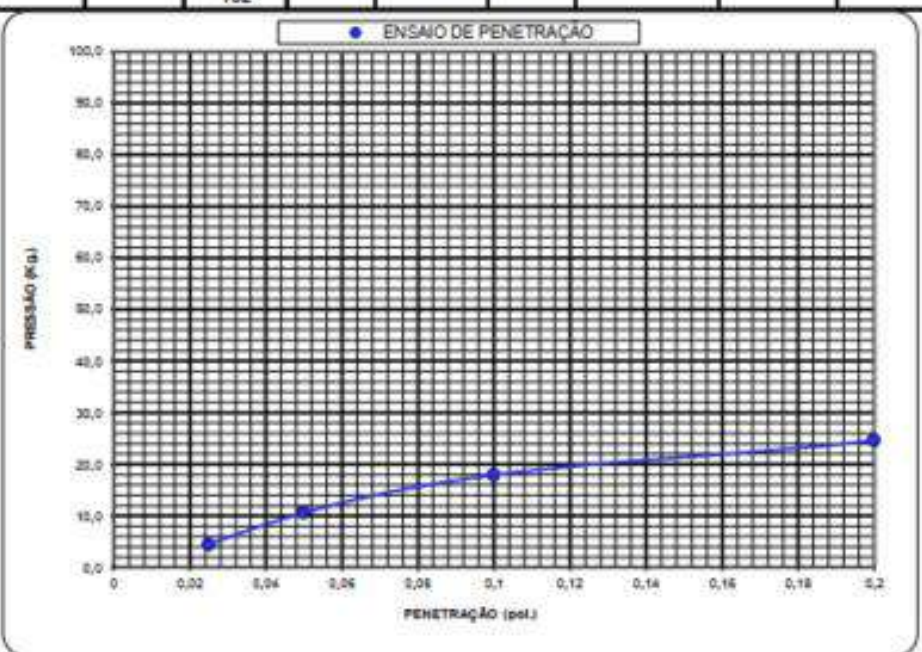
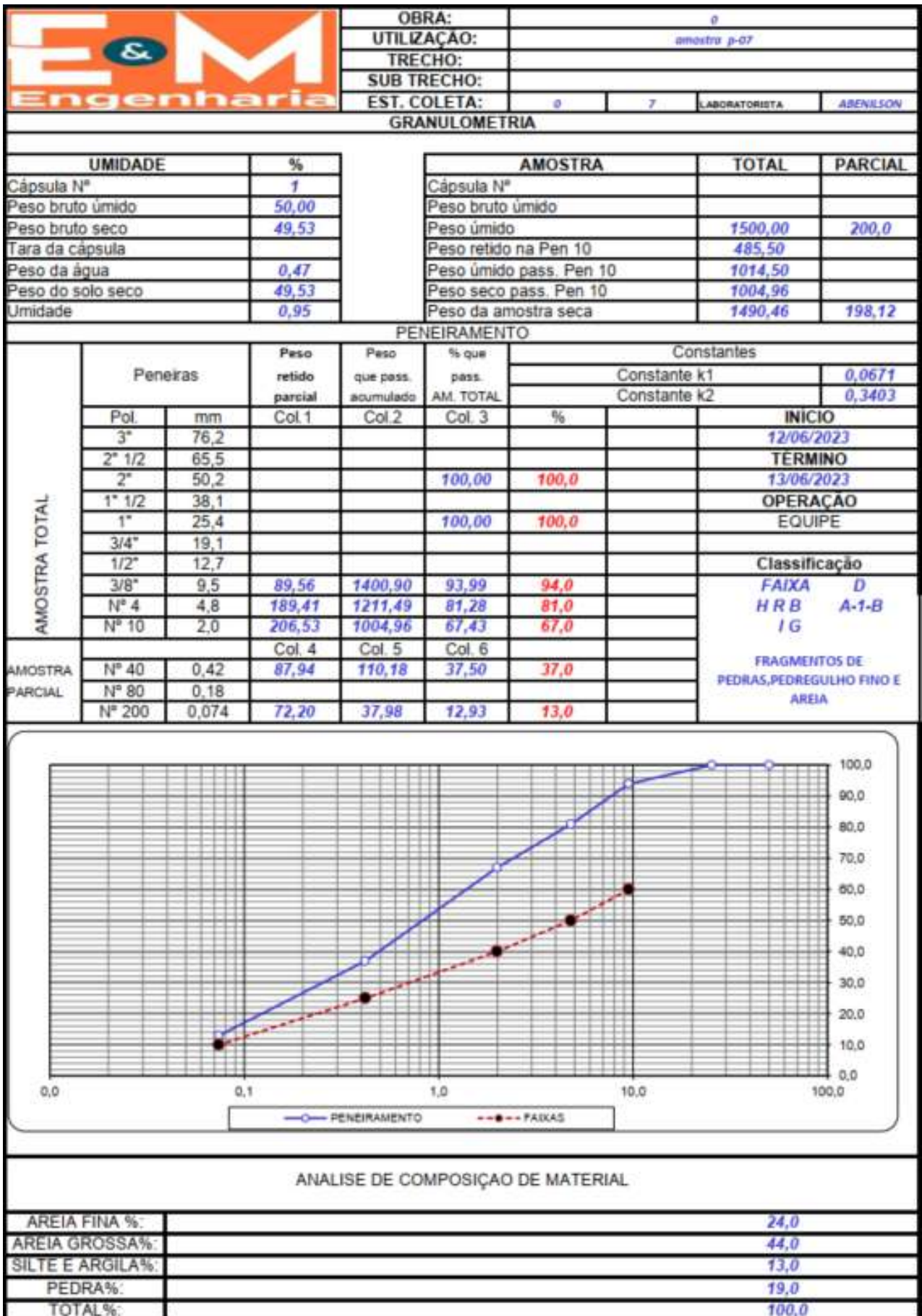


|    | <b>OBRA:</b>        |                                       | 0                      |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|---|---------------------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------|------------------------|--------|--------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|--------------------|--------|--------------------|----------------------|------|---------------------------------------|--|-------|---------------|-------------------|-----|--|--|-----|---------------|---|------------|------|----------------|------|--------------------|-------|------------------------|------|-----------------|---|---------------------|----|-------------------|-------|-----------------------|---------|
|   | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |                                       | amostra p-07           |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|   | <b>TRECHO:</b>      |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|   | <b>SUB TRECHO:</b>  |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|   | <b>EST. COLETA:</b> | 0                                     | 7                      | <b>LABORATORISTA</b>                | ABENILSON              |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| <b>CBR</b>  |                     |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td><b>Umidade</b></td> <td><b>HIGROSCÓPICA</b></td> <td><b>DE MOLDAGEM</b></td> </tr> <tr> <td>Cápsula Nº</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">50,00</td> <td style="text-align: center;">50,00</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto seco (g) -</td> <td style="text-align: center;">49,66</td> <td style="text-align: center;">46,78</td> </tr> <tr> <td>Peso da cápsula (g) -</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso da água (g) -</td> <td style="text-align: center;">0,34</td> <td style="text-align: center;">3,22</td> </tr> <tr> <td>Peso do solo seco (g) -</td> <td style="text-align: center;">49,66</td> <td style="text-align: center;">46,78</td> </tr> <tr> <td>Umidade (%) -</td> <td style="text-align: center;">0,68</td> <td style="text-align: center;">6,9</td> </tr> </table>           |                     | <b>Umidade</b>                        | <b>HIGROSCÓPICA</b>    | <b>DE MOLDAGEM</b>                  | Cápsula Nº             | 1      | 1                  | Peso bruto úmido (g) - | 50,00                          | 50,00                    | Peso bruto seco (g) - | 49,66             | 46,78             | Peso da cápsula (g) - |                    |        | Peso da água (g) - | 0,34                 | 3,22 | Peso do solo seco (g) -               | 49,66  | 46,78 | Umidade (%) - | 0,68              | 6,9 | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Cilindro Nº -</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Peso (g) -</td> <td style="text-align: center;">4512</td> </tr> <tr> <td>Volume (cm³) -</td> <td style="text-align: center;">2044</td> </tr> <tr> <td>Altura do cilindro</td> <td style="text-align: center;">113,5</td> </tr> <tr> <td>Peso do soquete (kg) -</td> <td style="text-align: center;">4536</td> </tr> <tr> <td>Nº de camadas -</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Golpes por camada -</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>Disco espaçador -</td> <td style="text-align: center;">2,1/2</td> </tr> <tr> <td>Constante da prensa -</td> <td style="text-align: center;">0,10000</td> </tr> </table> |  |     | Cilindro Nº - | 2 | Peso (g) - | 4512 | Volume (cm³) - | 2044 | Altura do cilindro | 113,5 | Peso do soquete (kg) - | 4536 | Nº de camadas - | 5 | Golpes por camada - | 12 | Disco espaçador - | 2,1/2 | Constante da prensa - | 0,10000 |
| <b>Umidade</b>  | <b>HIGROSCÓPICA</b> | <b>DE MOLDAGEM</b>                    |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Cápsula Nº  | 1                   | 1                                     |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso bruto úmido (g) -  | 50,00               | 50,00                                 |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso bruto seco (g) -   | 49,66               | 46,78                                 |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso da cápsula (g) -   |                     |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso da água (g) -  | 0,34                | 3,22                                  |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso do solo seco (g) -   | 49,66               | 46,78                                 |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Umidade (%) -   | 0,68                | 6,9                                   |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Cilindro Nº -   | 2                   |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso (g) -  | 4512                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Volume (cm³) -  | 2044                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Altura do cilindro  | 113,5               |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso do soquete (kg) -  | 4536                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Nº de camadas -   | 5                   |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Golpes por camada -   | 12                  |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Disco espaçador -   | 2,1/2               |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Constante da prensa -   | 0,10000             |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Dados de compactação</th> <th colspan="3">Cálculo da água a juntar</th> </tr> <tr> <td>Dens. Max. (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1880</td> <td rowspan="2">Peso de solo pass. na pen Nº 4</td> <td>Úmido (g)</td> <td style="text-align: center;">5262</td> <td>Água a Juntar (g)</td> </tr> <tr> <td>Umidade Ótima (%)</td> <td style="text-align: center;">7,1</td> <td>Seco (g)</td> <td style="text-align: center;">5226</td> <td style="text-align: center;">336</td> </tr> <tr> <td>Umidade. Higros. (%)</td> <td style="text-align: center;">0,7</td> <td>Peso de pedregulho retido na pen Nº 4</td> <td style="text-align: center;">738</td> <td style="text-align: center;">14,76</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dif. de Umid. (%)</td> <td style="text-align: center;">6,4</td> <td>Peso da água a juntar (g) -</td> <td></td> <td style="text-align: center;">351</td> <td></td> </tr> </table> |                     | Dados de compactação                  |                        | Cálculo da água a juntar            |                        |        | Dens. Max. (kg/m³) | 1880                   | Peso de solo pass. na pen Nº 4 | Úmido (g)                | 5262                  | Água a Juntar (g) | Umidade Ótima (%) | 7,1                   | Seco (g)           | 5226   | 336                | Umidade. Higros. (%) | 0,7  | Peso de pedregulho retido na pen Nº 4 | 738  | 14,76 |               | Dif. de Umid. (%) | 6,4 | Peso da água a juntar (g) -  |  | 351 |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Dados de compactação  |                     | Cálculo da água a juntar              |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Dens. Max. (kg/m³)  | 1880                | Peso de solo pass. na pen Nº 4        | Úmido (g)              | 5262                                | Água a Juntar (g)      |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Umidade Ótima (%)   | 7,1                 |                                       | Seco (g)               | 5226                                | 336                    |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Umidade. Higros. (%)  | 0,7                 | Peso de pedregulho retido na pen Nº 4 | 738                    | 14,76                               |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Dif. de Umid. (%)   | 6,4                 | Peso da água a juntar (g) -           |                        | 351                                 |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| <b>ENSAIO DE PENETRAÇÃO</b>   |                     |                                       |                        | <b>EXPANSÃO DA AMOSTRA BIUNDADA</b> |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| TEMPO   | Penetração          |                                       | Leitura do Extensão    | Pressão - kg/cm²                    |                        |        |                    | Datas                  |                                | Leitura do Deflectômetro | Diferença             | Expansão %        |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|   | Poleg.              | mm                                    |                        | de term.                            | Corrig.                | Padrão | %                  | Dia                    | Hora                           |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 30s   | 0,025               | 0,63                                  | 44                     | 4,4                                 |                        |        |                    | 12/jun                 | 14:55                          | 1,00                     |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 1 min   | 0,05                | 1,27                                  | 106                    | 10,6                                |                        |        |                    | 13/jun                 | 14:55                          |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 2min  | 0,1                 | 2,54                                  | 179                    | 17,9                                | 17,9                   | 70     | 25,6               | 14/jun                 | 14:55                          |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 4min  | 0,2                 | 5,08                                  | 246                    | 24,6                                | 24,6                   | 105    | 23,4               | 15/jun                 | 14:55                          |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 6min  | 0,3                 | 7,62                                  |                        |                                     |                        | 133    |                    | 15/jun                 | 14:55                          | 1,19                     | 0,19                  | 0,17              |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 8min  | 0,4                 | 10,16                                 |                        |                                     |                        | 161    |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| 10min   | 0,5                 | 12,7                                  |                        |                                     |                        | 182    |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>Peso bruto úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">8650</td> </tr> <tr> <td>Peso Úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">4138</td> </tr> <tr> <td>Dens. Úmida (kg/cm³) -</td> <td style="text-align: center;">2,024</td> </tr> <tr> <td>Dens. Seca (kg/cm³) -</td> <td style="text-align: center;">1,894</td> </tr> <tr> <td>C.B.R. (%) -</td> <td style="text-align: center;">25,6</td> </tr> <tr> <td>Grau de compact. -</td> <td style="text-align: center;">100,73</td> </tr> <tr> <th colspan="2">OBSERVAÇÕES</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="height: 40px;"></td> </tr> </table>  |                     |                                       | MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO |                                     | Peso bruto úmido (g) - | 8650   | Peso Úmido (g) -   | 4138                   | Dens. Úmida (kg/cm³) -         | 2,024                    | Dens. Seca (kg/cm³) - | 1,894             | C.B.R. (%) -      | 25,6                  | Grau de compact. - | 100,73 | OBSERVAÇÕES        |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO  |                     |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso bruto úmido (g) -  | 8650                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Peso Úmido (g) -  | 4138                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Dens. Úmida (kg/cm³) -  | 2,024               |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Dens. Seca (kg/cm³) -   | 1,894               |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| C.B.R. (%) -  | 25,6                |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| Grau de compact. -  | 100,73              |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
| OBSERVAÇÕES   |                     |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |
|   |                     |                                       |                        |                                     |                        |        |                    |                        |                                |                          |                       |                   |                   |                       |                    |        |                    |                      |      |                                       |  |       |               |                   |     |  |  |     |               |   |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |         |

Figura 33 - Ensaio de CBR - Amostra P-07.



**Figura 34 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-07.**

|   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|---|---------------------|----|--------------|---|---------------|------------|----|----|----|--|--|--|
|    | <b>OBRA:</b>        |    | 0            |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |    | amostra p-07 |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | <b>TRECHO:</b>      |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | <b>SUB TRECHO:</b>  |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   | <b>EST. COLETA:</b> |    | 0            | 7 | LABORATORISTA | ABENILSON  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº  |                     |    |              |   |               | INÍCIO     |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes  |                     |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |                     |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |                     |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |                     |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |                     |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 90%;"> <p style="text-align: center;"><b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b></p>  </div>  |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº  |                     |    |              |   |               | INÍCIO     |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |                     |    |              |   |               | 12/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |                     |    |              |   |               | TÉRMINO    |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |                     |    |              |   |               | 13/06/2023 |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |                     |    |              |   |               | OPERADOR   |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |                     |    |              |   |               | EQUIPE     |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
| <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: 60%;"> <p style="text-align: center;"><b>RESULTADOS</b></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> </div> |                     |    |              |   |               |            | LL | LP | IP |  |  |  |
| LL  | LP                  | IP |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |
|   |                     |    |              |   |               |            |    |    |    |  |  |  |

**Figura 35 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-07.**

• Amostra P-08

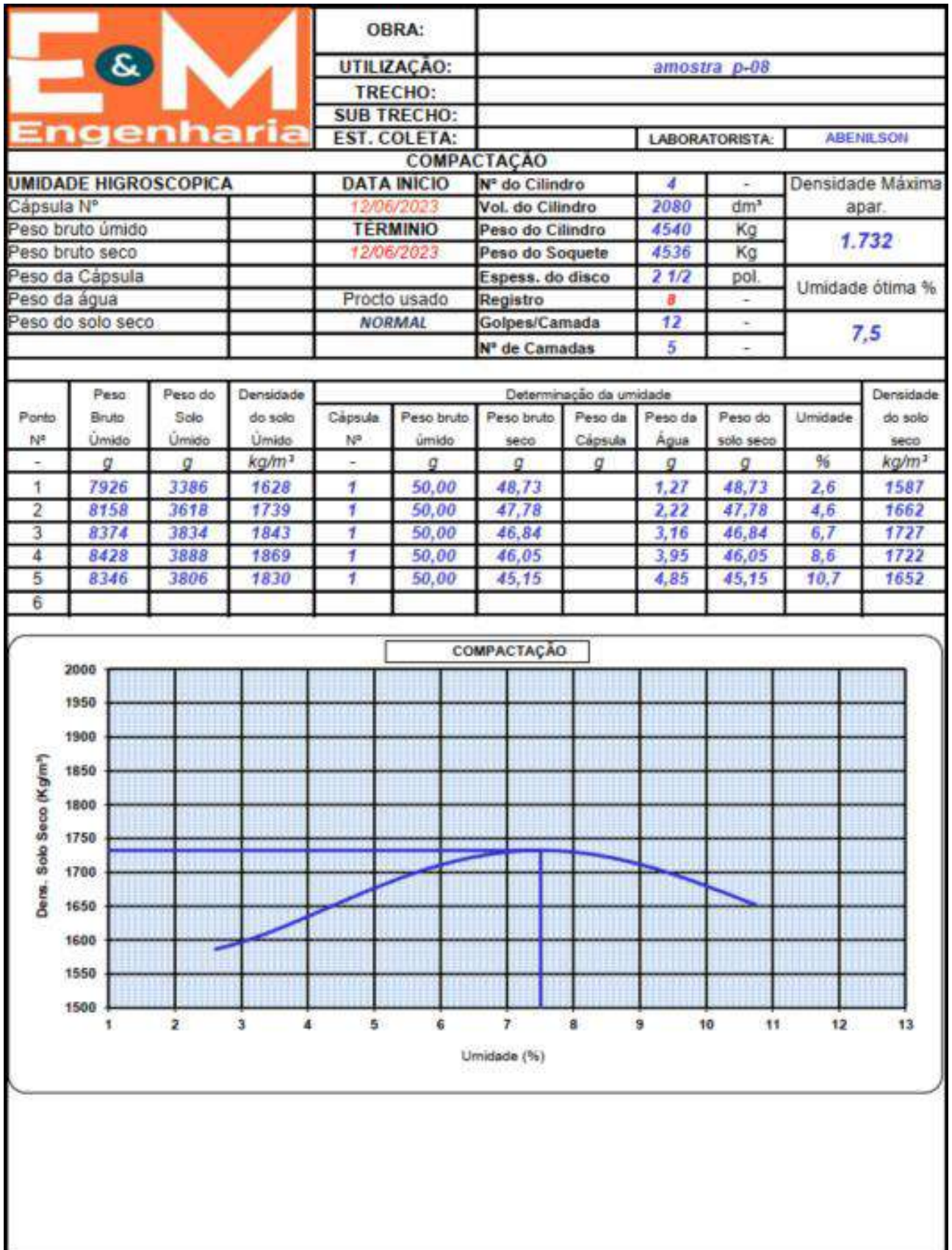


Figura 36 - Ensaio de Compactação - Amostra P-08.

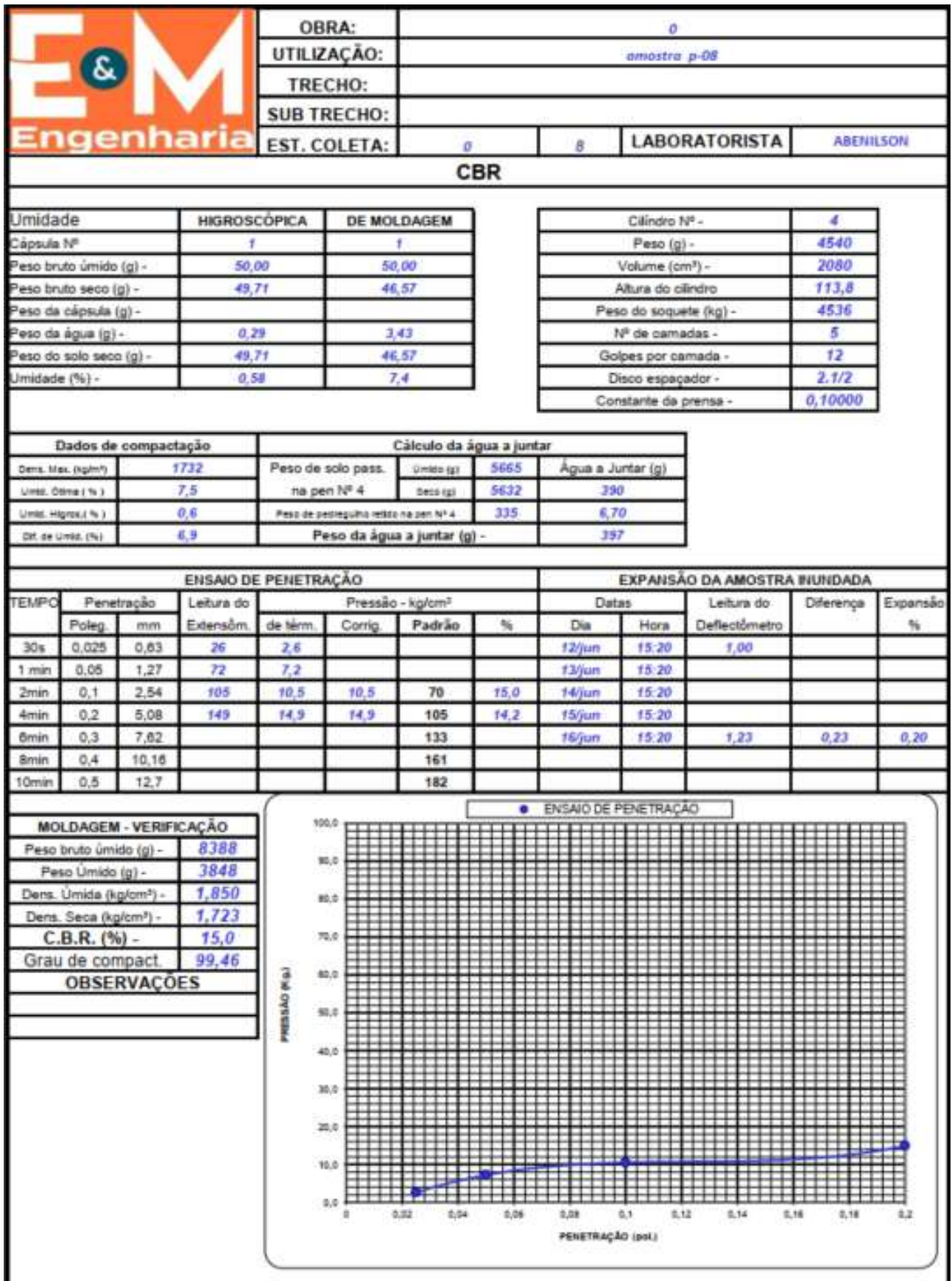


Figura 37 - Ensaio de CBR - Amostra P-08.




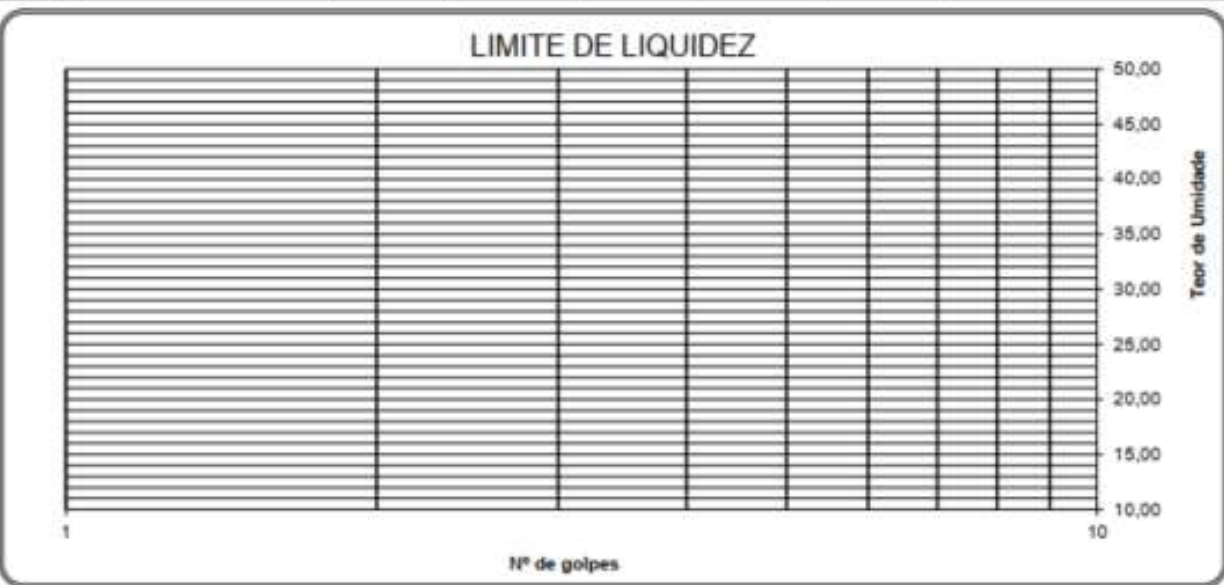
|   | OBRA:        |    | 0            |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|--|--------------|----|--------------|---|---------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|  | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-08 |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | TRECHO:      |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | SUB TRECHO:  |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | EST. COLETA: |    | 0            | 8 | LABORATORISTA | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº   |              |    |              |   |               | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes   |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº   |              |    |              |   |               | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> |              |    |              |   |               |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS   |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL   | LP           | IP |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  |              |    |              |   |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

Figura 39 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-08.



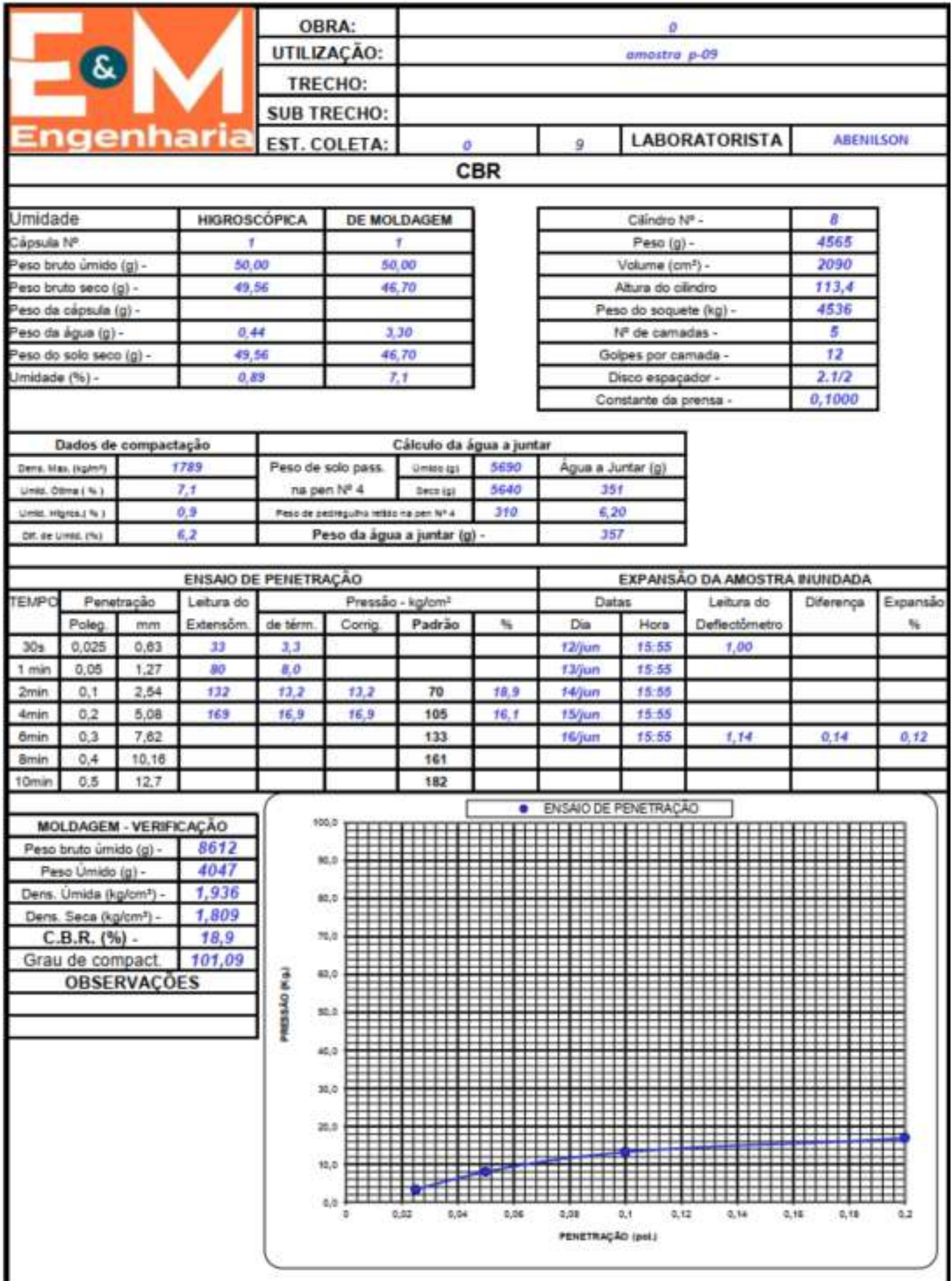


Figura 41 - Ensaio de CBR - Amostra P-09.

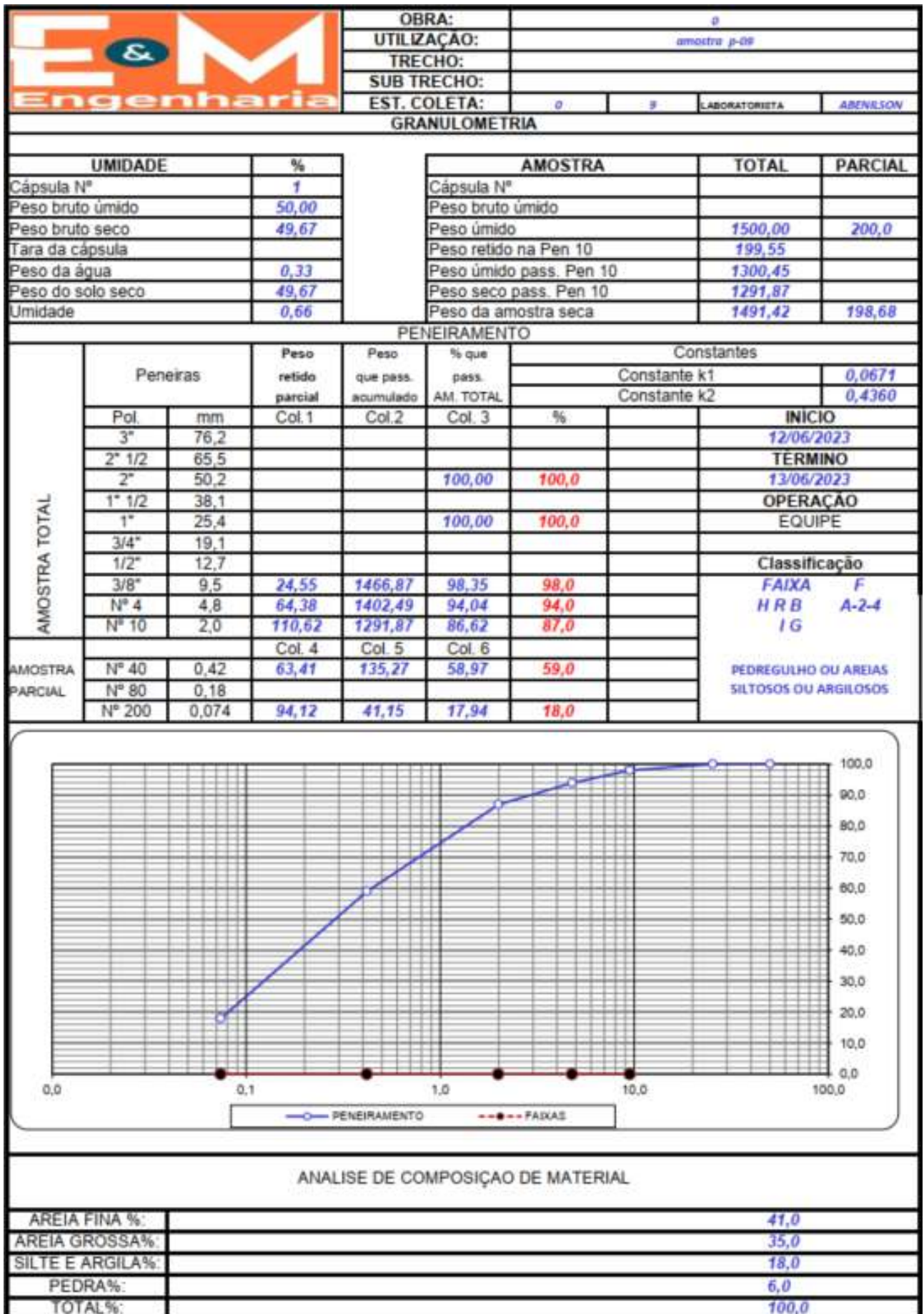

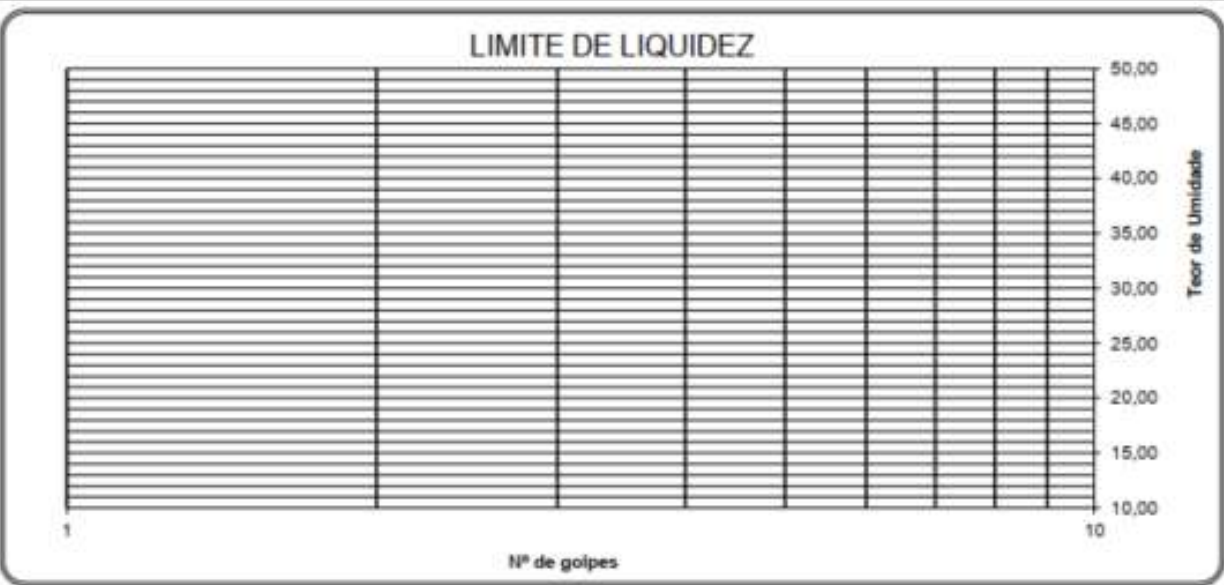


Figura 42 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-09.

|   | OBRA:        |    | 0            |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|--|--------------|----|--------------|---|----------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|  | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-09 |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | TRECHO:      |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | SUB TRECHO:  |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | EST. COLETA: |    | 0            | 9 | LABORATORISTA: | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº   |              |    |              |   |                | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes   |              |    |              |   |                | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |                | TÉRMINIO   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |                | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |                | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |                | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº   |              |    |              |   |                | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |              |    |              |   |                | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |              |    |              |   |                | TÉRMINIO   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |              |    |              |   |                | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |              |    |              |   |                | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |              |    |              |   |                | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> |              |    |              |   |                |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS   |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL   | LP           | IP |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  |              |    |              |   |                |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

**Figura 43 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-09.**

- Amostra P-10

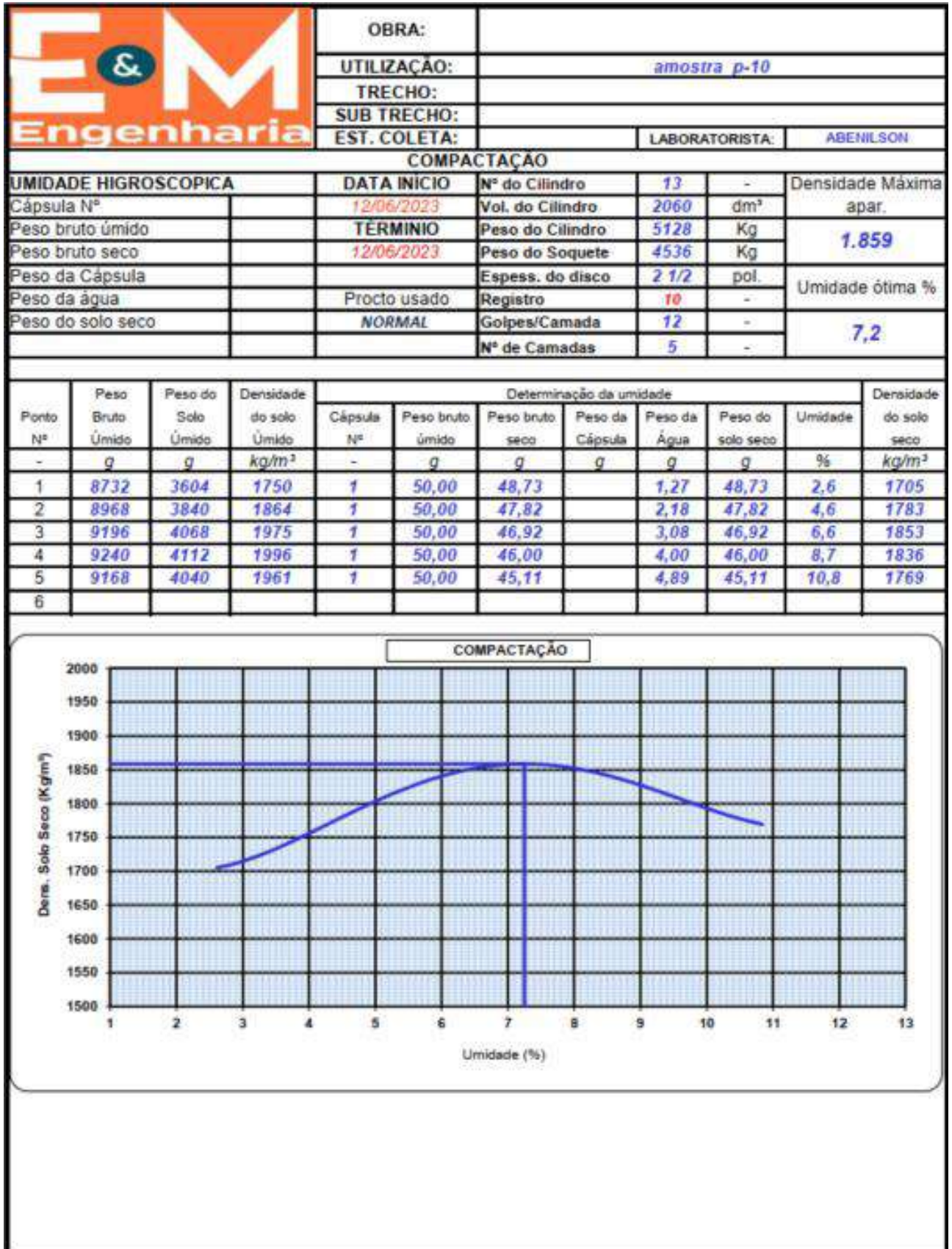


Figura 44 - Ensaio de Compactação - Amostra P-10.


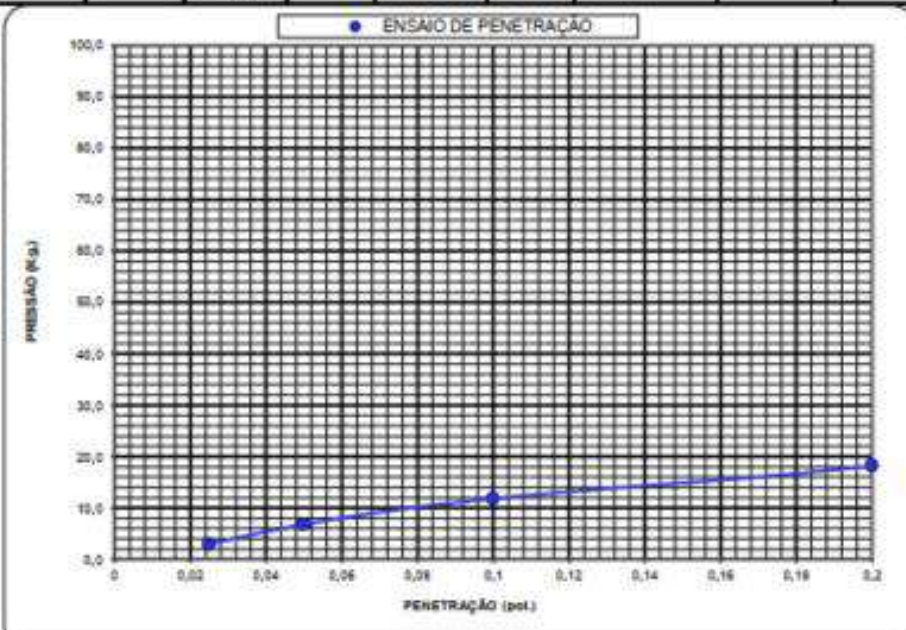
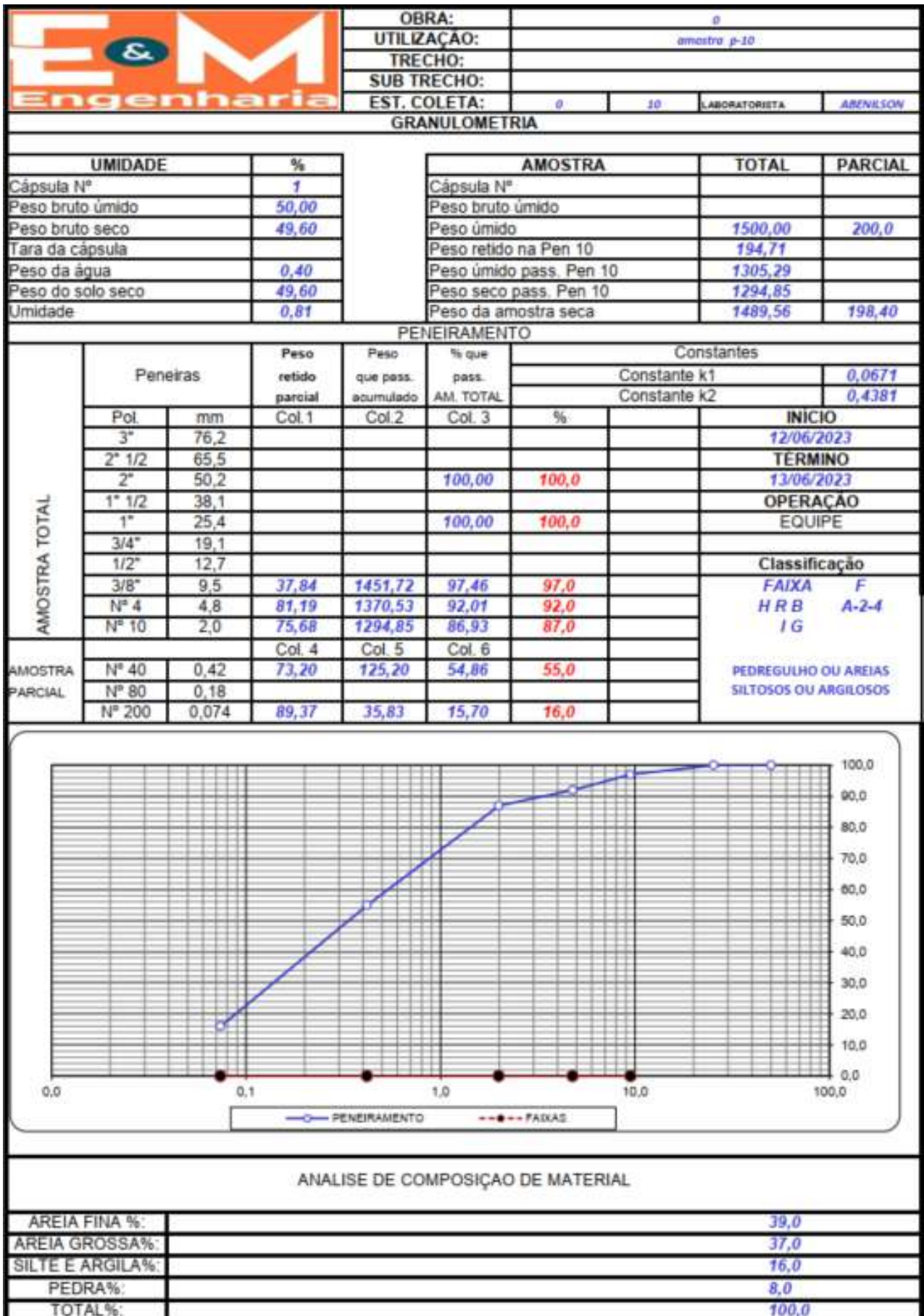
|   | <b>OBRA:</b>        |                                       | 0                           |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
|--|---------------------|---------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|--------------------------|------------|------------------|--------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------|-------|-----------------------|------------|--|----------------------|------|---------------------------------------|-------------------------|-------|--------------------|---------------|------|-----------------------------|--|--|--|--|---------------|----|------------|------|----------------|------|--------------------|-------|------------------------|------|-----------------|---|---------------------|----|-------------------|-------|-----------------------|--------|
|  | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |                                       | amostra p-10                |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
|  | <b>TRECHO:</b>      |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
|  | <b>SUB TRECHO:</b>  |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
|  | <b>EST. COLETA:</b> | 0                                     | 10                          | <b>LABORATORISTA</b>                | ABENILSON                |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <b>CBR</b>   |                     |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>Umidade</th> <th>HIGROSCÓPICA</th> <th>DE MOLDAGEM</th> </tr> <tr> <td>Cápsula Nº</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">50,00</td> <td style="text-align: center;">50,00</td> </tr> <tr> <td>Peso bruto seco (g) -</td> <td style="text-align: center;">49,59</td> <td style="text-align: center;">46,75</td> </tr> <tr> <td>Peso da cápsula (g) -</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Peso da água (g) -</td> <td style="text-align: center;">0,41</td> <td style="text-align: center;">3,25</td> </tr> <tr> <td>Peso do solo seco (g) -</td> <td style="text-align: center;">49,59</td> <td style="text-align: center;">46,75</td> </tr> <tr> <td>Umidade (%) -</td> <td style="text-align: center;">0,83</td> <td style="text-align: center;">7,0</td> </tr> </table> |                     |                                       | Umidade                     | HIGROSCÓPICA                        | DE MOLDAGEM              | Cápsula Nº | 1                | 1                  | Peso bruto úmido (g) - | 50,00                          | 50,00                 | Peso bruto seco (g) - | 49,59              | 46,75 | Peso da cápsula (g) - |            |  | Peso da água (g) -   | 0,41 | 3,25                                  | Peso do solo seco (g) - | 49,59 | 46,75              | Umidade (%) - | 0,83 | 7,0                         | <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Cilindro Nº -</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td>Peso (g) -</td> <td style="text-align: center;">5128</td> </tr> <tr> <td>Volume (cm³) -</td> <td style="text-align: center;">2060</td> </tr> <tr> <td>Altura do cilindro</td> <td style="text-align: center;">113,6</td> </tr> <tr> <td>Peso do soquete (kg) -</td> <td style="text-align: center;">4536</td> </tr> <tr> <td>Nº de camadas -</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td>Golpes por camada -</td> <td style="text-align: center;">12</td> </tr> <tr> <td>Disco espaçador -</td> <td style="text-align: center;">2,1/2</td> </tr> <tr> <td>Constante da prensa -</td> <td style="text-align: center;">0,1000</td> </tr> </table> |  |  |  | Cilindro Nº - | 13 | Peso (g) - | 5128 | Volume (cm³) - | 2060 | Altura do cilindro | 113,6 | Peso do soquete (kg) - | 4536 | Nº de camadas - | 5 | Golpes por camada - | 12 | Disco espaçador - | 2,1/2 | Constante da prensa - | 0,1000 |
| Umidade  | HIGROSCÓPICA        | DE MOLDAGEM                           |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Cápsula Nº   | 1                   | 1                                     |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso bruto úmido (g) -   | 50,00               | 50,00                                 |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso bruto seco (g) -  | 49,59               | 46,75                                 |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso da cápsula (g) -  |                     |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso da água (g) -   | 0,41                | 3,25                                  |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso do solo seco (g) -  | 49,59               | 46,75                                 |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Umidade (%) -  | 0,83                | 7,0                                   |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Cilindro Nº -  | 13                  |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso (g) -   | 5128                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Volume (cm³) -   | 2060                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Altura do cilindro   | 113,6               |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso do soquete (kg) -   | 4536                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Nº de camadas -  | 5                   |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Golpes por camada -  | 12                  |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Disco espaçador -  | 2,1/2               |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Constante da prensa -  | 0,1000              |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">Dados de compactação</th> <th colspan="3">Cálculo da água a juntar</th> </tr> <tr> <td>Dens. Max. (kg/m³)</td> <td style="text-align: center;">1859</td> <td>Peso de solo pass. na pen Nº 4</td> <td>Úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">5619</td> </tr> <tr> <td>Úmido. Ótima ( % )</td> <td style="text-align: center;">7,2</td> <td></td> <td>Seco (g) -</td> <td style="text-align: center;">5573</td> </tr> <tr> <td>Úmido. Higros. ( % )</td> <td style="text-align: center;">0,8</td> <td>Peso de pedregulha retido na pen Nº 4</td> <td>Água a Juntar (g)</td> <td style="text-align: center;">368</td> </tr> <tr> <td>Dif. de Úmido. (%)</td> <td style="text-align: center;">6,4</td> <td></td> <td>Peso da água a juntar (g) -</td> <td style="text-align: center;">366</td> </tr> </table>  |                     |                                       | Dados de compactação        |                                     | Cálculo da água a juntar |            |                  | Dens. Max. (kg/m³) | 1859                   | Peso de solo pass. na pen Nº 4 | Úmido (g) -           | 5619                  | Úmido. Ótima ( % ) | 7,2   |                       | Seco (g) - | 5573   | Úmido. Higros. ( % ) | 0,8  | Peso de pedregulha retido na pen Nº 4 | Água a Juntar (g)       | 368   | Dif. de Úmido. (%) | 6,4           |      | Peso da água a juntar (g) - | 366  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Dados de compactação   |                     | Cálculo da água a juntar              |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Dens. Max. (kg/m³)   | 1859                | Peso de solo pass. na pen Nº 4        | Úmido (g) -                 | 5619                                |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Úmido. Ótima ( % )   | 7,2                 |                                       | Seco (g) -                  | 5573                                |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Úmido. Higros. ( % )   | 0,8                 | Peso de pedregulha retido na pen Nº 4 | Água a Juntar (g)           | 368                                 |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Dif. de Úmido. (%)   | 6,4                 |                                       | Peso da água a juntar (g) - | 366                                 |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <b>ENSAIO DE PENETRAÇÃO</b>  |                     |                                       |                             | <b>EXPANSÃO DA AMOSTRA INUNDADA</b> |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| TEMPO  | Penetração          |                                       | Leitura do Extensômetro     | Pressão - kg/cm²                    |                          |            |                  | Datas              |                        | Leitura do Deflectômetro       | Diferença             | Expansão %            |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
|  | Poleg.              | mm                                    |                             | de term.                            | Corrig.                  | Padrão     | %                | Dia                | Hora                   |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 30s  | 0,025               | 0,63                                  | 29                          | 2,9                                 |                          |            |                  | 12/jun             | 16:20                  | 1,00                           |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 1 min  | 0,05                | 1,27                                  | 68                          | 6,8                                 |                          |            |                  | 13/jun             | 16:20                  |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 2min   | 0,1                 | 2,54                                  | 118                         | 11,8                                | 11,8                     | 70         | 16,9             | 14/jun             | 16:20                  |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 4min   | 0,2                 | 5,08                                  | 182                         | 18,2                                | 18,2                     | 105        | 17,3             | 15/jun             | 16:20                  |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 6min   | 0,3                 | 7,62                                  |                             |                                     |                          | 133        |                  | 16/jun             | 16:20                  | 1,17                           | 0,17                  | 0,15                  |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 8min   | 0,4                 | 10,16                                 |                             |                                     |                          | 161        |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| 10min  | 0,5                 | 12,7                                  |                             |                                     |                          | 182        |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2">MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO</th> </tr> <tr> <td>Peso bruto úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">9162</td> </tr> <tr> <td>Peso Úmido (g) -</td> <td style="text-align: center;">4034</td> </tr> <tr> <td>Dens. Úmida (kg/cm³) -</td> <td style="text-align: center;">1,958</td> </tr> <tr> <td>Dens. Seca (kg/cm³) -</td> <td style="text-align: center;">1,831</td> </tr> <tr> <td>C.B.R. (%) -</td> <td style="text-align: center;">17,3</td> </tr> <tr> <td>Grau de compact. -</td> <td style="text-align: center;">98,51</td> </tr> </table>   |                     |                                       | MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO      |                                     | Peso bruto úmido (g) -   | 9162       | Peso Úmido (g) - | 4034               | Dens. Úmida (kg/cm³) - | 1,958                          | Dens. Seca (kg/cm³) - | 1,831                 | C.B.R. (%) -       | 17,3  | Grau de compact. -    | 98,51      |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| MOLDAGEM - VERIFICAÇÃO   |                     |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso bruto úmido (g) -   | 9162                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Peso Úmido (g) -   | 4034                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Dens. Úmida (kg/cm³) -   | 1,958               |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Dens. Seca (kg/cm³) -  | 1,831               |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| C.B.R. (%) -   | 17,3                |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| Grau de compact. -   | 98,51               |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |
| <b>OBSERVAÇÕES</b>   |                     |                                       |                             |                                     |                          |            |                  |                    |                        |                                |                       |                       |                    |       |                       |            |  |                      |      |                                       |                         |       |                    |               |      |                             |  |  |  |  |               |    |            |      |                |      |                    |       |                        |      |                 |   |                     |    |                   |       |                       |        |

Figura 45 - Ensaio de CBR - Amostra P-10.



**Figura 46 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-10.**



|   | <b>OBRA:</b>        |    | 0            |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|--|---------------------|----|--------------|----|---------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|  | <b>UTILIZAÇÃO:</b>  |    | amostra p-10 |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>TRECHO:</b>      |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>SUB TRECHO:</b>  |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  | <b>EST. COLETA:</b> |    | 0            | 10 | LABORATORISTA | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº   |                     |    |              |    |               | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes   |                     |    |              |    |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |                     |    |              |    |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |                     |    |              |    |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |                     |    |              |    |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |                     |    |              |    |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº   |                     |    |              |    |               | INICIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido   |                     |    |              |    |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco  |                     |    |              |    |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula  |                     |    |              |    |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água   |                     |    |              |    |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco  |                     |    |              |    |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3" style="text-align: center;">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> <td style="text-align: center;"> </td> </tr> </table> |                     |    |              |    |               |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS   |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL   | LP                  | IP |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|  |                     |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

Figura 47 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-10.

• Amostra 11

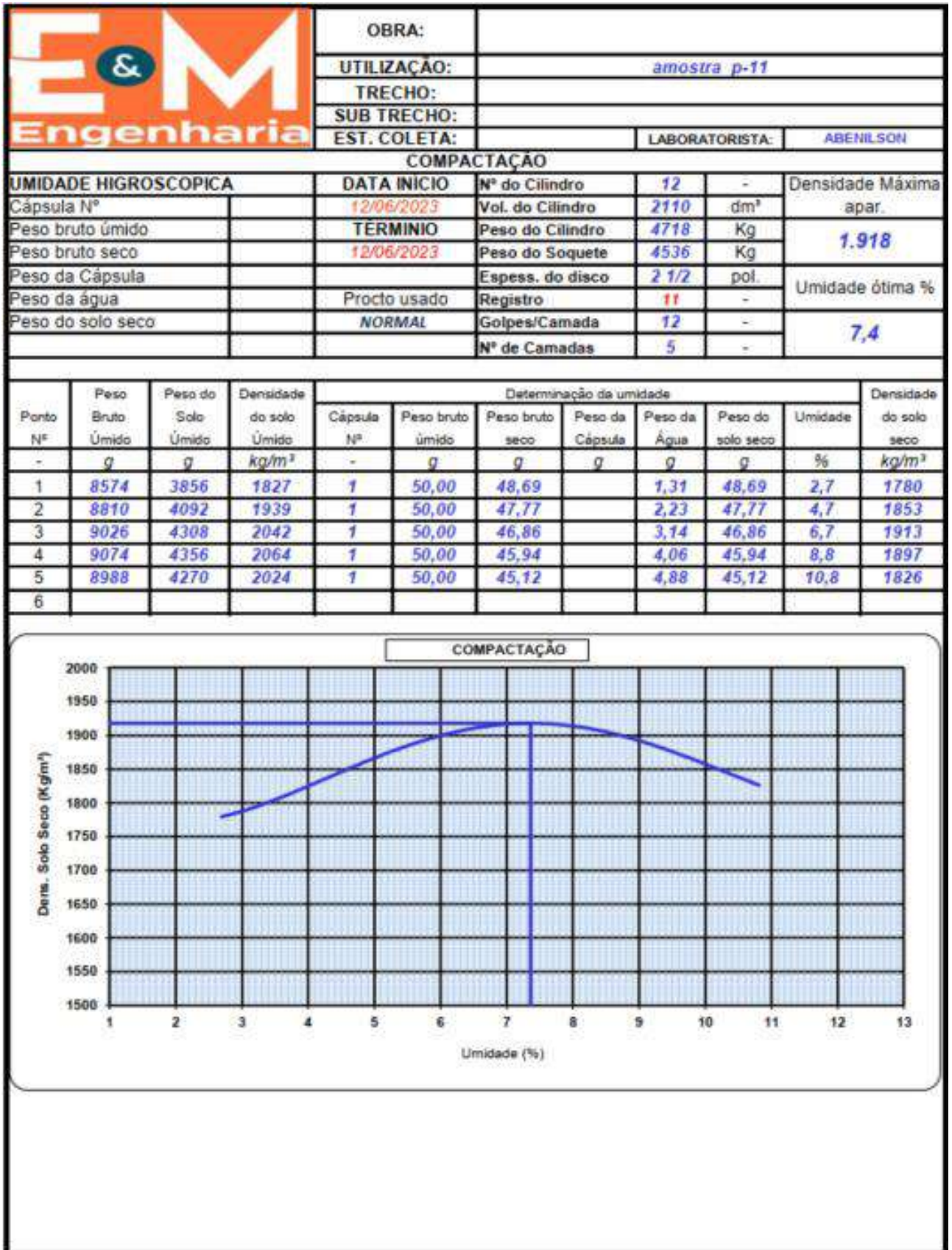


Figura 48 - Ensaio de Compactação - Amostra P-11.

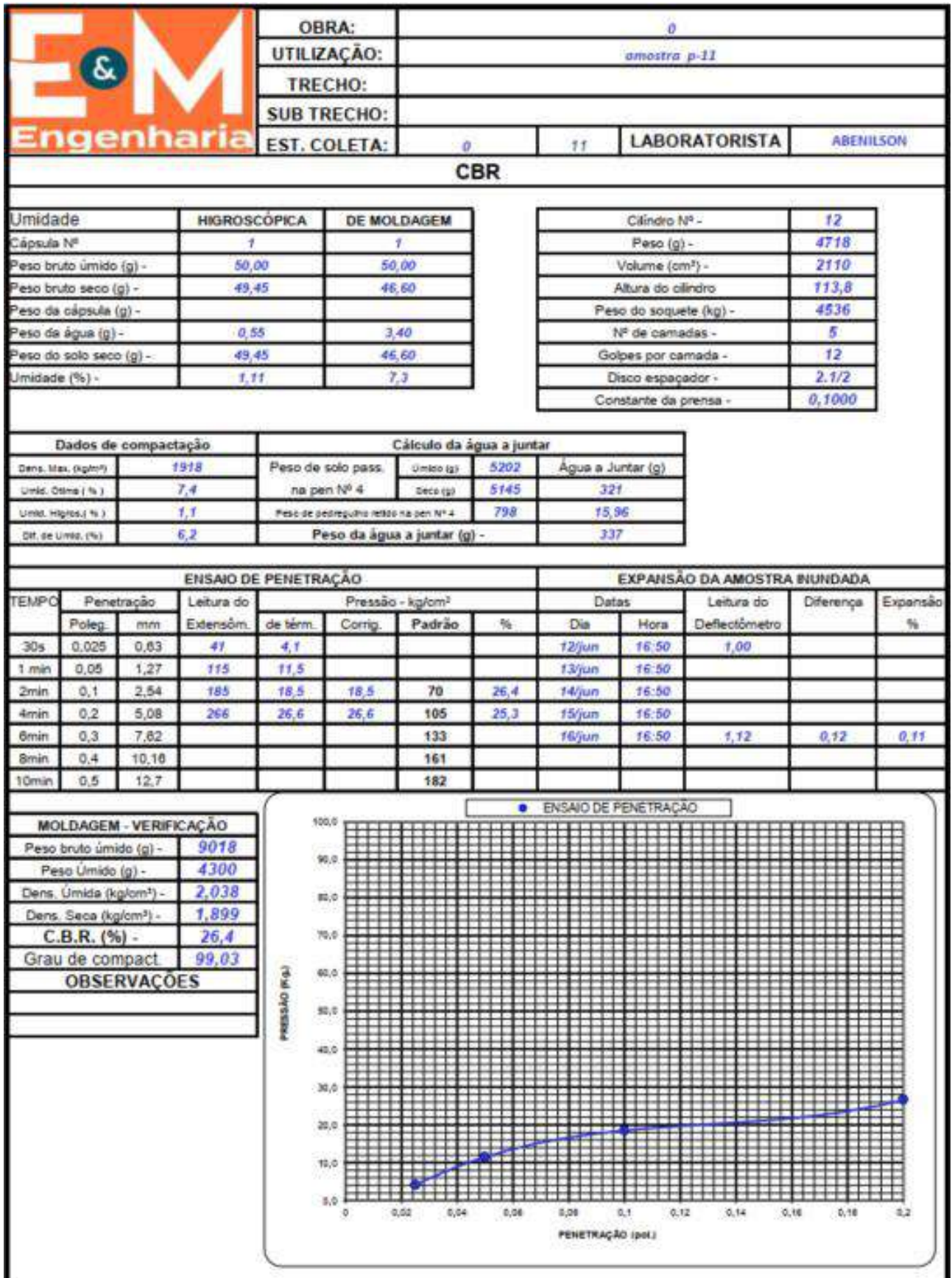
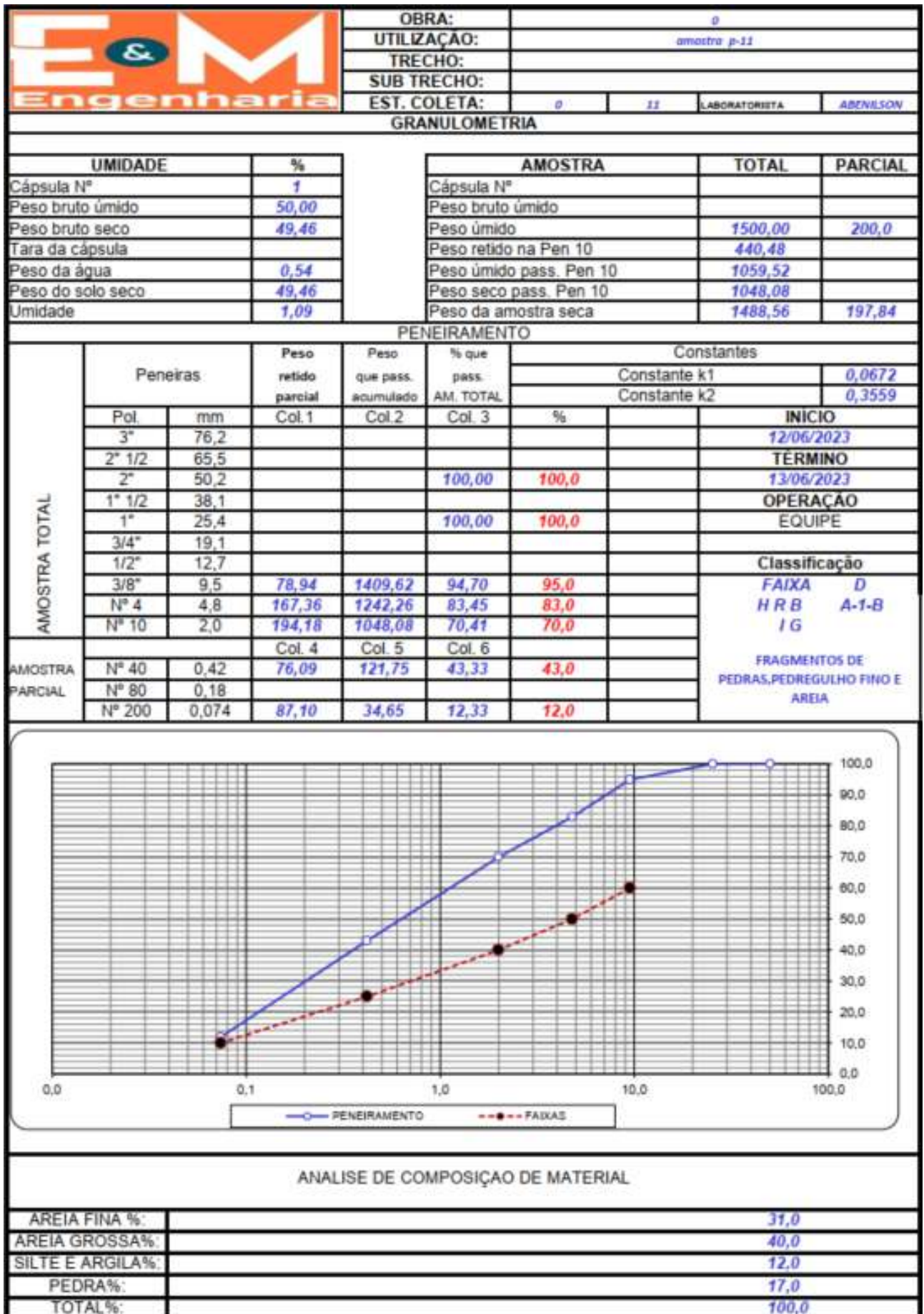




Figura 49 - Ensaio de CBR - Amostra P-11.



**Figura 50 - Caracterização Granulométrica - Amostra P-11.**

|    | OBRA:        |    | 0            |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|---|--------------|----|--------------|----|---------------|------------|------------|--|--|----|----|----|--|--|--|
|   | UTILIZAÇÃO:  |    | amostra p-11 |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   | TRECHO:      |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   | SUB TRECHO:  |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   | EST. COLETA: |    | 0            | 11 | LABORATORISTA | ABENILSON  |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE LIQUIDEZ</b>   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Capsula Nº  |              |    |              |    |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Nº de golpes  |              |    |              |    |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |    |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |    |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |    |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |    |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|    |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <b>LIMITE DE PLASTICIDADE</b>   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Cápsula Nº  |              |    |              |    |               | INÍCIO     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto úmido  |              |    |              |    |               | 12/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso bruto seco   |              |    |              |    |               | TÉRMINO    |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Tara da cápsula   |              |    |              |    |               | 13/06/2023 |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso da água  |              |    |              |    |               | OPERADOR   |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Peso do solo seco   |              |    |              |    |               | EQUIPE     |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| Umidade   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| <table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="3">RESULTADOS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">LL</td> <td style="text-align: center;">LP</td> <td style="text-align: center;">IP</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> |              |    |              |    |               |            | RESULTADOS |  |  | LL | LP | IP |  |  |  |
| RESULTADOS  |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
| LL  | LP           | IP |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |
|   |              |    |              |    |               |            |            |  |  |    |    |    |  |  |  |

**Figura 51 - Limite de Liquidez e Plasticidade - Amostra P-11.**

- **Análise dos Ensaios:**

A seguir encontra-se a explicação teórica dos ensaios, em que é possível ter um panorama geral dos ensaios de Limite de Liquidez, Índice de Plasticidade, Índice de Grupo, Índice de Suporte Califórnia, Expansão e Granulometria.

- **Limite de Liquidez / Índice de Plasticidade (%):**

No ensaio de Limite de Liquidez mede-se, indiretamente, a resistência ao cisalhamento do solo para um dado teor de umidade. O Limite de Liquidez de um solo é o teor de umidade que separa o estado de consistência líquido do plástico e para o qual o solo apresenta uma pequena resistência ao cisalhamento.

O ensaio utiliza o aparelho de Casagrande, mostrado na figura abaixo, o aparelho é formado por uma base dura (ebonite), com uma concha de latão, um sistema de fixação da concha à base e um parafuso excêntrico ligado a uma manivela que é movimentada a uma velocidade constante, de duas rotações por segundo. Após preencher 2/3 da concha de solo, utiliza-se um cinzel para realizar uma ranhura no meio do solo colocado na concha. Posto isso, eleva-se a concha a uma altura padronizada para a seguir, deixa-la cair sobre a base.

Esse processo é paralisado a partir do momento em que a ranhura começa a se fechar longitudinalmente, por um comprimento igual a 10mm. Com isso, retira-se uma amostra do local onde o solo se uniu, para então determinar o teor de umidade, obtendo assim um par de valores, “teor de umidade x número de golpes”.

Para o cálculo do Teor de Umidade (h) deve-se realizar a subtração entre o Peso do Solo Úmido (Ph) pelo Peso do Solo Seco (Ps), dividido pelo Peso do Solo Seco (Ps), resultado esse que deve ser dado em porcentagem, conforme a fórmula apresentada abaixo.

$$h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

Figura 52 - Cálculo do teor de umidade.

Esse ensaio é repetido para teores de umidade diversos, permitindo-se assim, a construção do gráfico da figura abaixo. Convencionou-se, que no ensaio de Casagrande, o teor de umidade correspondente a 25 golpes, necessário para fechar a ranhura, é o Limite de Liquidez.

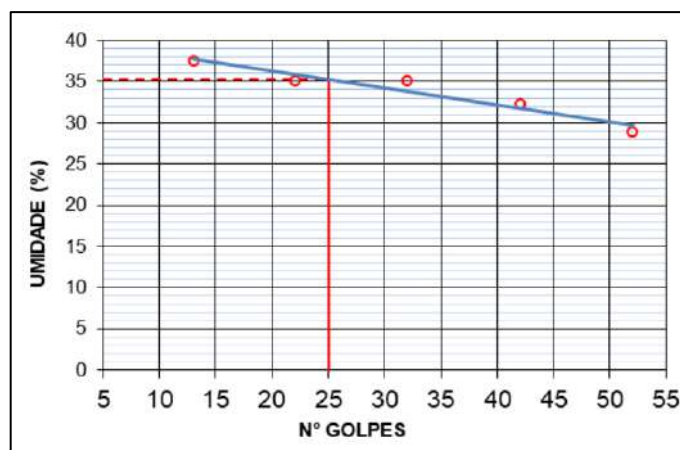


Figura 53 - Gráfico do Limite de Liquidez.



**Figura 54** - Aparelho Casa Grande.

O Limite de Plasticidade é o teor de umidade mínimo, no qual a coesão é pequena para permitir deformação. O Limite de Plasticidade é o extremo inferior do intervalo de variação do teor de umidade no qual o solo apresenta comportamento plástico.

Para a execução do ensaio, necessita-se de apenas uma placa de vidro com uma face esmerilhada e um cilindro padrão com dois mm de diâmetro. O ensaio inicia-se rolando, sobre a face esmerilhada da placa, uma amostra de solo com um teor de umidade inicial próximo do limite de liquidez. O ensaio é interrompido até que, essas duas condições sejam, simultaneamente, alcançadas: o rolo de solo tenha um diâmetro igual ao do cilindro comparador e o aparecimento de fissuras (início da fragmentação). Desse modo, o teor de umidade correspondente a esta condição, representa o Limite de Plasticidade do solo.



**Figura 55** - Ensaio de Limite de Plasticidade.

Para o cálculo do Teor de Umidade (h) deve-se realizar a subtração entre o Peso do Solo Úmido (Ph) pelo Peso do Solo Seco (Ps), dividido pelo Peso do Solo Seco (Ps), resultado esse que deve ser dado em porcentagem, conforme a fórmula apresentada abaixo.

$$h = \frac{P_h - P_s}{P_s} \times 100$$

**Figura 56** - Cálculo do Teor de Humidade.

Nas amostras analisadas, verifica-se que os furos resultaram em um limite de liquidez e índice de plasticidade nulos.

- **Índice de Grupo (IG):**

O Índice de Grupo se relaciona com a capacidade de suporte, este por sua vez arbitra um valor entre 0 a 20, considerando fatores como o percentual passante na peneira n°200, o Limite de Liquidez e o Índice de Plasticidade, e desconsiderando fatores como os resultados obtidos através do ensaio de CBR.

A seguir encontra-se o método de cálculo de IG, de acordo com a tabela HRB encontrada no Manual de Pavimentação.

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>SOLOS A-7:</b> Se $IP \leq LL - 30$ , será A-7-5; Se $IP > LL - 30$ , será A-7-6.           |   |   |
| <b>Índice de Grupo (IG):</b> $IG = 0,2 \cdot a + 0,005 \cdot a \cdot c + 0,01 \cdot b \cdot d$ |   |   |
| Onde:  |   |   |
| p: teor de silte + argila do solo, ou seja, a porcentagem que passa na peneira n° 200.         |   |   |
| $a = p - 35$   | (se $p > 75\%$ , adota-se 75 e se $p < 35\%$ , adota-se 35)   | $a$ varia de 0 a 40 e 0,2 . $a$ varia de 0 a 8.           |
| $b = p - 15$   | (se $p > 55\%$ , adota-se 55 e se $p < 15\%$ , adota-se 15)   | $b$ varia de 0 a 40 e 0,01 . $b \cdot d$ varia de 0 a 8.  |
| $c = LL - 40$  | (se $LL > 60\%$ , adota-se 60 e se $LL < 40\%$ , adota-se 40) | $c$ varia de 0 a 20 e 0,005 . $a \cdot c$ varia de 0 a 4. |
| $d = IP - 10$  | (se $IP > 30$ , adota-se 30 e se $IP < 10$ , adota-se 10)     | $d$ varia de 0 a 20 e 0,01 . $b \cdot d$ varia de 0 a 8.  |
| $IG_{min.} = 0$  |   | $IG_{max.} = 20$  |
| IG - o resultado final obtido deve ser um n° inteiro - aproximação para o n° inteiro acima.    |   |   |

**Figura 57** - Método do Cálculo do IG.

O índice de grupo dos furos possui um índice de grupo nulo, uma vez que a granulometria do solo passante na peneira 200 é pouco expressiva e há uma grande presença de areia em sua composição.

- **Índice de Suporte Califórnia (ISC):**

Após os quatro dias em que essa amostra fica imersa ao tanque com água, tira-se esse cilindro do tanque, o deixa escorrer por cerca de 15 minutos e então, mede-se a resistência à penetração mediante o puncionamento, na face superior da amostra.

A deformação é medida por meio de um defletômetro fixo no pistão e apoiado no cilindro recipiente da amostra.



**Figura 58** - Prensa Manual para Ensaio de CBR.

Por meio destas leituras e da curva de aferição do anel, conhecem-se as cargas atuantes no pistão, as quais, divididas pela sua área, fornecerão as pressões aplicadas à amostra.

Para o cálculo do ISC, consideramos como Pressão Calculada ou Pressão Corrigida sendo a pressão correspondente a leitura da penetração de 2,54 mm e 5,08mm. Além disso, também consideramos a Pressão Padrão, que corresponde a pressão exercida sobre a brita padrão. Desse modo, o nosso ISC, corresponde à razão entre a Pressão Calculada ou Pressão Corrigida sobre a Pressão Padrão, onde esse resultado é dado em porcentagem. A seguir, é apresentada a fórmula para o cálculo do ISC:

$$\text{ISC} = \frac{\text{Pressão calculada ou pressão corrigida} \times 100}{\text{pressão padrão}}$$

**Figura 59** - Calculo para determinar ISC.

As pressões, assim obtidas, expressas em porcentagens denominam-se Índices de Suporte Califórnia (ISC). Normalmente, o ISC empregado corresponde ao encontrado na penetração de 2,54 mm, a menos que o índice encontrado para a penetração de 5,08 mm seja maior.

| TEMPO          | PENET.(mm) | LEIT.        | PRESS. |
|----------------|------------|--------------|--------|
| 0,5 MN         | 0,63       | 8            | 1,05   |
| 1              | 1,27       | 17           | 2,23   |
| 1,5            | 1,90       | 27           | 3,54   |
| 2              | 2,54       | 37           | 4,85   |
| 3              | 3,81       | 61           | 7,99   |
| 4              | 5,08       | 89           | 11,66  |
| 6              | 7,62       | 118          | 15,46  |
| 8              | 10,16      | 148          | 19,39  |
| 10             | 12,7       | 179          | 23,45  |
| PRESSÃO        | P/ 2,54 mm | PC=          | 4,85   |
| CORRIG.        | P/ 5,08 mm | PC=          | 11,66  |
|                | PC/0,7031  | ISC=         | 6,89   |
| ISC            | PC/1,0546  | ISC=         | 11,06  |
| <b>ADOTADO</b> |            | <b>11,06</b> |        |

**Figura 60** - Planilha utilizada para o cálculo do CBR.

Em relação ao CBR, ouve uma variação entre 15% à 26,4%, dispondo de uma média de 18,95% caracterizando este subleito a priori com uma boa capacidade de suporte.

- **Expansão (%):**

Segundo o DNIT 137/2010, a expansão para uma regularização do subleito deve ser de até 2%, de modo que conforme análise possibilitada anteriormente é possível constatar que nenhuma amostra possui elevada expansão, onde a de valor mais elevado externou um resultado de 0,25% representada pelo furo 2.

- **Granulometria:**

A granulometria por peneiramento caracteriza o material de acordo com os passantes nas peneiras relevantes, classificando-os em silte + argila, areia fina, areia grossa e pedregulho. Já a granulometria por Sedimentação é realizada para materiais finos ou passantes na peneira n°200 (silte e argila), executado de acordo com a norma DNER-ME 051/94.

As dimensões das partículas de um solo recebem designações próprias que se identificam com as acepções usuais dos termos. Para essa distinção granulométrica, são utilizados o seguinte conjunto de peneiras: 2", 1", 3/8", #4, #10, #40 e #200.

Desse modo, é possível determinar as dimensões das partículas do solo e das proporções relativas em que elas se encontram e com isso, determinar percentuais de Pedregulho, Areia e de materiais finos (Silte + Argila).

Dessa forma as seguintes classificações são apresentadas;

- ✓ **Pedregulhos**

São classificados como pedregulhos as partículas de solo com dimensões maiores que 2,0 mm (DNER, MT, ABNT). Os pedregulhos são encontrados em geral nas margens dos rios, em depressões preenchidas por materiais transportados pelos rios ou até mesmo em uma massa de solo residual.

- ✓ **Areias**

As areias se distinguem pelo formato dos grãos que pode ser angular, subangular e arredondado, sendo este último uma característica das areias transportadas por rios ou pelo vento.

A forma dos grãos das areias está relacionada com a quantidade de transporte sofrido pelos mesmos até o local de deposição.

O transporte das partículas dos solos tende a arredondar as suas arestas, de modo que quanto maior a distância de transporte, mais esféricas serão as partículas resultantes.

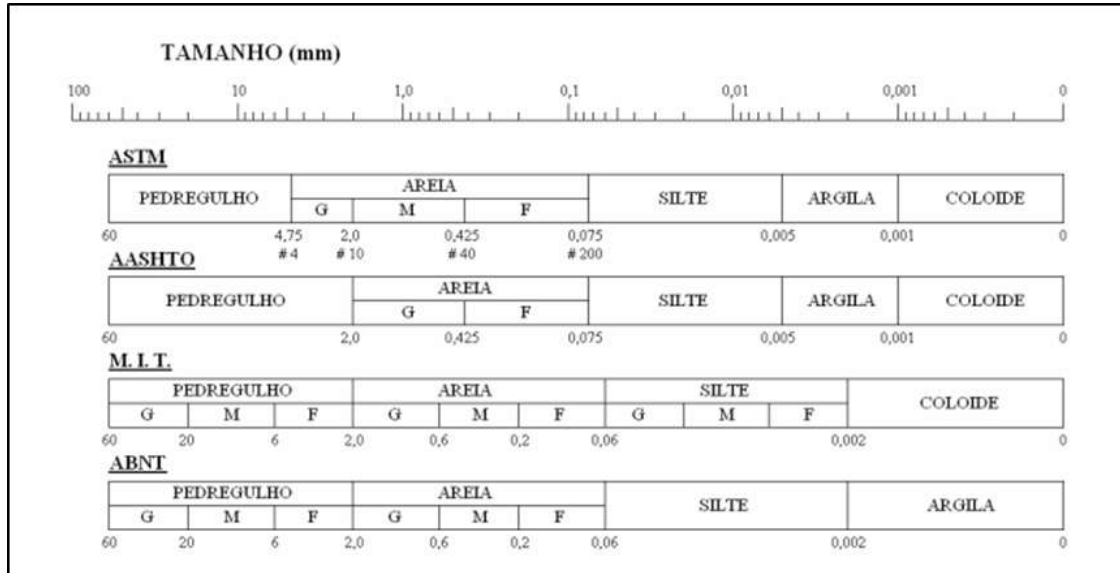
Classificamos como areia as partículas com dimensões entre 2,0 mm e 0,074 mm (DNER), 2,0 mm e 0,05mm (MIT) ou ainda 2,0mm e 0,06mm (ABNT).

- ✓ **Argilas**

A fração granulométrica do solo classificada como argila (diâmetro inferior a 0,002mm) se caracteriza pela sua plasticidade marcante (capacidade de se deformar sem apresentar variações volumétricas) e elevada resistência quando seca. É a fração mais ativa dos solos.

- ✓ **Silte**

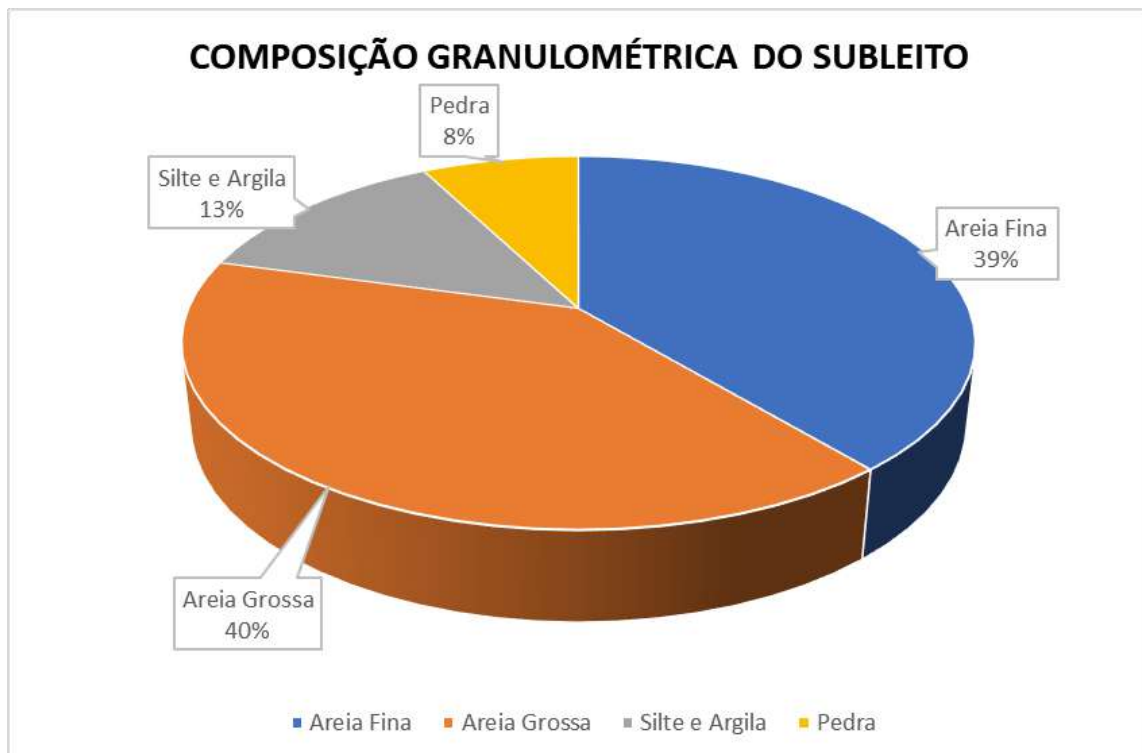
Apesar de serem classificados como solos finos, o comportamento dos siltes é governado pelas mesmas forças dos solos grossos (forças gravitacionais), embora possuam alguma atividade. Estes possuem granulação fina, pouca ou nenhuma plasticidade e baixa resistência quando seco.



**Figura 61** - Distinção do Tamanho dos Materiais.

Quanto aos aspectos granulométricos dos furos da camada de subleito, foi possível observar dois tipos de materiais predominantes: Areia Grossa e Areia Fina.

Assim, sua granulometria é representada por um material, em sua maioria retido na peneira n°40, o que exhibe grande presença de areia grossa e a caracterização como um material mais arenoso. Abaixo é listada um gráfico e uma tabela para melhor visualização e caracterização do material estudado.



**Figura 62** - Composição Granulométrica do Subleito.

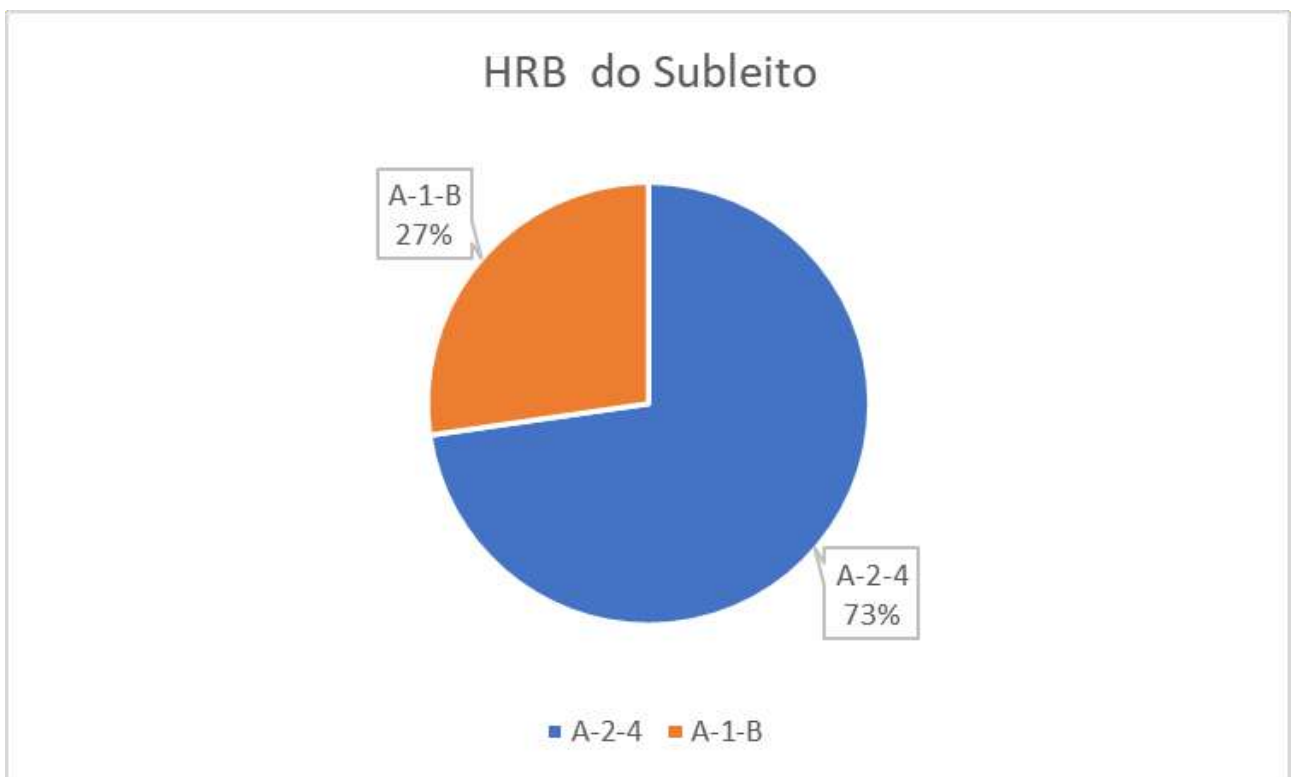
**Tabela 3 - Composição Granulométrica do Subleito.**

| <b>Amostra</b> | <b>Areia Fina</b> | <b>Areia Grossa</b> | <b>Silte e Argila</b> | <b>Pedra</b> | <b>Total</b> |
|----------------|-------------------|---------------------|-----------------------|--------------|--------------|
| 1              | 44%               | 41%                 | 9%                    | 6%           | <b>100%</b>  |
| 2              | 42%               | 44%                 | 10%                   | 4%           | <b>100%</b>  |
| 3              | 40%               | 46%                 | 9%                    | 5%           | <b>100%</b>  |
| 4              | 45%               | 44%                 | 7%                    | 4%           | <b>100%</b>  |
| 5              | 38%               | 41%                 | 16%                   | 5%           | <b>100%</b>  |
| 6              | 41%               | 39%                 | 16%                   | 4%           | <b>100%</b>  |
| 7              | 24%               | 44%                 | 13%                   | 19%          | <b>100%</b>  |
| 8              | 43%               | 33%                 | 18%                   | 6%           | <b>100%</b>  |
| 9              | 41%               | 35%                 | 18%                   | 6%           | <b>100%</b>  |
| 10             | 39%               | 37%                 | 16%                   | 8%           | <b>100%</b>  |
| 11             | 31%               | 40%                 | 12%                   | 17%          | <b>100%</b>  |
| <b>MÉDIA</b>   | <b>39%</b>        | <b>40%</b>          | <b>13%</b>            | <b>8%</b>    | <b>100%</b>  |

- **Classificação HRB**

Com base no gráfico de classificação HRB das amostras da camada de subleito, notou-se que 73% dos furos receberam a classificação A-2-4. Com isso, constata-se que o solo local é composto predominantemente por areia e areia siltosa ou argilosa, com o material sendo passante em no máximo de 35% na peneira n°200, com um limite de liquidez e plasticidade de no máximo 40% e 10% (no caso são nulos) e Índice de Grupo igual a zero.


Por fim observou-se que 27% dos furos receberam a classificação A-1-B. Com isso, constata-se que o solo desta classificação é composto predominantemente por pedra britada ou pedregulho e areai, com o material sendo passante em no máximo de 25% na peneira n°200, com um limite de liquidez nulo e índice de plasticidade de no máximo 6% (no caso é nulo) e Índice de Grupo igual a zero.



**Figura 63** - HRB da camada de subleito.

## 1.6. Considerações Finais

Por meio deste relatório foi possível entender o comportamento do solo da região estudada através de ensaios de caracterização efetuados em laboratório, provenientes das coletas em campo com base no boletim de sondagem previamente elaborado.



Manoel Nobre  
Engenheiro Civil  
RNP: 0613940768



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



## **ANEXO II**

### **PLANILHA DE CUSTOS E FORMAÇÃO DE PREÇOS**

À Prefeitura Municipal de Reriutaba/CE.

Prezado Agente de Contratação,

Apresento nossa proposta de preços referente a Concorrência Eletrônica Nº CE/01/120324/SIT, que versa sobre a Contratação de empresa especializada em Engenharia para a execução das obras de Pavimentação Asfáltica no Município de Reriutaba, Ceará, conforme se segue.

Informo inteira submissão às cláusulas e condições existentes no Edital de Licitação Eletrônica e Termo de Referência, como também aos ditames das Leis e Decretos que regem este procedimento administrativo.

| <b>ITEM</b>                | <b>ESPECIFICAÇÃO</b> | <b>UNIDADE</b> | <b>QTD</b> | <b>PREÇO UNITÁRIO (R\$)</b> | <b>PREÇO TOTAL (R\$)</b> |
|----------------------------|----------------------|----------------|------------|-----------------------------|--------------------------|
| 1                          |                      |                |            |                             |                          |
| <b>PREÇO GLOBAL (R\$):</b> |                      |                |            |                             |                          |

Valor global da Proposta: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Validade da Proposta:

Razão Social:

CNPJ e Inscrição Estadual:

Endereço Comercial:

Telefone/E-mail:

Banco, Agência e nº da Conta:

Nome do Representante:

CPF/RG:

Declaro que os preços contidos nesta proposta incluem todos os custos e despesas, tais como e sem se limitar a: custos diretos e indiretos, tributos incidentes, taxas de administração, materiais, serviços, encargos sociais, seguros, bem como todos os encargos trabalhistas, previdenciários, fiscais, comerciais, fretes e quaisquer outros que incidam direta ou indiretamente na execução do objeto desta Dispensa de Licitação.

Há pleno acordo com todas as condições estabelecidas neste edital e seus anexos.

Local/data

\_\_\_\_\_  
Identificação e Assinatura do Responsável ou seu Representante Legal



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



## ANEXO III MINUTA CONTRATUAL

TERMO DE CONTRATO Nº     -    /    , QUE FAZEM ENTRE SI O MUNICÍPIO DE Reriutaba/CE, ATRAVÉS DA SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTE, COM (RAZÃO SOCIAL DA CONTRATADA), PARA O FIM QUE A SEGUIR SE DECLARA.

A Prefeitura do Município de Reriutaba/CE, com sede no endereço: Rua Osvaldo Honório Lemos, 176 – Centro, CEP: 62.260-000 – Reriutaba - CE, inscrita no CNPJ/MF nº 07.598.667/0001-87, através da Secretaria Municipal de Educação, representada, nesse caso, por Ordenador de Despesas, tendo como Autoridade Competente o Sr. Francisco Wellington Vale Pinto, portador do CPF nº 330.332.003-97, doravante denominada CONTRATANTE, com (Razão Social da Contratada), situada no endereço: (descrever endereço completo), inscrita no CNPJ/MF nº 00.000.000/0001-00, doravante denominada de CONTRATADA, nesse ato representada por (nome do representante legal da contratada), portador(a) do CPF/MF nº 000.000.000-00, resolvem celebrar o presente Termo de Contrato, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas.

### 1. CLÁUSULA PRIMEIRA – OBJETO

1.1. O objeto do presente instrumento é a **Contratação de empresa especializada em Engenharia para a execução das obras de adequação de estradas vicinais no Município de Reriutaba, Ceará**, nas condições estabelecidas no Termo de Referência.

1.2. São anexos a este instrumento e vinculam esta contratação, independentemente de transcrição:

1.2.1. O Termo de Referência que embasou a contratação;

1.2.2. O Edital da **Concorrência Eletrônica nº CE/01/120324/SIT**;

1.2.3. A Proposta do Contratado;

1.2.4. Eventuais anexos dos documentos supracitados.

1.3. Regime de execução:

1.3.1. O regime de execução do contrato será o de **empreitada por preço global**.

### 2. CLÁUSULA SEGUNDA – VIGÊNCIA E PRORROGAÇÃO

2.1. O prazo de vigência da contratação é de **1 (um) ano**, contados da data da sua assinatura, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133/2021. O prazo de vigência poderá ser prorrogado, mediante termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, previstas neste instrumento.



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



### **3. CLÁUSULA TERCEIRA - MODELOS DE EXECUÇÃO E GESTÃO CONTRATUAIS**

**3.1.** O regime de execução contratual, o modelo de gestão, assim como os prazos e condições de conclusão, entrega, observação e recebimento definitivo constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

### **4. CLÁUSULA QUARTA - SUBCONTRATAÇÃO**

**4.1.** As condições de subcontratação constam no Termo de Referência, anexo a este Contrato.

### **5. CLÁUSULA QUINTA - PREÇO, MEDIÇÃO E PAGAMENTO**

#### **5.1. PREÇO**

**5.1.1.** O valor total da contratação é de **R\$..... (.....)**.

**5.1.2.** No valor acima estão incluídas todas as despesas ordinárias diretas e indiretas decorrentes da execução do objeto, inclusive tributos e/ou impostos, encargos sociais, trabalhistas, previdenciários, fiscais e comerciais incidentes, taxa de administração, frete, seguro e outros necessários ao cumprimento integral do objeto da contratação.

#### **5.2. RECEBIMENTO**

**5.2.1.** Ao final de cada etapa da execução contratual, conforme previsto no Cronograma Físico-Financeiro, o Contratado apresentará a medição prévia dos serviços executados no período, por meio de planilha de medição.

**5.2.1.1.** Uma etapa será considerada efetivamente concluída quando os serviços previstos para aquela etapa, no Cronograma Físico-Financeiro, estiverem executados em sua totalidade.

**5.2.1.2.** O contratado também apresentará, a cada medição, os documentos comprobatórios da procedência legal dos produtos e subprodutos florestais utilizados naquela etapa da execução contratual, quando for o caso.

**5.2.2.** Os serviços serão recebidos provisoriamente, no prazo de até dez dias, pelo fiscal do contrato, mediante termos detalhados, quando verificado o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo. (Art. 140, I, a, da Lei nº 14.133 e Arts. 22, X).

**5.2.2.1.** O prazo da disposição acima será contado do recebimento de comunicação de cobrança oriunda do contratado com a comprovação da prestação dos serviços a que se referem a parcela a ser paga.

**5.2.2.2.** O fiscal do contrato realizará o recebimento provisório do objeto do contrato mediante termo detalhado que comprove o cumprimento das exigências de caráter técnico e administrativo.

**5.2.2.3.** Para efeito de recebimento provisório, ao final de cada período de faturamento, o fiscal do contrato irá apurar o resultado das avaliações da execução do objeto e, se for o caso, a análise do desempenho e qualidade da prestação dos serviços realizados em consonância com os indicadores previstos, que poderá resultar no redimensionamento de valores a serem pagos à contratada, registrando em relatório a ser encaminhado ao gestor do contrato.

**5.2.2.4.** Será considerado como ocorrido o recebimento provisório com a entrega do termo detalhado ou, em havendo mais de um a ser feito, com a entrega do último.



**5.2.2.5.** O Contratado fica obrigado a reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no todo ou em parte, o objeto em que se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou materiais empregados, cabendo à fiscalização não atestar a última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório.

**5.2.2.6.** A fiscalização não efetuará o ateste da última e/ou única medição de serviços até que sejam sanadas todas as eventuais pendências que possam vir a ser apontadas no Recebimento Provisório. (Art. 119 c/c art. 140 da Lei nº 14133, de 2021)

**5.2.2.7.** O recebimento provisório também ficará sujeito, quando cabível, à conclusão de todos os testes de campo e à entrega dos Manuais e Instruções exigíveis.

**5.2.2.8.** Os serviços poderão ser rejeitados, no todo ou em parte, quando em desacordo com as especificações constantes neste Termo de Referência e na proposta, sem prejuízo da aplicação das penalidades.

**5.2.3.** O Termo Detalhado deverá conter o registro, a análise e a conclusão acerca das ocorrências na execução do contrato, em relação à fiscalização técnica e administrativa e demais documentos que julgar necessários, devendo encaminhá-los ao gestor do contrato para recebimento definitivo.

**5.2.4.** Os serviços serão recebidos definitivamente no prazo de até dez dias, contados do recebimento provisório, por servidor ou comissão designada pela autoridade competente, após a verificação da qualidade e quantidade do serviço e consequente aceitação mediante termo detalhado, obedecendo os seguintes procedimentos:

**5.2.4.1.** Emitir documento comprobatório da avaliação realizada pelo fiscal do contrato, no cumprimento de obrigações assumidas pelo contratado, com menção ao seu desempenho na execução contratual, baseado em indicadores objetivamente definidos e aferidos, e a eventuais penalidades aplicadas, devendo constar do cadastro de atesto de cumprimento de obrigações, conforme regulamentação desse órgão.

**5.2.4.2.** Realizar a análise dos relatórios e de toda a documentação apresentada pela fiscalização e, caso haja irregularidades que impeçam a liquidação e o pagamento da despesa, indicar as cláusulas contratuais pertinentes, solicitando à CONTRATADA, por escrito, as respectivas correções;

**5.2.4.3.** Emitir Termo Detalhado para efeito de recebimento definitivo dos serviços prestados, com base nos relatórios e documentações apresentadas;

**5.2.4.4.** Comunicar a empresa para que emita a Nota Fiscal ou Fatura, com o valor exato dimensionado pela fiscalização.

**5.2.4.5.** Enviar a documentação pertinente ao setor de contratos para a formalização dos procedimentos de liquidação e pagamento, no valor dimensionado pela fiscalização e gestão.

**5.2.5.** No caso de controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, deverá ser observado o teor do art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021, comunicando-se à empresa para emissão de Nota Fiscal no que pertine à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento.

**5.2.6.** Nenhum prazo de recebimento ocorrerá enquanto pendente a solução, pelo contratado, de inconsistências verificadas na execução do objeto ou no instrumento de cobrança.

**5.2.7.** O recebimento provisório ou definitivo não excluirá a responsabilidade



**PREFEITURA DE  
RERIUTABA**

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



civil pela solidez e pela segurança do serviço nem a responsabilidade ético-profissional pela perfeita execução do contrato.

### **5.3. LIQUIDAÇÃO**

**5.3.1.** Recebida a Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente, correrá o prazo de dez dias úteis para fins de liquidação, na forma desta seção, prorrogáveis por igual período, conforme regulamentação desse órgão.

**5.3.2.** Para fins de liquidação, o setor competente deverá verificar se a nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente apresentado expressa os elementos necessários e essenciais do documento, tais como:

**5.3.2.1.** o prazo de validade;

**5.3.2.2.** a data da emissão;

**5.3.2.3.** os dados do contrato e do órgão contratante;

**5.3.2.4.** o valor a pagar; e

**5.3.2.5.** eventual destaque do valor de retenções tributárias cabíveis.

**5.3.3.** Havendo erro na apresentação da nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente, ou circunstância que impeça a liquidação da despesa, esta ficará sobrestada até que o contratado providencie as medidas saneadoras, reiniciando-se o prazo após a comprovação da regularização da situação, sem ônus ao contratante;

**5.3.4.** A nota fiscal ou instrumento de cobrança equivalente deverá ser obrigatoriamente acompanhado da comprovação da regularidade fiscal.

**5.3.5.** A Administração deverá realizar consulta para: a) verificar a manutenção das condições de habilitação exigidas no edital; b) identificar possível razão que impeça a participação em licitação, no âmbito do órgão ou entidade, proibição de contratar com o Poder Público, bem como ocorrências impeditivas indiretas.

**5.3.6.** Constatando-se, a situação de irregularidade do contratado, será providenciada sua notificação, por escrito, para que, no prazo de 5 (cinco) dias úteis, regularize sua situação ou, no mesmo prazo, apresente sua defesa. O prazo poderá ser prorrogado uma vez, por igual período, a critério do contratante.

**5.3.7.** Não havendo regularização ou sendo a defesa considerada improcedente, o contratante deverá comunicar aos órgãos responsáveis pela fiscalização da regularidade fiscal quanto à inadimplência do contratado, bem como quanto à existência de pagamento a ser efetuado, para que sejam acionados os meios pertinentes e necessários para garantir o recebimento de seus créditos.

**5.3.8.** Persistindo a irregularidade, o contratante deverá adotar as medidas necessárias à rescisão contratual nos autos do processo administrativo correspondente, assegurada ao contratado a ampla defesa.

**5.3.9.** Havendo a efetiva execução do objeto, os pagamentos serão realizados normalmente, até que se decida pela rescisão do contrato, caso o contratado não regularize sua situação.

### **5.4. PRAZO DE PAGAMENTO**

**5.4.1.** O pagamento será efetuado no prazo de até 30 (trinta) dias contados da finalização da liquidação da despesa.

**5.4.2.** No caso de atraso pelo Contratante, os valores devidos ao contratado serão atualizados monetariamente entre o termo final do prazo de pagamento até a data de sua efetiva realização, mediante aplicação do índice IPC-A de correção monetária.



**PREFEITURA DE  
RERIUTABA**

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



#### **5.5. FORMA DE PAGAMENTO**

**5.5.1.** O pagamento será realizado por meio de ordem bancária, para crédito em banco, agência e conta corrente indicados pelo contratado.

**5.5.2.** Será considerada data do pagamento o dia em que constar como emitida a ordem bancária para pagamento.

**5.5.3.** Quando do pagamento, será efetuada a retenção tributária prevista na legislação aplicável.

**5.5.4.** Independentemente do percentual de tributo inserido na planilha, quando houver, serão retidos na fonte, quando da realização do pagamento, os percentuais estabelecidos na legislação vigente.

**5.5.5.** O contratado regularmente optante pelo Simples Nacional, nos termos da Lei Complementar nº 123, de 2006, não sofrerá a retenção tributária quanto aos impostos e contribuições abrangidos por aquele regime. No entanto, o pagamento ficará condicionado à apresentação de comprovação, por meio de documento oficial, de que faz jus ao tratamento tributário favorecido previsto na referida Lei Complementar.

#### **6. CLÁUSULA SEXTA - REAJUSTE**

**6.1.** Os preços inicialmente contratados são fixos e irrevogáveis no prazo de um ano contado da data do orçamento estimado.

**6.2.** Após o interregno de um ano, e independentemente de pedido do Contratado, os preços iniciais serão reajustados, mediante a aplicação, pelo Contratante, do Índice Nacional da Construção Civil - INCC, exclusivamente para as obrigações iniciadas e concluídas após a ocorrência da anualidade.

**6.3.** Nos reajustes subsequentes ao primeiro, o interregno mínimo de um ano será contado a partir dos efeitos financeiros do último reajuste.

**6.4.** No caso de atraso ou não divulgação do(s) índice(s) de reajustamento, o Contratante pagará ao Contratado a importância calculada pela última variação conhecida, liquidando a diferença correspondente tão logo seja(m) divulgado(s) o(s) índice(s) definitivo(s).

**6.5.** Nas aferições finais, o(s) índice(s) utilizado(s) para reajuste será(ão), obrigatoriamente, o(s) definitivo(s).

**6.6.** Caso o(s) índice(s) estabelecido(s) para reajustamento venha(m) a ser extinto(s) ou de qualquer forma não possa(m) mais ser utilizado(s), será(ão) adotado(s), em substituição, o(s) que vier(em) a ser determinado(s) pela legislação então em vigor.

**6.7.** Na ausência de previsão legal quanto ao índice substituto, as partes elegerão novo índice oficial, para reajustamento do preço do valor remanescente, por meio de termo aditivo.

**6.8.** O reajuste será realizado por termo aditivo ou apostilamento.

#### **7. CLÁUSULA SÉTIMA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATANTE**

**7.1.** São obrigações do Contratante:

**7.1.1.** Exigir o cumprimento de todas as obrigações assumidas pelo Contratado, de acordo com o contrato e seus anexos;

**7.1.2.** Receber o objeto no prazo e condições estabelecidas no Termo de Referência;

**7.1.3.** Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



**7.1.4.** Notificar o Contratado, por escrito, sobre vícios, defeitos ou incorreções verificadas no objeto fornecido, para que seja por ele substituído, reparado ou corrigido, no total ou em parte, às suas expensas;

**7.1.5.** Acompanhar e fiscalizar a execução do contrato e o cumprimento das obrigações pelo Contratado;

**7.1.6.** Comunicar a empresa para emissão de Nota Fiscal no que se refere à parcela incontroversa da execução do objeto, para efeito de liquidação e pagamento, quando houver controvérsia sobre a execução do objeto, quanto à dimensão, qualidade e quantidade, conforme o [art. 143 da Lei nº 14.133, de 2021](#);

**7.1.7.** Efetuar o pagamento ao Contratado do valor correspondente ao fornecimento do objeto, no prazo, forma e condições estabelecidos no presente Contrato;

**7.1.8.** Aplicar ao Contratado sanções motivadas pela inexecução total ou parcial do Contrato;

**7.1.9.** Cientificar o órgão de representação judicial da Administração para adoção das medidas cabíveis quando do descumprimento de obrigações pelo Contratado;

**7.1.10.** Explicitamente emitir decisão sobre todas as solicitações e reclamações relacionadas à execução do presente Contrato, ressalvados os requerimentos manifestamente impertinentes, meramente protelatórios ou de nenhum interesse para a boa execução do ajuste;

**7.1.10.1.** Concluída a instrução do requerimento, a Administração terá o prazo de até 15 (quinze) dias úteis para decidir, admitida a prorrogação motivada por igual período;

**7.1.11.** Responder eventuais pedidos de reestabelecimento do equilíbrio econômico-financeiro feitos pelo contratado;

**7.1.12.** Comunicar o Contratado na hipótese de posterior alteração do projeto pelo Contratante, no caso [do art. 93, §2º, da Lei nº 14.133, de 2021](#);

**7.1.13.** Fornecer por escrito as informações necessárias para o desenvolvimento dos serviços objeto do contrato;

**7.1.14.** Assegurar que o ambiente de trabalho, inclusive seus equipamentos e instalações, apresentem condições adequadas ao cumprimento, pelo Contratado, das normas de segurança e saúde no trabalho, quando o serviço for executado em suas dependências, ou em local por ela designado;

**7.1.15.** Não responder por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados;

**7.1.16.** Previamente à expedição da ordem de serviço, verificar pendências, liberar áreas e/ou adotar providências cabíveis para a regularidade do início da sua execução;

**7.1.17.** A Administração não responderá por quaisquer compromissos assumidos pelo Contratado com terceiros, ainda que vinculados à execução do contrato, bem como por qualquer dano causado a terceiros em decorrência de ato do Contratado, de seus empregados, prepostos ou subordinados.

## **8. CLÁUSULA OITAVA - OBRIGAÇÕES DO CONTRATADO**

**8.1.** O Contratado deve cumprir todas as obrigações constantes deste Contrato e em seus anexos, assumindo como exclusivamente seus, os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, observando, ainda, as obrigações a seguir dispostas:



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



**8.1.1.** Manter preposto aceito pela Administração no local do serviço para representá-lo na execução do contrato;

**8.1.1.1.** A indicação ou a manutenção do preposto da empresa poderá ser recusada pelo órgão ou entidade, desde que devidamente justificada, devendo a empresa designar outro para o exercício da atividade.

**8.1.2.** Atender às determinações regulares emitidas pelo fiscal do contrato ou autoridade superior ([art. 137, II](#)) e prestar todo esclarecimento ou informação por eles solicitados;

**8.1.3.** Alocar os empregados necessários ao perfeito cumprimento das cláusulas deste contrato, com habilitação e conhecimento adequados, fornecendo os materiais, equipamentos, ferramentas e utensílios demandados, cuja quantidade, qualidade e tecnologia deverão atender às recomendações de boa técnica e a legislação de regência;

**8.1.4.** Reparar, corrigir, remover, reconstruir ou substituir, às suas expensas, no total ou em parte, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, os serviços nos quais se verificarem vícios, defeitos ou incorreções resultantes da execução ou dos materiais empregados;

**8.1.5.** Responsabilizar-se pelos vícios e danos decorrentes da execução do objeto, de acordo com o [Código de Defesa do Consumidor \(Lei nº 8.078, de 1990\)](#), bem como por todo e qualquer dano causado à Administração ou terceiros, não reduzindo essa responsabilidade a fiscalização ou o acompanhamento da execução contratual pelo Contratante, que ficará autorizado a descontar dos pagamentos devidos ou da garantia, caso exigida no edital, o valor correspondente aos danos sofridos;

**8.1.6.** Efetuar comunicação ao Contratante, assim que tiver ciência da impossibilidade de realização ou finalização do serviço no prazo estabelecido, para adoção de ações de contingência cabíveis;

**8.1.7.** Não contratar, durante a vigência do contrato, cônjuge, companheiro ou parente em linha reta, colateral ou por afinidade, até o terceiro grau, de dirigente do contratante ou do fiscal ou gestor do contrato, nos termos do artigo 48, parágrafo único, da Lei nº 14.133, de 2021;

**8.1.8.** O contratado deverá entregar ao setor responsável pela fiscalização do contrato, até o dia trinta do mês seguinte ao da prestação dos serviços, os seguintes documentos: 1) prova de regularidade relativa à Seguridade Social; 2) certidão conjunta relativa aos tributos federais e à Dívida Ativa da União; 3) certidões que comprovem a regularidade perante a Fazenda Municipal ou Distrital do domicílio ou sede do contratado; 4) Certidão de Regularidade do FGTS – CRF; e 5) Certidão Negativa de Débitos Trabalhistas – CNDT;

**8.1.9.** Responsabilizar-se pelo cumprimento das obrigações previstas em Acordo, Convenção, Dissídio Coletivo de Trabalho ou equivalentes das categorias abrangidas pelo contrato, por todas as obrigações trabalhistas, sociais, previdenciárias, tributárias e as demais previstas em legislação específica, cuja inadimplência não transfere a responsabilidade ao Contratante;

**8.1.10.** Comunicar ao Fiscal do contrato, no prazo de 24 (vinte e quatro) horas, qualquer ocorrência anormal ou acidente que se verifique no local dos serviços.

**8.1.11.** Prestar todo esclarecimento ou informação solicitada pelo Contratante ou por seus prepostos, garantindo-lhes o acesso, a qualquer tempo, ao local dos trabalhos, bem como aos documentos relativos à execução;

**8.1.12.** Paralisar, por determinação do Contratante, qualquer atividade que não esteja sendo executada de acordo com a boa técnica ou que ponha em risco a segurança de pessoas ou bens de terceiros;



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



**8.1.13.** Promover a guarda, manutenção e vigilância de materiais, ferramentas, e tudo o que for necessário à execução do objeto, durante a vigência do contrato;

**8.1.14.** Conduzir os trabalhos com estrita observância às normas da legislação pertinente, cumprindo as determinações dos Poderes Públicos, mantendo sempre limpo o local dos serviços e nas melhores condições de segurança, higiene e disciplina;

**8.1.15.** Submeter previamente, por escrito, ao Contratante, para análise e aprovação, quaisquer mudanças nos métodos executivos que fujam às especificações do memorial descritivo ou instrumento congêneres.

**8.1.16.** Não permitir a utilização de qualquer trabalho do menor de dezesseis anos, exceto na condição de aprendiz para os maiores de quatorze anos, nem permitir a utilização do trabalho do menor de dezoito anos em trabalho noturno, perigoso ou insalubre;

**8.1.17.** Manter durante toda a vigência do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições exigidas para habilitação na licitação;

**8.1.18.** Cumprir, durante todo o período de execução do contrato, a reserva de cargos prevista em lei para pessoa com deficiência, para reabilitado da Previdência Social ou para aprendiz, bem como as reservas de cargos previstas na legislação (art. 116);

**8.1.19.** Comprovar a reserva de cargos a que se refere a cláusula acima, no prazo fixado pelo fiscal do contrato, com a indicação dos empregados que preencheram as referidas vagas (art. 116, parágrafo único);

**8.1.20.** Guardar sigilo sobre todas as informações obtidas em decorrência do cumprimento do contrato;

**8.1.21.** Arcar com o ônus decorrente de eventual equívoco no dimensionamento dos quantitativos de sua proposta, inclusive quanto aos custos variáveis decorrentes de fatores futuros e incertos, devendo complementá-los, caso o previsto inicialmente em sua proposta não seja satisfatório para o atendimento do objeto da contratação, exceto quando ocorrer algum dos eventos arrolados no art. 124, II, d, da Lei nº 14.133, de 2021;

**8.1.22.** Cumprir, além dos postulados legais vigentes de âmbito federal, estadual ou municipal, as normas de segurança do Contratante;

**8.1.23.** Obter junto aos órgãos competentes, conforme o caso, as licenças necessárias e demais documentos e autorizações exigíveis, na forma da legislação aplicável;

**8.1.24.** Elaborar o Diário de Obra, incluindo diariamente, pelo Engenheiro preposto responsável, as informações sobre o andamento do empreendimento, tais como, número de funcionários, de equipamentos, condições de trabalho, condições meteorológicas, serviços executados, registro de ocorrências e outros fatos relacionados, bem como os comunicados à Fiscalização e situação das atividades em relação ao cronograma previsto;

**8.1.25.** Observar as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil estabelecidos na Resolução nº 307, de 05/07/2002, com as alterações posteriores, do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, conforme artigo 4º, §§ 2º e 3º, da Instrução Normativa SLTI/MP nº 1, de 19/01/2010, nos seguintes termos:

**8.1.25.1.** O gerenciamento dos resíduos originários da contratação deverá obedecer às diretrizes técnicas e procedimentos do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, ou do Projeto de



Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil apresentado ao órgão competente, conforme o caso.

**8.1.25.2.** Nos termos dos artigos 3º e 10º da Resolução CONAMA nº 307, de 05/07/2002, o Contratado deverá providenciar a destinação ambientalmente adequada dos resíduos da construção civil originários da contratação, obedecendo, no que couber, aos seguintes procedimentos:

**8.1.25.2.1.** resíduos Classe A (reutilizáveis ou recicláveis como agregados): deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a aterros de resíduos classe A de preservação de material para usos futuros.

**8.1.25.2.2.** resíduos Classe B (recicláveis para outras destinações): deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.

**8.1.25.2.3.** resíduos Classe C (para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação): deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

**8.1.25.2.4.** resíduos Classe D (perigosos, contaminados ou prejudiciais à saúde): deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

**8.1.25.3.** Em nenhuma hipótese o Contratado poderá dispor os resíduos originários da contratação em aterros de resíduos sólidos urbanos, áreas de "bota fora", encostas, corpos d'água, lotes vagos e áreas protegidas por Lei, bem como em áreas não licenciadas.

**8.1.26.** Responder por qualquer acidente de trabalho na execução dos serviços, por uso indevido de patentes registradas em nome de terceiros, por danos resultantes de defeitos ou incorreções dos serviços ou dos bens do Contratante, de seus funcionários ou de terceiros, ainda que ocorridos em via pública junto ao serviço de engenharia;

**8.1.27.** Providenciar, conforme o caso, as ligações definitivas das utilidades previstas no projeto (água, esgoto, gás, energia elétrica, telefone etc.), bem como atuar junto aos órgãos federais, estaduais e municipais e concessionárias de serviços públicos para a obtenção de licenças e regularização dos serviços e atividades concluídas (ex.: Habite-se, Licença Ambiental de Operação etc.).

## **9. CLÁUSULA DÉCIMA- OBRIGAÇÕES PERTINENTES À LGPD**

**9.1.** As partes deverão cumprir a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 (LGPD), quanto a todos os dados pessoais a que tenham acesso em razão do certame ou do contrato administrativo que eventualmente venha a ser firmado, a partir da apresentação da proposta no procedimento de contratação, independentemente de declaração ou de aceitação expressa.

**9.2.** Os dados obtidos somente poderão ser utilizados para as finalidades que justificaram seu acesso e de acordo com a boa-fé e com os princípios do art. 6º da LGPD.

**9.3.** É vedado o compartilhamento com terceiros dos dados obtidos fora das hipóteses permitidas em Lei.

**9.4.** A Administração deverá ser informada no prazo de 5 (cinco) dias úteis sobre todos os contratos de suboperação firmados ou que venham a ser celebrados pelo Contratado.



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



**9.5.** Terminado o tratamento dos dados nos termos do art. 15 da LGPD, é dever do contratado eliminá-los, com exceção das hipóteses do art. 16 da LGPD, incluindo aquelas em que houver necessidade de guarda de documentação para fins de comprovação do cumprimento de obrigações legais ou contratuais e somente enquanto não prescritas essas obrigações.

**9.6.** É dever do contratado orientar e treinar seus empregados sobre os deveres, requisitos e responsabilidades decorrentes da LGPD.

**9.7.** O Contratado deverá exigir de suboperadores e subcontratados o cumprimento dos deveres da presente cláusula, permanecendo integralmente responsável por garantir sua observância.

**9.8.** O Contratante poderá realizar diligência para aferir o cumprimento dessa cláusula, devendo o Contratado atender prontamente eventuais pedidos de comprovação formulados.

**9.9.** O Contratado deverá prestar, no prazo fixado pelo Contratante, prorrogável justificadamente, quaisquer informações acerca dos dados pessoais para cumprimento da LGPD, inclusive quanto a eventual descarte realizado.

**9.10.** Bancos de dados formados a partir de contratos administrativos, notadamente aqueles que se proponham a armazenar dados pessoais, devem ser mantidos em ambiente virtual controlado, com registro individual rastreável de tratamentos realizados (LGPD, art. 37), com cada acesso, data, horário e registro da finalidade, para efeito de responsabilização, em caso de eventuais omissões, desvios ou abusos.

**9.10.1.** Os referidos bancos de dados devem ser desenvolvidos em formato interoperável, a fim de garantir a reutilização desses dados pela Administração nas hipóteses previstas na LGPD.

**9.11.** O contrato está sujeito a ser alterado nos procedimentos pertinentes ao tratamento de dados pessoais, quando indicado pela autoridade competente, em especial a ANPD por meio de opiniões técnicas ou recomendações, editadas na forma da LGPD.

## **10. CLÁUSULA NONA – GARANTIA DE EXECUÇÃO**

**10.1.** O contratado apresentará, no prazo estabelecido em cada caso, prorrogáveis por igual período, a critério da contratante, comprovante de prestação de garantia, podendo o contratado optar por uma das modalidades indicadas nos subitens adiante, em valor correspondente a 5% (cinco por cento) do valor total do contrato.

a) **CAUÇÃO EM DINHEIRO:** Deverá ser efetuada em favor da contratante, em conta específica no Banco do Brasil, Agência 2521-6, Conta 6446-7, com correção monetária, e recolhido no prazo de até 10 (dez) dias úteis da assinatura do contrato;

b) **TÍTULOS DA DÍVIDA PÚBLICA:** Deverá ser emitido sob a forma escritural, mediante registro em sistema centralizado de liquidação e de custódia autorizado pelo Banco Central do Brasil, e avaliados por seus valores econômicos, conforme definido pelo Ministério da Economia, e apresentado no prazo de até 10 (dez) dias úteis da assinatura do contrato;

c) **SEGURO-GARANTIA:** Deverá ser através de Apólice original, fornecida por instituição financeira com autorização pela Superintendência de Seguros Privados-SUSEP (TCU, Acórdão nº 498/2011, Plenário), contendo a identificação dessa municipalidade, a modalidade e o número do processo, e ainda, ter validade durante a vigência do contrato e por mais 90 (noventa) dias após término deste prazo de vigência, permanecendo em vigor mesmo que o

contratado não pague o prêmio nas datas convencionadas, e apresentado, no máximo, até a data de assinatura do contrato;

d) FIANÇA BANCÁRIA: Deverá ser emitida por banco ou instituição financeira devidamente autorizada a operar no País pelo Banco Central do Brasil, e ainda, ter validade durante a vigência do contrato, e apresentada no prazo de até 10 (dez) dias úteis da assinatura do contrato.

e) TÍTULO DE CAPITALIZAÇÃO: Deverá ser custeado por pagamento único, com resgate pelo valor total, e apresentado no prazo de até 10 (dez) dias úteis da assinatura do contrato.

**10.2.** Quando a proposta vencedora for inferior a 85% (oitenta e cinco por cento) do valor orçado pela Administração, a contratada deverá prestar garantia adicional, equivalente à diferença entre este último e o valor da proposta, nos mesmos moldes dispostos nessa cláusula, sem prejuízo das demais garantias exigíveis no edital e seus anexos.

**10.3.** Os prazos para o cumprimento da prestação de garantia contratual de que trata as modalidades dispostas no subitem anterior poderão ser prorrogadas sob justificativa plausível e aceita pela administração.

**10.4.** Quando utilizada a modalidade de seguro garantia, a apólice deverá acompanhar as modificações referentes à vigência do contrato principal mediante a emissão do respectivo endosso pela seguradora.

**10.5.** Será permitida a substituição da apólice de seguro-garantia na data de renovação ou de aniversário, desde que mantidas as condições e coberturas da apólice vigente e nenhum período fique descoberto, ressalvado o disposto no subitem adiante.

**10.6.** Na hipótese de suspensão do contrato por ordem ou inadimplemento da Administração, o contratado ficará desobrigado de renovar a garantia ou de endossar a apólice de seguro até a ordem de reinício da execução ou o adimplemento pela Administração.

**10.7.** A garantia assegurará, qualquer que seja a modalidade escolhida, o pagamento de:

- a) prejuízos advindos do não cumprimento do objeto do contrato e do não adimplemento das demais obrigações nele previstas;
- b) multas moratórias e punitivas aplicadas pela Administração à contratada; e
- c) obrigações trabalhistas e previdenciárias de qualquer natureza e para com o FGTS, não adimplidas pelo contratado, quando couber.

**10.8.** A modalidade seguro-garantia somente será aceita se contemplar todos os eventos indicados no subitem anterior, observada a legislação que rege a matéria.

**10.9.** No caso de alteração do valor do contrato, ou prorrogação de sua vigência, a garantia deverá ser ajustada ou renovada, seguindo os mesmos parâmetros utilizados quando da contratação, sendo permitida a substituição da apólice de seguro-garantia na data de renovação ou de aniversário, desde que mantidas as mesmas condições e coberturas da apólice vigente e desde que nenhum período fique descoberto, ressalvado o disposto no § 2º do art. 96 desta Lei.

**10.10.** Se o valor da garantia for utilizado total ou parcialmente em pagamento de qualquer obrigação, a Contratada obriga-se a fazer a respectiva reposição no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, contados da data em que for notificada.

**10.11.** O Contratante executará a garantia na forma prevista na legislação que rege a matéria.

**10.12.** O emitente da garantia ofertada pela contratada deverá ser notificado pelo contratante quanto ao início de processo administrativo para apuração de



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



descumprimento de cláusulas contratuais (art. 137, § 4º, da Lei n.º 14.133, de 2021).

**10.13.** Caso se trate da modalidade seguro-garantia, ocorrido o sinistro durante a vigência da apólice, sua caracterização e comunicação poderão ocorrer fora desta vigência, não caracterizando fato que justifique a negativa do sinistro, desde que respeitados os prazos prescricionais aplicados ao contrato de seguro, nos termos do art. 20 da Circular Susep nº 662, de 11 de abril de 2022.

**10.14.** Extinguir-se-á a garantia com a restituição da apólice, carta fiança, título da dívida pública, título de capitalização ou autorização para a liberação de importâncias depositadas em dinheiro em forma de garantia, acompanhada de declaração do contratante, mediante termo circunstanciado, de que o contratado cumpriu todas as cláusulas do contrato.

**10.15.** A garantia somente será liberada ou restituída após a fiel execução do contrato ou após a sua extinção por culpa exclusiva da Administração e, quando em dinheiro, será atualizada monetariamente.

**10.16.** O garantidor não é parte para figurar em processo administrativo instaurado pelo contratante com o objetivo de apurar prejuízos e/ou aplicar sanções à contratada.

**10.17.** O contratado autoriza o contratante a reter, a qualquer tempo, a garantia, na forma prevista neste Contrato.

**10.18.** Além da garantia de que tratam os arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133/21, a presente contratação possui previsão de garantia contratual do bem a ser fornecido, incluindo manutenção e assistência técnica, conforme condições estabelecidas no Termo de Referência.

**10.19.** A garantia de execução é independente de eventual garantia do produto prevista especificamente no Termo de Referência.

## **11. CLÁUSULA DÉCIMA – INFRAÇÕES E SANÇÕES ADMINISTRATIVAS**

**11.1.** Comete infração administrativa, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021, o Contratado que:

- a) der causa à inexecução parcial do contrato;
- b) der causa à inexecução parcial do contrato que cause grave dano à Administração ou ao funcionamento dos serviços públicos ou ao interesse coletivo;
- c) der causa à inexecução total do contrato;
- d) deixar de entregar a documentação exigida para o certame;
- e) não mantiver a proposta, salvo em decorrência de fato superveniente devidamente justificado;
- f) não celebrar o contrato ou não entregar a documentação exigida para a contratação, quando convocado dentro do prazo de validade de sua proposta;
- g) ensejar o retardamento da execução ou da entrega do objeto da contratação sem motivo justificado;
- h) apresentar declaração ou documentação falsa exigida para o certame ou prestar declaração falsa durante a dispensa eletrônica ou execução do contrato;
- i) fraudar a contratação ou praticar ato fraudulento na execução do contrato;
- j) comportar-se de modo inidôneo ou cometer fraude de qualquer natureza;
- k) praticar atos ilícitos com vistas a frustrar os objetivos do certame;
- l) praticar ato lesivo previsto no art. 5º da Lei nº 12.846, de 1º de agosto de 2013.

**11.2.** Serão aplicadas ao responsável pelas infrações administrativas acima descritas as seguintes sanções:



i) **Advertência**, quando o Contratado der causa à inexecução parcial do contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §2º, da Lei);

ii) **Impedimento de licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas b, c, d, e, f e g do subitem supra deste Contrato, sempre que não se justificar a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §4º, da Lei);

iii) **Declaração de inidoneidade para licitar e contratar**, quando praticadas as condutas descritas nas alíneas h, i, j, k e l do subitem supra deste Contrato, bem como nas alíneas b, c, d, e, f e g, que justifiquem a imposição de penalidade mais grave (art. 156, §5º, da Lei);

iv) **Multa**, recolhida em percentual de 0,5% a 30% incidente sobre o valor do contrato, proporcional à gravidade da infração demonstrada em processo administrativo.

**11.3.** A aplicação das sanções previstas neste Contrato não exclui, em hipótese alguma, a obrigação de reparação integral do dano causado ao Contratante (art. 156, §9º)

**11.4.** Todas as sanções previstas neste Contrato poderão ser aplicadas cumulativamente com a multa (art. 156, §7º).

**11.4.1.** Antes da aplicação da multa será facultada a defesa do interessado no prazo de 15 (quinze) dias úteis, contado da data de sua intimação (art. 157)

**11.4.2.** Se a multa aplicada e as indenizações cabíveis forem superiores ao valor do pagamento eventualmente devido pelo Contratante ao Contratado, além da perda desse valor, a diferença será descontada da garantia prestada, se houver, ou será cobrada judicialmente (art. 156, §8º).

**11.4.3.** Previamente ao encaminhamento à cobrança judicial, a multa poderá ser recolhida administrativamente no prazo máximo de 30 (trinta) dias, a contar da data do recebimento da comunicação enviada pela autoridade competente.

**11.5.** A aplicação das sanções realizar-se-á em processo administrativo que assegure o contraditório e a ampla defesa ao Contratado, observando-se o procedimento previsto no caput e parágrafos do art. 158 da Lei nº 14.133, de 2021, para as penalidades de impedimento de licitar e contratar e de declaração de inidoneidade para licitar ou contratar.

**11.6.** Na aplicação das sanções serão considerados (art. 156, §1º):

- a) a natureza e a gravidade da infração cometida;
- b) as peculiaridades do caso concreto;
- c) as circunstâncias agravantes ou atenuantes;
- d) os danos que dela provierem para o Contratante;
- e) a implantação ou o aperfeiçoamento de programa de integridade, conforme normas e orientações dos órgãos de controle.

**11.7.** Os atos previstos como infrações administrativas na Lei nº 14.133, de 2021, ou em outras leis de licitações e contratos da Administração Pública que também sejam tipificados como atos lesivos na Lei nº 12.846, de 2013, serão apurados e julgados conjuntamente, nos mesmos autos, observados o rito procedimental e autoridade competente definidos na referida Lei (art. 159)

**11.8.** A personalidade jurídica do Contratado poderá ser desconsiderada sempre que utilizada com abuso do direito para facilitar, encobrir ou dissimular a prática dos atos ilícitos previstos neste Contrato ou para provocar confusão patrimonial, e, nesse caso, todos os efeitos das sanções aplicadas à pessoa jurídica serão estendidos aos seus administradores e sócios com poderes de administração, à pessoa jurídica sucessora ou à empresa do mesmo ramo com relação de coligação ou controle, de

fato ou de direito, com o Contratado, observados, em todos os casos, o contraditório, a ampla defesa e a obrigatoriedade de análise jurídica prévia (art. 160)

**11.9.** O Contratante deverá, no prazo máximo 15 (quinze) dias úteis, contado da data de aplicação da sanção, informar e manter atualizados os dados relativos às sanções por ela aplicadas, para fins de publicidade no Cadastro Nacional de Empresas Inidôneas e Suspensas (Ceis) e no Cadastro Nacional de Empresas Punidas (Cnep), instituídos no âmbito do Poder Executivo Federal. (Art. 161)

**11.10.** As sanções de impedimento de licitar e contratar e declaração de inidoneidade para licitar ou contratar são passíveis de reabilitação na forma do art. 163 da Lei nº 14.133/21.

## **12. CLÁUSULA DÉCIMA PRIMEIRA – DA EXTINÇÃO CONTRATUAL**

**12.1.** O contrato será extinto quando cumpridas as obrigações de ambas as partes, ainda que isso ocorra antes do prazo estipulado para tanto.

**12.2.** Se as obrigações não forem cumpridas no prazo estipulado, a vigência ficará prorrogada até a conclusão do objeto, caso em que deverá a Administração providenciar a readequação do cronograma fixado para o contrato.

**12.3.** Quando a não conclusão do contrato referida no item anterior decorrer de culpa do contratado:

a) ficará ele constituído em mora, sendo-lhe aplicáveis as respectivas sanções administrativas; e

b) poderá a Administração optar pela extinção do contrato e, nesse caso, adotará as medidas admitidas em lei para a continuidade da execução contratual.

## **13. CLÁUSULA DÉCIMA SEGUNDA – DOTAÇÃO ORÇAMENTÁRIA**

**13.1.** As despesas decorrentes da presente contratação correrão à conta de recursos específicos consignados na Lei Orçamentária Anual, na dotação abaixo discriminada:

*Gestão/Unidade: Secretaria de Infraestrutura e Transporte;  
Fonte de Recursos: Outros convênios da União; Próprio; FEP;  
Programa de Trabalho: 0901 15 451 0035 1.020;  
Elemento de Despesa: 4.4.90.51.00*

**13.2.** A dotação relativa aos exercícios financeiros subsequentes será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes, mediante apostilamento.

## **14. CLÁUSULA DÉCIMA TERCEIRA – DOS CASOS OMISSOS**

**14.1.** Os casos omissos serão decididos pelo CONTRATANTE, segundo as disposições contidas na Lei nº 14.133, de 2021, e demais normas aplicáveis e, subsidiariamente, segundo as disposições contidas na Lei nº 8.078, de 1990 – Código de Defesa do Consumidor – e normas e princípios gerais dos contratos.

## **15. CLÁUSULA DÉCIMA QUARTA – ALTERAÇÕES**

**15.1.** Eventuais alterações contratuais reger-se-ão pela disciplina dos arts. 124 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021.

**15.2.** O Contratado é obrigado a aceitar, nas mesmas condições contratuais, os acréscimos ou supressões que se fizerem necessários, nos termos da Lei nº 14.133, de 2021.

**15.3.** As alterações contratuais deverão ser promovidas mediante celebração de termo aditivo, submetido à prévia aprovação da consultoria jurídica do contratante, salvo nos casos de justificada necessidade de antecipação de seus efeitos, hipótese em que a formalização do aditivo deverá ocorrer no prazo máximo de 1 (um) mês (art. 132 da Lei nº 14.133, de 2021).

**15.4.** Registros que não caracterizam alteração do contrato podem ser realizados por simples apostila, dispensada a celebração de termo aditivo, na forma do art. 136 da Lei nº 14.133, de 2021.

## **16. CLÁUSULA DÉCIMA QUINTA – PUBLICAÇÃO**

**16.1.** Incumbirá ao contratante divulgar o presente instrumento no Portal Nacional de Contratações Públicas (PNCP), na forma prevista no art. 94 da Lei 14.133, de 2021, bem como no respectivo sítio oficial na Internet, em atenção ao art. 91, caput, da Lei n.º 14.133, de 2021, e ao art. 8º, §2º, da Lei n. 12.527, de 2011, c/c art. 7º, §3º, inciso V, do Decreto n. 7.724, de 2012.

## **17. CLÁUSULA DÉCIMA SEXTA – FORO**

**17.1.** É eleito o Foro da Comarca Judicial da sede do Contratante para dirimir os litígios que decorrerem da execução deste Termo de Contrato que não possam ser compostos pela conciliação, conforme art. 92, §1º da Lei nº 14.133/21.

Reriutaba/CE, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

(assinatura do representante legal da contratante)

(Nome do Signatário)

(Cargo ou Função)

CONTRATANTE

(assinatura do(s) representante(s) legal(s) da empresa contratada)

(Nome do Signatário)

(razão social da empresa contratada)

CONTRATADA

TESTEMUNHA

NOME

CPF:

TESTEMUNHA

NOME

CPF:



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

*A renovação  
a serviço de  
Todos!*



## **ANEXO IV ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR**



PREFEITURA DE  
**RERIUTABA**

A renovação  
a serviço de  
**Todos!**



---

## ESTUDO TÉCNICO PRELIMINAR – ETP

---

### 1. INFORMAÇÕES BÁSICAS

O presente documento caracteriza a primeira etapa da fase de planejamento e apresenta os devidos estudos para a contratação de solução que atenderá à necessidade nele especificada.

O objetivo principal é estudar detalhadamente a necessidade e identificar no mercado a melhor solução para supri-la, em observância às normas vigentes e aos princípios que regem a Administração Pública.

---

### 2. OBJETIVO DA CONTRATAÇÃO

O presente ETP tem como objetivo: **Contratação de empresa especializada em Engenharia para a adequação de Estradas Vicinais no Município de Reriutaba, Ceará**

---

### 3. ÁREA REQUISITANTE

Prefeitura Municipal de Reriutaba, através da Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transportes, em atendimento ao programa de requalificação viária, tendo como responsável Ordenador de Despesas o Sr. Francisco Wellington Vale Pinto.

---

### 4. DESCRIÇÃO DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

A Secretaria Municipal de Infraestrutura e Transportes dentre outras atribuições, é responsável por melhoria na infraestrutura viária, no tráfego, urbanização entre outras. O município de Reriutaba se destaca como um bom produtor do agronegócio da região, com ênfase no ramo da agricultura, caprinocultura e ovinocultura, bovinocultura, suinocultura, apicultura, piscicultura. Na agricultura, possui destaque na produção de castanha e caju, produção de palha de carnaúba seus subprodutos e derivados, além outras culturas em pequena escala. Destacasse também na caprinocultura e bovinocultura. A localidade de Mufumbal é considerado um importante produtor de castanha, caju, palha de carnaúba e seus derivados, destacasse também na caprinocultura e ovinocultura, bovinocultura, suinocultura, apicultura, piscicultura sendo considerado um micro polo de recepção da produção do agronegócio da zona rural do município. A construção da pavimentação asfáltica na rota de acesso a esse polo de recepção e conseqüentemente distribuição dessa produção, será de fundamental importância, uma vez que nas

comunidades vizinhas cerca de 2.900 produtores rurais serão beneficiados, fomentando portanto, as atividades de agricultura, caprinocultura e ovinocultura, bovinocultura, suinocultura, apicultura, piscicultura, trazendo melhores condições de trafegabilidade para os municípios dessas comunidades que utilizam essa importante rota de acesso

---

## 5. DESCRIÇÃO DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

### **Natureza da Contratação:**

O objeto a ser contratado enquadra-se na categoria de **obra**, de natureza **não continuada**, em conformidade com o disposto na Lei Federal nº 14.133/21.

### **Duração do Contrato:**

O prazo de vigência da contratação é de **1 (um) ano** contados da data da sua assinatura, na forma do artigo 105 da Lei nº 14.133/2021. O prazo de vigência poderá ser prorrogado, mediante termo aditivo, quando o objeto não for concluído no período firmado acima, ressalvadas as providências cabíveis no caso de culpa do contratado, previstas neste instrumento.

### **Requisitos Qualitativos:**

- A contratada deverá ser empresa especializada em serviços de engenharia destinados a execução do serviço em tela;
- Estar devidamente registrada no conselho de engenharia ou arquitetura;
- Possuir capacidade técnica adequada para a finalidade proposta;
- Ser responsável por correções dos serviços durante a sua execução, estando disponível para sanar dúvidas e possíveis inconsistências;
- A contratada deve cumprir todas as obrigações constantes no edital, seus anexos e sua proposta, assumindo como exclusivamente seus os riscos e as despesas decorrentes da boa e perfeita execução do objeto, mantendo durante toda a execução do contrato, em compatibilidade com as obrigações assumidas, todas as condições de habilitação e qualificação exigidas na licitação.

### **Requisitos Técnicos da Contratação:**

- Definição do local de execução dos serviços, a saber: endereço indicado no Projeto Básico anexo a esse plano;
- Definição dos serviços a serem executados, dos materiais a serem aplicados e/ou substituídos, de acordo com as determinações dos projetos, dos memoriais descritivos e das especificações técnicas, a serem atendidas pela Contratada;
- Definição da metodologia executiva a ser adotada, de acordo com as normas técnicas vigentes e recomendações dos fabricantes;
- Definição do orçamento e do prazo de execução da obra, com detalhamento de marcos intermediários e finais das etapas, definidos no cronograma físico-financeiro;
- Certidão de registro/quituação da contratada junto ao CREA ou CAU, da qual deverá constar os nomes dos profissionais que poderão atuar como responsáveis técnicos pelos serviços a serem executados, conforme disciplina a Resolução 425/98 do CONFEA, artigo 4º, parágrafo único;

- Definição de cláusulas e condições para a execução dos serviços que possibilitem à contratada efetivar o planejamento para a execução dos serviços em conformidade com a logística e infraestrutura existentes no mercado, e, dessa forma, possibilitar a obtenção de preços mais competitivos para a contratação;
- Cumprimento, por parte da contratada, de Plano de Gerenciamento de Resíduos, garantindo o correto descarte dos resíduos segundo sua classe;
- Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação de uma ou mais certidões de acervo técnico expedidas pelo CREA / CAU, em nome dos profissionais que exercerão a função de responsáveis técnicos, comprovando a execução de obra ou serviço com características similares ao objeto a ser contratado, mediante apresentação de Atestado de Capacidade **Técnico-profissional**;
- Comprovação de aptidão técnica, consistente na apresentação, por parte da contratada, de Atestado de Capacidade **Técnico-operacional**, comprovando a realização de obras ou serviços com características similares ao objeto a ser contratado.
- Comprovação de disponibilidade de **USINA** própria ou de terceiros, nos termos da Resolução do CONAMA nº 397/1997, expedida por órgão de proteção ambiental competente.

#### **Relevância dos Requisitos Estipulados:**

Os requisitos solicitados são indispensáveis pois garantem as condições necessárias para caracterização do objeto e sua execução, bem como qualifica o curso correto do processo de contratação, exigindo condições e adequabilidade legal para participação do certame.

#### **Sustentabilidade:**

- Os serviços prestados pela empresa contratada deverão fundamentar-se no uso racional de recursos e equipamentos, de forma a evitar e prevenir o desperdício de insumos e material consumidos, bem como a geração de resíduos, além do desperdício de água e consumo excessivo de energia. Sempre que possível fazer uso de energia renovável.
- A contratada deverá ter pleno conhecimento e se responsabilizar pelo trabalho seguro das pessoas envolvidas no manuseio de ferramentas, equipamentos e produtos inflamáveis, conforme legislação em vigor do Ministério do Trabalho. Esta também se responsabilizará por ações e/ou omissões sobre os resíduos e rejeitos sólidos, líquidos e derivados, nos locais da obra, removendo e promovendo a devida destinação.
- Preferência para materiais, tecnologias e matérias primas de origem local.
- Utilização racional de recursos naturais como água e energia
- Geração de empregos, preferencialmente com mão de obra local.
- Maior vida útil e menor custo de manutenção do bem, da obra ou serviço;
- Uso de inovações que reduzam o impacto sobre recursos naturais;
- Origem ambientalmente regular dos recursos naturais utilizados nos bens, serviços e obras;

#### **Vistoria:**

Não há necessidade de realização de avaliação prévia do local de execução do serviço.

#### **Subcontratação:**

Não é admitida a subcontratação do objeto contratual.

**Garantia da contratação:**

Será exigida a garantia da contratação de que tratam os [arts. 96 e seguintes da Lei nº 14.133, de 2021](#), no percentual e condições descritas nas cláusulas do contrato.

O contrato oferece maior detalhamento das regras que serão aplicadas em relação à garantia da contratação.

---

## 6. LEVANTAMENTO DE MERCADO

Para atender a demanda objeto desta contratação buscou-se outros tipos de solução disponíveis no mercado, que seriam:

**Solução A:** pavimentação em pedra tosca por licitação na modalidade concorrência eletrônica;

**Solução B:** pavimentação poliédrica por licitação na modalidade concorrência eletrônica;

**Solução C:** Adequação de Estrada vicinal, tendo como pavimentação asfáltica com Tratamento Superficial Duplo, por licitação na modalidade concorrência eletrônica.

A solução “C” foi a escolhida, pois com a pavimentação asfáltica com Tratamento Superficial Duplo, a administração adquirirá uma estrutura de alta qualidade, resistente e durável.

Destarte, a solução não se amolda na alternativa “a” pois apesar de financeiramente mais viável, porém é um serviço mais simples e de necessidade de recuperação a curto prazo, e tampouco com a alternativa “b” pois além de financeiramente elevado, porém é um serviço mais requintado para área urbana, mas também de necessidade de recuperação a curto prazo.

E dado o tipo de objeto, a modalidade indicada é a Concorrência na sua forma eletrônica, sendo a mais adequada para esse tipo de contratação, definida no art. 28, inciso II, da Lei nº 14.133/21.

Não há situação restritiva de mercado em relação à quantidade de prestadores de serviço aptos a participar da competição.

---

## 7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A solução escolhida é a pavimentação asfáltica com Tratamento Superficial Duplo, por

06 meses, para que a contratação produza resultados pretendidos pela Administração.

---

## **8. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES A SEREM CONTRATADAS**

Para esta contratação os quantitativos de materiais e mão de obra foram definidos através de um conjunto de projetos técnico-executivos a partir de seus respectivos memoriais descritivos e planilhas orçamentárias anexo a esse Termo de Referência.

---

## **9. ESTIMATIVA DO VALOR DA CONTRATAÇÃO**

Foi utilizado como metodologia do preço de referência o orçamento custos, e como parâmetro de pesquisa, Tabela de composições de preços oficiais, conforme as memórias de cálculo e dos documentos anexo a esse ETP, conforme as considerações do método estatístico aplicado.

### **Consolidação do Orçamento Estimado:**

| <b>ITEM</b> | <b>ESPECIFICAÇÃO</b>  | <b>CATSER</b> | <b>UND</b> | <b>QTD</b> | <b>VALOR TOTAL</b> | <b>TIPO DE COTA</b> |
|-------------|---|---------------|------------|------------|--------------------|---------------------|
| 1           | Adequação de Estradas Vicinais Município de Reriutaba, Ceará. | 1406          | 01         | 01         | R\$ 5.159.879,38   | Ampla Participação  |

---

## **10. JUSTIFICATIVA PARA O PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO**

Não se verifica a necessidade de parcelamento da solução em razão do objeto se caracterizar como serviço de item único.

---

## **11. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES**

Para esta solução não há contratações que guardam relação/afinidade/dependência com o objeto da contratação pretendida, sejam elas já realizadas ou contratações futuras.

---

## **12. ALINHAMENTO ENTRE A CONTRATAÇÃO E O PLANEJAMENTO**

O objeto desta solução consta na listagem do Plano de Contratação Anual (PCA) vigente. Assim, resta demonstrado o alinhamento entre a contratação e o planejamento desta administração.

---

### 13. RESULTADOS PRETENDIDOS

A contratação do objeto além de atender as demandas conforme sustentadas nas motivações demonstradas no DFD irá contemplar os seguintes resultados:

- Pavimentação de cerca de 6km das com aspecto urbanístico moderno quando a obra for entregue;
- Pavimentação asfáltica com dispositivos de drenagem e sinalização que trará segurança à população.
- Melhoria na via de acesso a diversas comunidades que liga a localidade de oitizeiro ao pé de serra;
- Resolução de problemas crônicos de estradas intrafegáveis em períodos chuvosos.

---

### 14. PROVIDÊNCIAS A SEREM ADOTADAS NO AMBIENTE

Verifica a necessidade de providências específicas a serem adotadas pela Administração previamente à celebração do contrato, para a limpeza, remoção de entulhos, e recuperação de pavimentação existente afim de oferecer melhores condição de asfaltamento de ruas.

---

### 15. POSSÍVEIS IMPACTOS AMBIENTAIS

Dada a natureza do objeto que se pretende contratar, não se verifica impactos ambientais relevantes, sendo necessário tão somente que a contratada atenda aos critérios e política de sustentabilidade já abordados nesse ETP.

---

### 16. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE

Com base nos elementos anteriores do presente documento de Estudos Preliminares realizado, **DECLARO** que:

**É VIÁVEL** a contratação proposta pela unidade requisitante.

**NÃO É VIÁVEL** a contratação proposta pela unidade requisitante.

O Responsável pelo Planejamento identificado abaixo chegou à conclusão acima em razão do(s) seguinte(s) motivo(s): Os estudos preliminares evidenciaram que a contratação da solução descrita no item " **Adequação de Estradas Vicinais**" se mostra tecnicamente possível e fundamentadamente necessária. Diante do exposto, declara-se ser viável a contratação pretendida.

---

**17. LOCAL E DATA:**

Reriutaba/CE., 01 de março de 2024.

---

**18. RESPONSÁVEL(EIS):**

---

Thiago Martins Lopes  
Responsável pelo Planejamento das contratações