



**Relatório Técnico de sondagem a trado e análise do solo coletado.**

Dezembro/2017.

Responsável Técnico pela Avaliação:

CBR - CONSULTORIA BRASILEIRA DE RODOVIAS LTDA - ME

REGISTRO NO CREA: 59755

CNPJ: 22.968.884/0001-05

Rua: Edir Rodrigues Fidalgo, 262.

CEP: 87140-000, Paçandu-PR

Fone: (44) 3244 3179

adevair.cbr@hotmail.com.br

**Contratante**

Prefeitura municipal de Indianapolis.





---

## Sumário

---

## Sumário

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| Sumário .....                    | 3  |
| 1. Apresentação .....            | 5  |
| 2. Sondagem a Trado Coleta ..... | 7  |
| 3. Croqui de Sondagem.....       | 14 |
| 4. Estudo do solo .....          | 16 |
| 8. Referências Normativas.....   | 38 |





---

## **1. Apresentação**

---

## 1. Apresentação

A CBR Consultoria Brasileira de Rodovias Ltda. apresenta a Avaliação do solo proveniente de coletas nas ruas; Oiapoc, Xingu, Jutai, Projetada F e Av. Carijós

O relatório apresentado descreve os estudos realizados, as metodologias adotadas e os resultados obtidos.

Imagem 01: Local em estudo.



<https://www.google.com.br/maps>



---

## 2. Sondagem a Trado Coleta

---

A coleta do solo ocorreu no 16º dia do mês de dezembro do ano de 2017, o material retirado da sondagem foi coletado e encaminhado ao laboratório de solos para posterior análise.

Imagem 02: Local da coleta.





Imagem 03: Local da coleta.



Imagem 04: Local da coleta.



Imagem 05: Local da coleta.



Imagem 06: Local da coleta.





Imagem 07: Local da coleta.

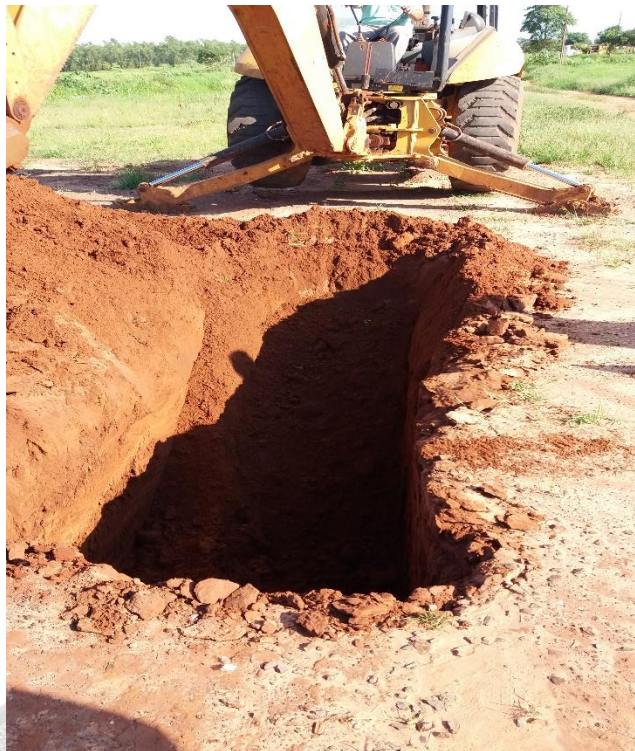


Imagem 08: Local da coleta.



Imagem 09: Local da coleta.



Imagem 10: Local da coleta.





Imagem 11: Local da coleta.





---

### **3. Croqui de Sondagem**

---



## BOLETIM DE SONDAGEM

|           |              |  |  |  |  |  |  |
|-----------|--------------|--|--|--|--|--|--|
| DATA      | 16/12/2017   |  |  |  |  |  |  |
| MUNICIPIO | INDIANAPOLIS |  |  |  |  |  |  |
| TÉCNICO   | ALAN         |  |  |  |  |  |  |

| LOCAL     | FURO | PROFUNDIDADE |      | CLASSIFICAÇÃO  |
|-----------|------|--------------|------|----------------|
| RUA XINGU | 1    | 0,00         | 0,20 | CAMADA VEGETAL |
|           |      | 0,20         | 3,00 | SOLO ARENOSO   |

SEM PRESENÇA DE LENCOL

|            |   |      |      |                          |
|------------|---|------|------|--------------------------|
| RUA OIAPOC | 2 | 0,00 | 0,10 | CASCALHO EM DECOMPOSIÇÃO |
|            |   | 0,10 | 3,00 | SOLO ARENOSO             |

SEM PRESENÇA DE LENCOL

|                 |   |      |      |                |
|-----------------|---|------|------|----------------|
| RUA PROJETADA F | 3 | 0,00 | 0,15 | CAMADA VEGETAL |
|                 |   | 0,15 | 3,00 | SOLO ARENOSO   |

SEM PRESENÇA DE LENCOL

|           |   |      |      |                          |
|-----------|---|------|------|--------------------------|
| RUA JUTAI | 4 | 0,00 | 0,20 | CASCALHO EM DECOMPOSIÇÃO |
|           |   | 0,10 | 3,00 | SOLO ARENOSO             |

SEM PRESENÇA DE LENCOL

|             |   |      |      |                |
|-------------|---|------|------|----------------|
| AV. CARIJOS | 5 | 0,00 | 0,20 | CAMADA VEGETAL |
|             |   | 0,20 | 3,00 | SOLO ARENOSO   |

SEM PRESENÇA DE LENCOL



---

#### **4. Estudo do solo**

---





## **CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**DATA: 17/12/2017**

**CIDADE: INDIANOPOLIS**

**RUA: XINGU**

**SERVIÇO: CBR**

**ENERGIA : NORMAL**

**HORIZONTE : 0,20 - 3,00 MTS**

**ENSAIO : 002 - IND 2017**

**TÉCNICO : ALAN LOPES DE LIMA**



## Ensaio Completo de Solos - Ensaio de Compactação (DNER-ME 162/94)

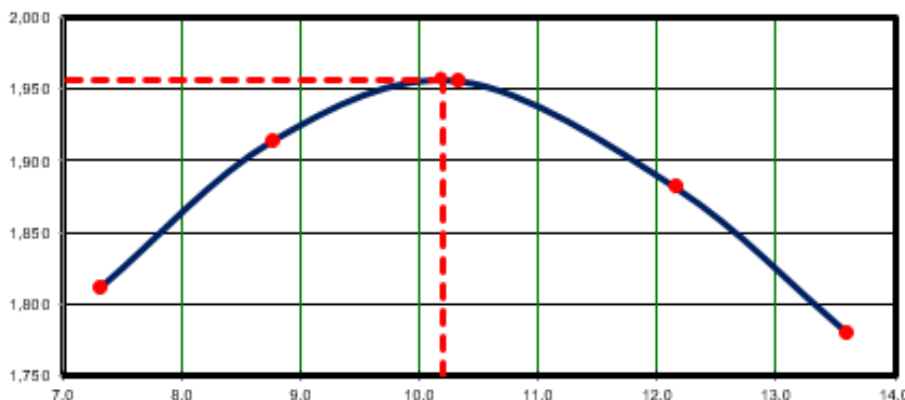
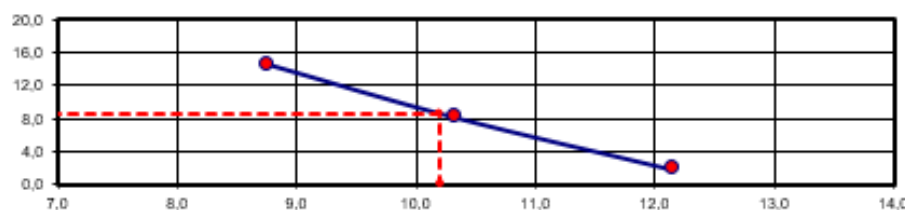
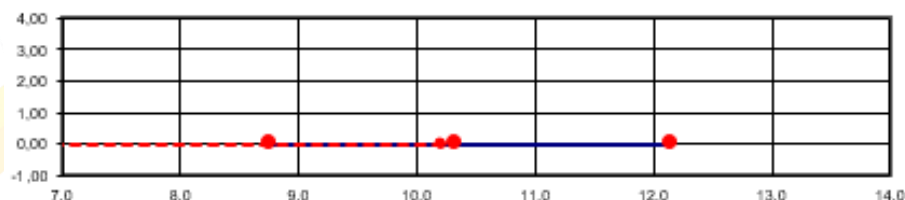
CIDADE: INDIANÓPOLIS

RUA: XINGU

SERVIÇO: CBR

| UMIDADE HIGROSCÓPICA |        |  |  | CARACTERÍSTICAS  |              |
|----------------------|--------|--|--|------------------|--------------|
| Cápsula              | Nº     |  |  | DENSIDADE MÁXIMA | <b>1,957</b> |
| Cápsula + Solo Úmido | g      |  |  | UMIDADE ÓTIMA    | <b>10,2</b>  |
| Cápsula + Solo seco  | g      |  |  | CBR              | <b>8,5</b>   |
| Peso da Cápsula      | g      |  |  | EXPANSÃO         | <b>0,00</b>  |
| Água                 | g      |  |  |                  |              |
| Solo seco            | g      |  |  |                  |              |
| Umidade              | %      |  |  |                  |              |
| Média                | hm (%) |  |  |                  |              |

| DESCRIÇÃO           |       |   |          | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     |
|---------------------|-------|---|----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |       |   |          | 06           | 13           | 12           | 19           | 05           |
| Solo úmido + molde  | g     | a | -        | 9,754        | 9,900        | 10,090       | 10,035       | 9,851        |
| Peso do molde       | g     | b | -        | 5,589        | 5,517        | 5,547        | 5,554        | 5,556        |
| Solo úmido          | g     | c | a - b    | 4,165        | 4,383        | 4,543        | 4,481        | 4,295        |
| Volume do molde     | dm³   | d | -        | 2,142        | 2,105        | 2,105        | 2,123        | 2,123        |
| Dens. do solo úmido | kg/m³ | e | c / d    | 1,944        | 2,082        | 2,158        | 2,111        | 2,023        |
| Dens. do solo seco  | kg/m³ | f | ef/(1-m) | <b>1,812</b> | <b>1,914</b> | <b>1,956</b> | <b>1,882</b> | <b>1,781</b> |
|                     |       |   | -        | 15           | 16           | 17           | 14           | 13           |
|                     |       |   | -        | 78,40        | 58,50        | 87,60        | 77,80        | 83,20        |
| Solo seco + cápsula | g     | i | -        | 74,00        | 54,90        | 80,70        | 70,90        | 74,90        |
| Peso da cápsula     | g     | j | -        | <b>13,80</b> | <b>13,80</b> | <b>13,90</b> | <b>14,10</b> | <b>13,80</b> |
| Água                | g     | k | h - i    | 4,40         | 3,60         | 6,90         | 6,90         | 8,30         |
| Solo seco           | g     | l | i - j    | 60,20        | 41,10        | 66,80        | 56,80        | 61,10        |
| Umidade             | %     | m | k / l    | <b>7,3</b>   | <b>8,8</b>   | <b>10,3</b>  | <b>12,1</b>  | <b>13,6</b>  |
| Massa de água       | %     | n | ml       | 275,0        | 350,0        | 425,0        | 500,0        | 575,0        |





# Índice de Suporte Califórnia (DNIT- ME 172/2016)

CIDADE: INDIANÓPOLIS

Data: 21/12/2017

RUA: XINGU

SERVIÇO: CBR

Anel Dinamométrico N°:

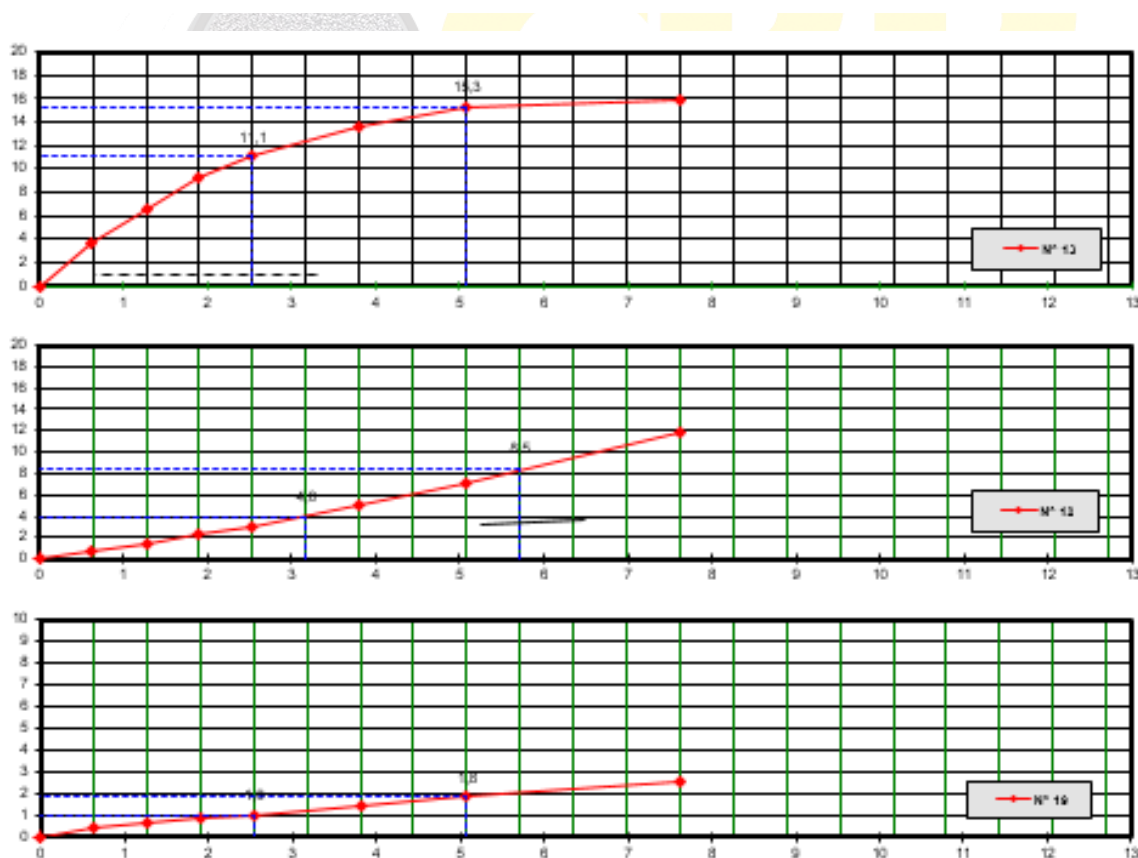
Área do Pistão:

Constante: 0,10211

| Recipiente                                      |       | N° 13   |        |      | N° 12   |        |      | N° 19   |        |      |         |        |      |         |        |      |
|-------------------------------------------------|-------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|
| Altura do molde (cm)                            |       | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      |         |        |      |         |        |      |
|                                                 |       | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. |
| Data                                            | Hora  | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    |
| 17/12/2017                                      | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| 18/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 19/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 20/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 21/12/2017                                      | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| Fora do molde e sala úmida após embolização (q) |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| Fora da água absorvida (q)                      |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |

## PENETRAÇÃO

| PENETRAÇÃO |            |       |                |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |       |
|------------|------------|-------|----------------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|
| T          | Penetração |       | Pressão Padrão | Molde |                     | Nº 13               |       | Molde |                     | Nº 12               |       | Molde |                     | Nº 19               |       | Molde |                     |       |
| Min.       | mm         | Pal.  | -              | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % |
| 0,0        | 0,00       | 0,000 | -              | 0     | 0,0                 |                     |       | 0     | 0,0                 |                     |       | 0     | 0,0                 |                     |       |       |                     |       |
| 0,5        | 0,63       | 0,025 | -              | 35    | 3,6                 |                     |       | 7     | 0,7                 |                     |       | 4     | 0,4                 |                     |       |       |                     |       |
| 1,0        | 1,27       | 0,050 | -              | 64    | 6,5                 |                     |       | 13    | 1,3                 |                     |       | 6     | 0,6                 |                     |       |       |                     |       |
| 1,5        | 1,90       | 0,075 | -              | 90    | 9,2                 |                     |       | 22    | 2,2                 |                     |       | 8     | 0,8                 |                     |       |       |                     |       |
| 2,0        | 2,54       | 0,100 | 70,31          | 109   | 11,1                | 11,1                | 10,6  | 30    | 3,1                 | 4,0                 | 5,7   | 10    | 1,0                 | 1,0                 | 1,5   |       |                     |       |
| 3,0        | 3,81       | 0,150 |                | 134   | 13,7                |                     |       | 49    | 5,0                 |                     |       | 14    | 1,4                 |                     |       |       |                     |       |
| 4,0        | 5,08       | 0,200 | 105,46         | 150   | 15,3                | 15,3                | 14,5  | 70    | 7,1                 | 8,5                 | 8,1   | 18    | 1,8                 | 1,8                 | 1,7   |       |                     |       |
| 6,0        | 7,62       | 0,300 | -              | 155   | 15,8                |                     |       | 115   | 11,7                |                     |       | 25    | 2,6                 |                     |       |       |                     |       |
| 8,0        | 10,16      | 0,400 | -              |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |       |
| 10,0       | 12,70      | 0,500 | -              |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |       |





## Ensaio de Caracterização de Solos

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: XINGU  
SERVIÇO: CBR

Data: 21/12/2017

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| UMIDADE HIGROSCÓPICA          |       |       | PENEIRAMENTO GROSSO |      |                      |         |            |
|-------------------------------|-------|-------|---------------------|------|----------------------|---------|------------|
| Cápsula N°                    | 04    | 03    | Peneira             |      | Peso da Am. seca (g) |         | % Passando |
| (a) Solo Úmido + Tara         | 79,46 | 80,35 | N°                  | mm   | Retido Acumulado     | Passado | Am. Total  |
| (b) Solo Seco + Tara          | 74,32 | 75,38 | 2"                  | 50,8 |                      | 92,3    | 100,0      |
| (c) Tara da Cápsula           | 14,40 | 13,30 | 11/2"               | 38,1 |                      | 92,3    | 100,0      |
| (d) Água (a-b)                | 5,14  | 4,97  | 1"                  | 25,4 |                      | 92,3    | 100,0      |
| (e) Solo Seco (b-c)           | 59,92 | 62,08 | 3/4"                | 19,1 |                      | 92,3    | 100,0      |
| (f) Teor de Umidade (d/e*100) | 8,6   | 8,0   | 3/8"                | 9,5  |                      | 92,3    | 100,0      |
| Umidade Média (g)             | 8,3   |       | 4                   | 4,8  |                      | 92,3    | 100,0      |
|                               |       |       | 10                  | 2,0  |                      | 92,3    | 100,0      |

|                                               |       |     |                   |       |              |                |                       |           |
|-----------------------------------------------|-------|-----|-------------------|-------|--------------|----------------|-----------------------|-----------|
| AMOS                                          | 92,3  | (g) | PENEIRAMENTO FINO |       |              |                |                       |           |
|                                               |       |     | Amostra úmida :   |       |              | Amostra seca : |                       |           |
|                                               |       |     | 100,0             |       |              | 92,3           |                       |           |
| a) Am. Total Úmida                            | 100,0 |     | Peneiras          |       | Am. seca (g) |                | Porcentagem que Passa |           |
| b) Solo Seco Retido na Pen. 10                | 0,0   |     | N°                | mm    | Ret.         | Pass.          | Am. Parcial           | Am. Total |
| c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - (a-b))    | 100,0 |     | 40                | 0,42  | 3,22         | 89,1           | 96,5                  | 96,5      |
| d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1 - (c/1+h)) | 92,3  |     | 100               | 0,15  | 58,72        | 30,4           | 32,9                  | 32,9      |
| e) Amostra Total Seca (b (b+d))               | 92,3  |     | 200               | 0,075 | 3,89         | 26,5           | 28,7                  | 28,7      |

|                                         |     | LIMITE DE LIQUIDEZ  |      |     |     | LIMITE DE PLASTICIDADE    |  |                      |          |   |
|-----------------------------------------|-----|---------------------|------|-----|-----|---------------------------|--|----------------------|----------|---|
| Cápsula n°                              | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Cápsula + Solo Úmido                    | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Cápsula + Solo Seco                     | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Peso da Cápsula                         | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Peso da Água                            | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Peso do Solo seco                       | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| Porcentagem de Água                     | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| N° de Pancadas                          | -   |                     |      |     |     | N° de Pontos Aproveitados |  |                      |          |   |
| Valores para cálculo do índice de grupo |     | a                   | b    | c   | d   |                           |  | EQUIVALENTE DE AREIA |          |   |
|                                         |     | 0,0                 | 13,7 | 0,0 | 0,0 |                           |  |                      |          |   |
| Gráfico do Limite de Liquidez           |     |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
| N° de Pancadas                          | 100 |                     |      |     |     |                           |  | Provetas N°          | 1        | 2 |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | h 1                  |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | h 2                  |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | EA                   |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Média                |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | RESUMO DOS ENSAIOS   |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Pedregulhos          | 0,0      | % |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Areia Grossa         | 67,1     | % |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Areia Fina           | 67,8     | % |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Parr. N° 200         | 28,7     | % |
| 10                                      |     |                     |      |     |     |                           |  | LL                   | 00,0     |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | LP                   | 00,0     |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | IP                   | 00,0     |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | EA                   |          |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | IG                   | 0        |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | AASHO                | A2 - 4   |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | MATERIAL             | Granular |   |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  |                      |          |   |
|                                         |     | 54,0                |      |     |     | 57,0                      |  |                      |          |   |
|                                         |     | Teor de Umidade (%) |      |     |     |                           |  |                      |          |   |



## **CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**DATA: 17/12/2017**

**CIDADE: INDIANOPOLIS**

**RUA: OIAPOC**

**SERVIÇO: CBR**

**ENERGIA : NORMAL**

**HORIZONTE : 0,10 - 3,00 MTS**

**ENSAIO : 001 - IND 2017**

**TÉCNICO : ALAN LOPES DE LIMA**





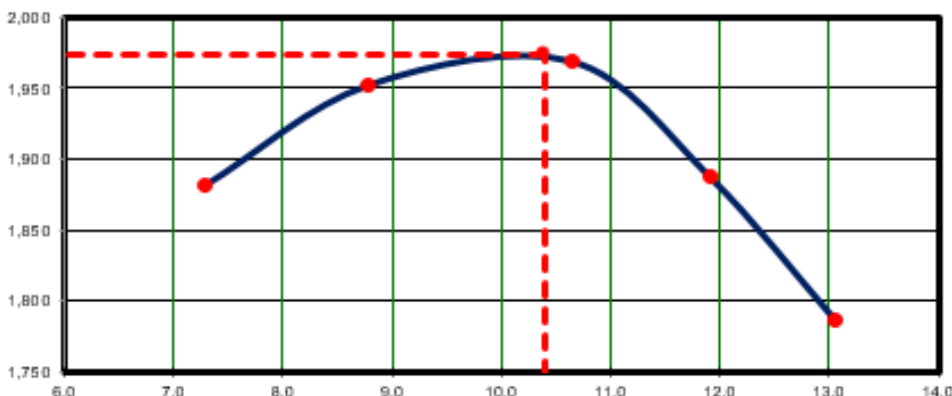
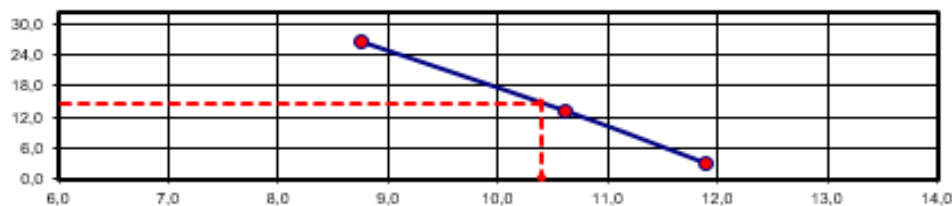
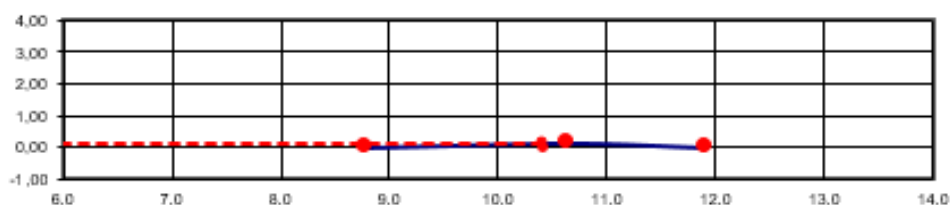
# Ensaio Completo de Solos - Ensaio de Compactação (DNER-ME 162/94)

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: OIAPOC  
SERVIÇO: CBR

DATA: 17/12/2017

| UMIDADE HIGROSCÓPICA |        |  |  | CARACTERÍSTICAS  |       |
|----------------------|--------|--|--|------------------|-------|
| Cápsula              | Nº     |  |  |                  |       |
| Cápsula + Solo Úmido | g      |  |  | DENSIDADE MÁXIMA | 1,973 |
| Cápsula + Solo seco  | g      |  |  | UMIDADE ÓTIMA    | 10,4  |
| Peso da Cápsula      | g      |  |  |                  |       |
| Água                 | g      |  |  | CBR              | 14,5  |
| Solo seco            | g      |  |  |                  |       |
| Umidade              | %      |  |  | EXPANSÃO         | 0,15  |
| Média                | hm (%) |  |  |                  |       |

| DESCRIÇÃO           |       |   |         | Molde Nº | Molde Nº | Molde Nº | Molde Nº | Molde Nº |
|---------------------|-------|---|---------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                     |       |   |         | 06       | 14       | 04       | 02       | 20       |
| Solo úmido + molde  | g     | a | -       | 9,912    | 9,950    | 10,185   | 10,105   | 9,823    |
| Peso do molde       | g     | b | -       | 5,589    | 5,520    | 5,560    | 5,581    | 5,535    |
| Solo úmido          | g     | c | a - b   | 4,323    | 4,430    | 4,625    | 4,524    | 4,288    |
| Volume do molde     | dm³   | d | -       | 2,142    | 2,086    | 2,123    | 2,142    | 2,123    |
| Dens. do solo úmido | kg/m³ | e | c / d   | 2,018    | 2,124    | 2,179    | 2,112    | 2,020    |
| Dens. do solo seco  | kg/m³ | f | et(1+m) | 1,881    | 1,952    | 1,969    | 1,887    | 1,786    |
|                     |       |   | -       | 105      | 106      | 109      | 108      | 107      |
|                     |       |   | -       | 78,30    | 87,70    | 88,40    | 91,60    | 95,30    |
| Solo seco + cápsula | g     | i | -       | 74,10    | 82,00    | 81,60    | 83,70    | 86,30    |
| Peso da cápsula     | g     | j | -       | 16,40    | 17,10    | 17,70    | 17,40    | 17,40    |
| Água                | g     | k | h - i   | 4,20     | 5,70     | 6,80     | 7,90     | 9,00     |
| Solo seco           | g     | l | i - j   | 57,70    | 64,90    | 63,90    | 66,30    | 68,90    |
| Umidade             | %     | m | k / l   | 7,3      | 8,8      | 10,6     | 11,9     | 13,1     |
| Massa de água       | %     | n | ml      | 325,0    | 400,0    | 475,0    | 550,0    | 625,0    |





# Índice de Suporte Califórnia (DNIT- ME 172/2016)

CIDADE: INDIANÓPOLIS

Data: 21/12/2017

RUA: OIAPOC

SERVIÇO: CBR

Anel Dinamométrico N°:

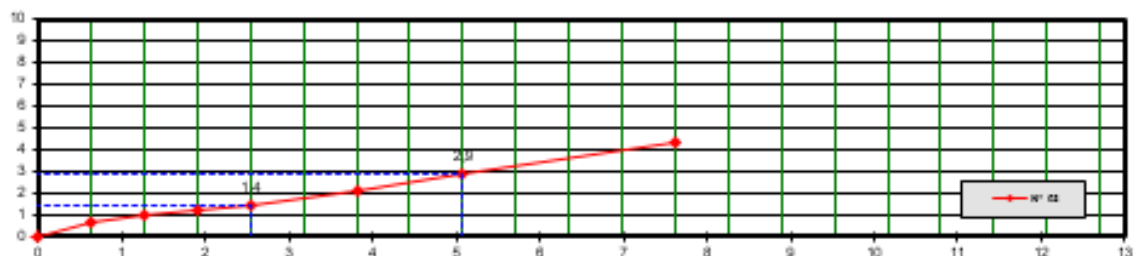
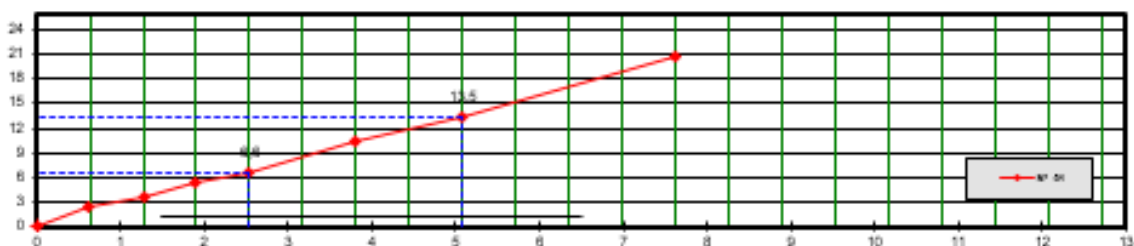
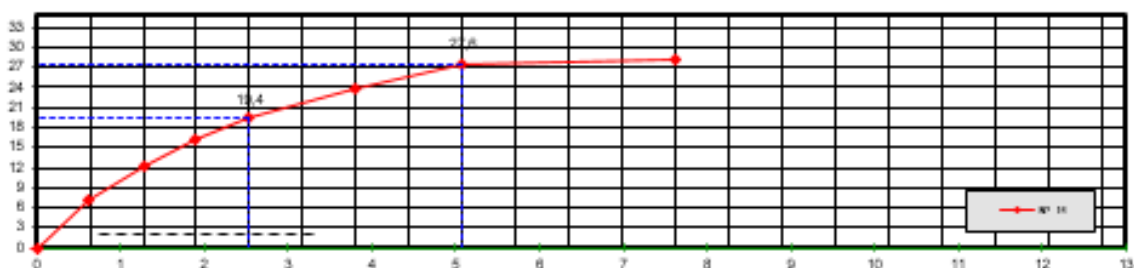
Área do Pistão:

Constante: 0,10211

| Recipiente                                      |       | N° 14   |        |      | N° 04   |        |      | N° 02   |        |      |         |        |      |         |        |      |
|-------------------------------------------------|-------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|
| Altura do molde (cm)                            |       | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      |         |        |      |         |        |      |
| -                                               | -     | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. |
| Data                                            | Hora  | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    |
| 17/12/2017                                      | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| 18/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 19/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 20/12/2017                                      | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 21/12/2017                                      | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,15    | 0,15   | 0,13 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| Fora do molde e rota úmida após embolização (g) |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| Fora do água absorvida (g)                      |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |

## PENETRAÇÃO

| T    | Penetração |       | Prozão Padrão | Molde |                           | N° 14 |      | Molde |                           | N° 04 |      | Molde |                           | N° 02 |     | Molde |                           |       |  |
|------|------------|-------|---------------|-------|---------------------------|-------|------|-------|---------------------------|-------|------|-------|---------------------------|-------|-----|-------|---------------------------|-------|--|
| Min. | mm         | Pal.  | -             | L mm  | Pressão kg/m² calc. corr. | ISC % |      | L mm  | Pressão kg/m² calc. corr. | ISC % |      | L mm  | Pressão kg/m² calc. corr. | ISC % |     | L mm  | Pressão kg/m² calc. corr. | ISC % |  |
| 0,0  | 0,00       | 0,000 | -             | 0     | 0,0                       |       |      | 0     | 0,0                       |       |      | 0     | 0,0                       |       |     |       |                           |       |  |
| 0,5  | 0,63       | 0,025 | -             | 70    | 7,1                       |       |      | 24    | 2,5                       |       |      | 6     | 0,6                       |       |     |       |                           |       |  |
| 1,0  | 1,27       | 0,050 | -             | 118   | 12,0                      |       |      | 35    | 3,6                       |       |      | 10    | 1,0                       |       |     |       |                           |       |  |
| 1,5  | 1,90       | 0,075 | -             | 160   | 16,3                      |       |      | 52    | 5,3                       |       |      | 12    | 1,2                       |       |     |       |                           |       |  |
| 2,0  | 2,54       | 0,100 | 70,31         | 190   | 19,4                      | 19,4  | 18,4 | 65    | 6,6                       | 6,6   | 9,4  | 14    | 1,4                       | 1,4   | 2,0 |       |                           |       |  |
| 3,0  | 3,81       | 0,150 |               | 235   | 24,0                      |       |      | 101   | 10,3                      |       |      | 21    | 2,1                       |       |     |       |                           |       |  |
| 4,0  | 5,08       | 0,200 | 105,46        | 270   | 27,6                      | 27,6  | 26,1 | 132   | 13,5                      | 13,5  | 12,8 | 28    | 2,9                       | 2,9   | 2,7 |       |                           |       |  |
| 6,0  | 7,62       | 0,300 | -             | 275   | 28,1                      |       |      | 202   | 20,6                      |       |      | 42    | 4,3                       |       |     |       |                           |       |  |
| 8,0  | 10,16      | 0,400 | -             |       |                           |       |      |       |                           |       |      |       |                           |       |     |       |                           |       |  |
| 10,0 | 12,70      | 0,500 | -             |       |                           |       |      |       |                           |       |      |       |                           |       |     |       |                           |       |  |







## Ensaio de Caracterização de Solos

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: OIAPOC  
SERVIÇO: CBR

Data: 21/12/2017

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| UMIDADE HIGROSCÓPICA          |         |         | PENEIRAMENTO GROSSO |      |                      |         |            |
|-------------------------------|---------|---------|---------------------|------|----------------------|---------|------------|
| Cápsula N°                    | 100     | 101     | Peneira             |      | Peso da Am. seca (g) |         | % Passando |
| (a) Solo Úmido + Tara         | 97,57   | 102,30  | N°                  | mm   | Retido Acumulado     | Passado | Am. Total  |
| (b) Solo Seco + Tara          | 96,80   | 101,35  | 2"                  | 50,8 |                      | 99,0    | 100,0      |
| (c) Tara da Cápsula           | 16,60 g | 16,50 g | 11/2"               | 38,1 |                      | 99,0    | 100,0      |
| (d) Água (a-b)                | 0,77    | 0,95    | 1"                  | 25,4 |                      | 99,0    | 100,0      |
| (e) Solo Seco (b-c)           | 80,20   | 84,85   | 3/4"                | 19,1 |                      | 99,0    | 100,0      |
| (f) Teor de Umidade (d/e*100) | 1,0     | 1,1     | 3/8"                | 9,5  |                      | 99,0    | 100,0      |
| Umidade Média (g)             | 1,0     |         | 4                   | 4,8  |                      | 99,0    | 100,0      |
|                               |         |         | 10                  | 2,0  |                      | 99,0    | 100,0      |

|                                              |          |                      |       |                    |       |                       |           |
|----------------------------------------------|----------|----------------------|-------|--------------------|-------|-----------------------|-----------|
| AMOS                                         | 99,0 (g) | PENEIRAMENTO FINO    |       |                    |       |                       |           |
|                                              |          | Amostra úmida: 100,0 |       | Amostra seca: 99,0 |       |                       |           |
| a) Am. Total Úmida                           | 100,0    | Peneiras             |       | Am. seca (g)       |       | Porcentagem que Passa |           |
| b) Solo Seco Retido na Pen. 10               | 0,0      | N°                   | mm    | Ret.               | Pass. | Am. Parcial           | Am. Total |
| c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - (a-b))   | 100,0    | 40                   | 0,42  | 5,88               | 93,1  | 94,1                  | 94,1      |
| d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1+ (c/1+h)) | 99,0     | 100                  | 0,15  | 56,88              | 36,2  | 36,6                  | 36,6      |
| e) Amostra Total Seca (b (b+d))              | 99,0     | 200                  | 0,075 | 10,27              | 25,9  | 26,2                  | 26,2      |

|                                         |     | LIMITE DE LIQUIDEZ |   |   |   | LIMITE DE PLASTICIDADE    |  |                      |          |
|-----------------------------------------|-----|--------------------|---|---|---|---------------------------|--|----------------------|----------|
| Cápsula n°                              | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Cápsula + Solo Úmido                    | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Cápsula + Solo Seco                     | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Peso da Cápsula                         | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Peso da Água                            | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Peso do Solo seco                       | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| Porcentagem de Água                     | (g) |                    |   |   |   |                           |  |                      |          |
| N° de Pancadas                          | -   |                    |   |   |   | N° de Pontos Aproveitados |  |                      |          |
| Valores para cálculo do índice de grupo |     | a                  | b | c | d |                           |  | EQUIVALENTE DE AREIA |          |
| Gráfico do Limite de Liquidez           |     |                    |   |   |   |                           |  | Provetas N°          | 1 2      |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | h 1                  |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | h 2                  |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | EA                   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | Média                |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | RESUMO DOS ENSAIOS   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | Provetas             | 0,0 %    |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | Areia Grossa         | 63,4 %   |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | Areia Fina           | 67,8 %   |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | Pass. N° 200         | 26,2 %   |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | LL                   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | LP                   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | IP                   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | EA                   |          |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | IG                   | 0        |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | AASHO                | A2 - 4   |
|                                         |     |                    |   |   |   |                           |  | MATERIAL             | Granular |



## **CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**DATA: 17/12/2017**

**CIDADE: INDIANOPOLIS**

**RUA: PROJETADA F**

**SERVIÇO: CBR**

**ENERGIA : NORMAL**

**HORIZONTE : 0,15 - 3,00 MTS**

**ENSAIO : 003 - IND 2017**

**TÉCNICO : ALAN LOPES DE LIMA**

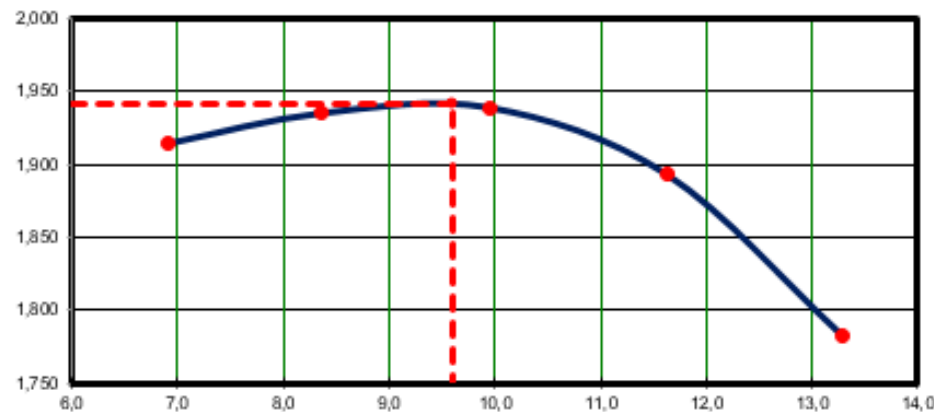
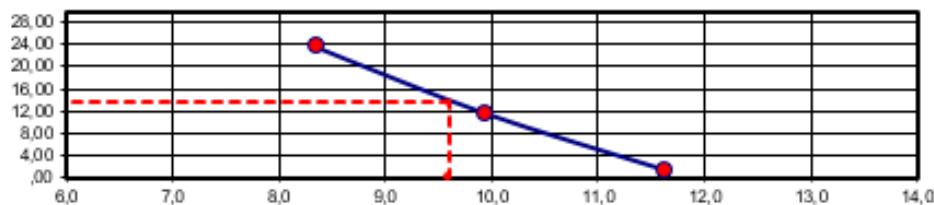
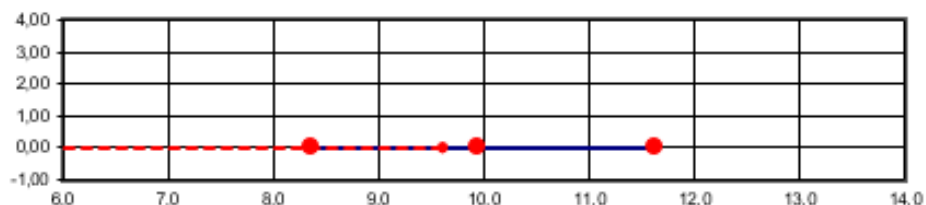


## Ensaio Completo de Solos - Ensaio de Compactação (DNER-ME 162/94)

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: PROJETADA F  
SERVIÇO: CBR

| UMIDADE HIGROSCÓPICA |        |  |  | CARACTERÍSTICAS  |              |
|----------------------|--------|--|--|------------------|--------------|
| Cápsula              | Nº     |  |  | DENSIDADE MÁXIMA | <b>1,942</b> |
| Cápsula + Solo Úmido | g      |  |  | UMIDADE ÓTIMA    | <b>9,6</b>   |
| Cápsula + Solo seco  | g      |  |  | CBR              | <b>13,5</b>  |
| Peso da Cápsula      | g      |  |  | EXPANSÃO         | <b>0,00</b>  |
| Água                 | g      |  |  |                  |              |
| Solo seco            | g      |  |  |                  |              |
| Umidade              | %      |  |  |                  |              |
| Média                | hm (%) |  |  |                  |              |

| DESCRIÇÃO           |       |   |           | Molde N° 05  | Molde N° 18  | Molde N° 17  | Molde N° 15  | Molde N° 20  |
|---------------------|-------|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |       |   |           |              |              |              |              |              |
| Solo úmido + molde  | g     | a | -         | 9,901        | 9,085        | 10,095       | 9,990        | 9,821        |
| Peso do molde       | g     | b | -         | 5,556        | 4,701        | 5,569        | 5,542        | 5,535        |
| Solo úmido          | g     | c | a - b     | 4,345        | 4,384        | 4,526        | 4,448        | 4,286        |
| Volume do molde     | dm³   | d | -         | 2,123        | 2,091        | 2,123        | 2,105        | 2,123        |
| Dens. do solo úmido | kg/m³ | e | c / d     | 2,047        | 2,097        | 2,132        | 2,113        | 2,019        |
| Dens. do solo seco  | kg/m³ | f | e / (1+m) | <b>1,914</b> | <b>1,935</b> | <b>1,939</b> | <b>1,893</b> | <b>1,782</b> |
|                     |       |   | -         | 12           | 11           | 08           | 09           | 10           |
|                     |       |   | -         | 83,60        | 68,20        | 74,70        | 81,00        | 78,40        |
| Solo seco + cápsula | g     | i | -         | 79,10        | 64,00        | 69,20        | 74,00        | 70,80        |
| Peso da cápsula     | g     | j | -         | <b>14,00</b> | <b>13,70</b> | <b>13,90</b> | <b>13,80</b> | <b>13,60</b> |
| Água                | g     | k | h - i     | 4,50         | 4,20         | 5,50         | 7,00         | 7,60         |
| Solo seco           | g     | l | i - j     | 65,10        | 50,30        | 55,30        | 60,20        | 57,20        |
| Umidade             | %     | m | k / l     | <b>6,9</b>   | <b>8,3</b>   | <b>9,9</b>   | <b>11,6</b>  | <b>13,3</b>  |
| Massa de água       | %     | n | ml        | 325,0        | 400,0        | 475,0        | 550,0        | 625,0        |





# Índice de Suporte Califórnia (DNIT- ME 172/2016)

CIDADE: INDIANÓPOLIS

Data: 21/12/2017

RUA: PROJETADA F

SERVIÇO: CBR

Anel Dinamométrico N°:

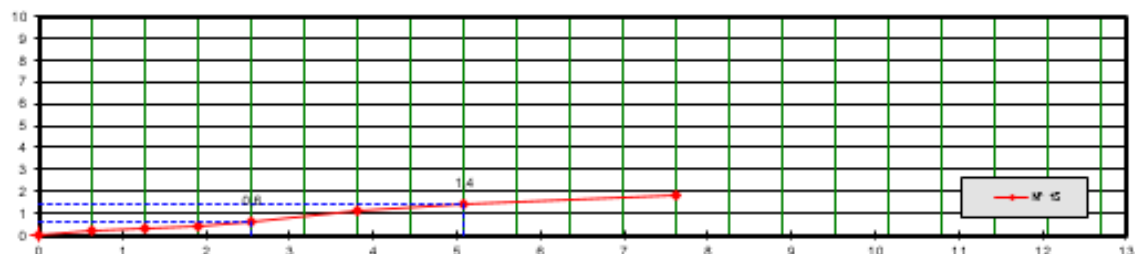
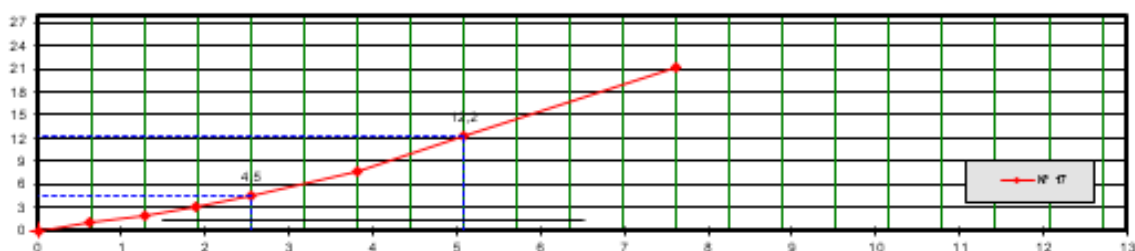
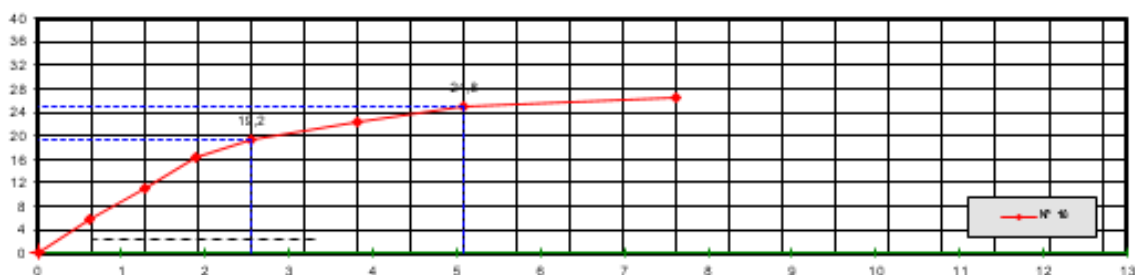
Área do Pistão:

Constante: 0,10211

| Recipiente                                     |       | N° 18   |        |      | N° 17   |        |      | N° 15   |        |      |         |        |      |         |        |      |
|------------------------------------------------|-------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|
| Altura do molde (cm)                           |       | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      |         |        |      |         |        |      |
| -                                              | -     | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. |
| Data                                           | Hora  | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    |
| 17/12/2017                                     | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| 18/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 19/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 20/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 21/12/2017                                     | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| Fora do molde e sala úmida após embobiação (s) |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| Fora da água abrasivada (s)                    |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |

## PENETRAÇÃO

| T    | Penetração |       |        | Pressão Padrão | Molde |                     |       | N° 18 |                     |       | Molde |                     |       | N° 17 |                     |       | Molde |                     |       | N° 15 |                     |       | Molde |                     |       |
|------|------------|-------|--------|----------------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|
| Min. | mm         | Pal.  | -      | -              | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % |
| 0,0  | 0,00       | 0,000 | -      | -              | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       |
| 0,5  | 0,63       | 0,025 | -      | -              | 58    | 5,9                 |       | 3     | 0,3                 |       | 2     | 0,2                 |       | 2     | 0,2                 |       | 2     | 0,2                 |       | 2     | 0,2                 |       | 2     | 0,2                 |       |
| 1,0  | 1,27       | 0,050 | -      | -              | 110   | 11,2                |       | 18    | 1,8                 |       | 3     | 0,3                 |       | 3     | 0,3                 |       | 3     | 0,3                 |       | 3     | 0,3                 |       | 3     | 0,3                 |       |
| 1,5  | 1,90       | 0,075 | -      | -              | 160   | 16,3                |       | 29    | 3,0                 |       | 4     | 0,4                 |       | 4     | 0,4                 |       | 4     | 0,4                 |       | 4     | 0,4                 |       | 4     | 0,4                 |       |
| 2,0  | 2,54       | 0,100 | 70,31  | 188            | 19,2  | 19,2                | 18,2  | 44    | 4,5                 | 4,5   | 6,4   | 6                   | 0,6   | 0,6   | 0,9                 |       | 6     | 0,6                 |       | 6     | 0,6                 |       | 6     | 0,6                 |       |
| 3,0  | 3,81       | 0,150 | -      | 220            | 22,5  |                     |       | 75    | 7,7                 |       | 11    | 1,1                 |       | 11    | 1,1                 |       | 11    | 1,1                 |       | 11    | 1,1                 |       | 11    | 1,1                 |       |
| 4,0  | 5,08       | 0,200 | 105,46 | 243            | 24,8  | 24,8                | 23,5  | 119   | 12,2                | 12,2  | 11,5  | 14                  | 1,4   | 1,4   | 1,4                 |       | 14    | 1,4                 |       | 14    | 1,4                 |       | 14    | 1,4                 |       |
| 6,0  | 7,62       | 0,300 | -      | 253            | 26,4  |                     |       | 207   | 21,1                |       | 18    | 1,8                 |       | 18    | 1,8                 |       | 18    | 1,8                 |       | 18    | 1,8                 |       | 18    | 1,8                 |       |
| 8,0  | 10,16      | 0,400 | -      | -              | -     |                     |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       |
| 10,0 | 12,70      | 0,500 | -      | -              | -     |                     |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       | -     | -                   |       |





## Ensaio de Caracterização de Solos

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: PROJETADA F  
SERVIÇO: CBR

Data: 21/12/2017

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| UMIDADE HIGROSCÓPICA          |         |         | PENEIRAMENTO GROSSO |      |                      |         |            |
|-------------------------------|---------|---------|---------------------|------|----------------------|---------|------------|
| Cápsula N°                    | 05      | 06      | Peneira             |      | Peso da Am. seca (g) |         | % Passando |
| (a) Solo Úmido + Tara         | 92,15   | 95,90   | N°                  | mm   | Retido Acumulado     | Passado | Am. Total  |
| (b) Solo Seco + Tara          | 90,00   | 93,28   | 2"                  | 50,8 |                      | 97,0    | 100,0      |
| (c) Tara da Cápsula           | 13,50 g | 13,90 g | 11/2"               | 38,1 |                      | 97,0    | 100,0      |
| (d) Água (a-b)                | 2,15    | 2,62    | 1"                  | 25,4 |                      | 97,0    | 100,0      |
| (e) Solo Seco (b-c)           | 76,50   | 79,38   | 3/4"                | 19,1 |                      | 97,0    | 100,0      |
| (f) Teor de Umidade (d/e*100) | 2,8     | 3,3     | 3/8"                | 9,5  |                      | 97,0    | 100,0      |
| Umidade Média (g)             | 3,1     |         | 4                   | 4,8  |                      | 97,0    | 100,0      |
|                               |         |         | 10                  | 2,0  |                      | 97,0    | 100,0      |
|                               |         |         |                     |      |                      | 97,0    | 100,0      |

| AMOSTRA TOTAL SECA : ..... 97,0 ..... (g) |       |  | PENEIRAMENTO FINO     |       |              |                     |                       |           |
|-------------------------------------------|-------|--|-----------------------|-------|--------------|---------------------|-----------------------|-----------|
|                                           |       |  | Amostra úmida : 100,0 |       |              | Amostra seca : 97,0 |                       |           |
| a) Am. Total Úmida                        | 100,0 |  | Peneiras              |       | Am. seca (g) |                     | Porcentagem que Passa |           |
| b) Solo Seco Retido na Pen. 10            | 0,0   |  | N°                    | mm    | Ret.         | Pass.               | Am. Parcial           | Am. Total |
| c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a-b)      | 100,0 |  | 40                    | 0,42  | 3,50         | 93,5                | 96,4                  | 96,4      |
| d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c (c/1+h)) | 97,0  |  | 100                   | 0,15  | 64,10        | 29,4                | 30,3                  | 30,3      |
| e) Amostra Total Seca (b+d)               | 97,0  |  | 200                   | 0,075 | 5,15         | 24,3                | 25,0                  | 25,0      |

|                                                                                   |          | LIMITE DE LIQUEDEZ |      |     |     |  | LIMITE DE PLASTICIDADE    |                         |   |  |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|------|-----|-----|--|---------------------------|-------------------------|---|--|--|
| Cápsula n°                                                                        | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Cápsula + Solo Úmido                                                              | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Cápsula + Solo Seco                                                               | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Peso da Cápsula                                                                   | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Peso da Água                                                                      | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Peso do Solo seco                                                                 | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| Porcentagem de Água                                                               | (g)      |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| N° de Pancadas                                                                    | -        |                    |      |     |     |  | N° de Pontos Aproveitados |                         |   |  |  |
| Valores para cálculo<br>do índice de grupo                                        |          | a                  | b    | c   | d   |  |                           | EQUIVALENTE<br>DE AREIA |   |  |  |
|                                                                                   |          | 0,0                | 10,0 | 0,0 | 0,0 |  |                           |                         |   |  |  |
| <p>Gráfico do Limite de Liqueidez</p> <p>54,0 57,0</p> <p>Teor de Umidade (%)</p> |          |                    |      |     |     |  | Provetas N°               | 1                       | 2 |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | h 1                       |                         |   |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | h 2                       |                         |   |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | EA                        |                         |   |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | Média                     |                         |   |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | RESUMO DOS ENSAIOS        |                         |   |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | Pedregulhos               | 0,0                     | % |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | Areia Grossa              | 69,7                    | % |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | Areia Fina                | 71,4                    | % |  |  |
|                                                                                   |          |                    |      |     |     |  | Pass. N° 200              | 25,0                    | % |  |  |
| LL                                                                                | 00,0     |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| LP                                                                                | 00,0     |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| IP                                                                                | 00,0     |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| EA                                                                                |          |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| IG                                                                                | 0        |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| AASHO                                                                             | A2 - 4   |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |
| MATERIAL                                                                          | Granular |                    |      |     |     |  |                           |                         |   |  |  |



## **CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**DATA: 19/12/2017**

**CIDADE: INDIANOPOLIS**

**RUA: JUTAI**

**SERVIÇO: CBR**

**ENERGIA : NORMAL**

**HORIZONTE : 0,20 - 3,00 MTS**

**ENSAIO : 004 - IND 2017**

**TÉCNICO : ALAN LOPES DE LIMA**



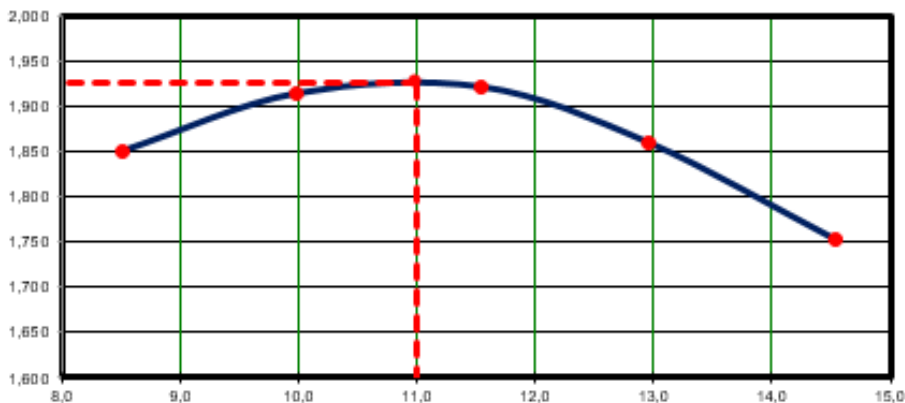
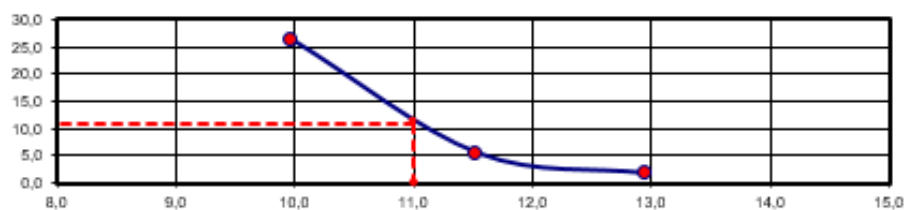
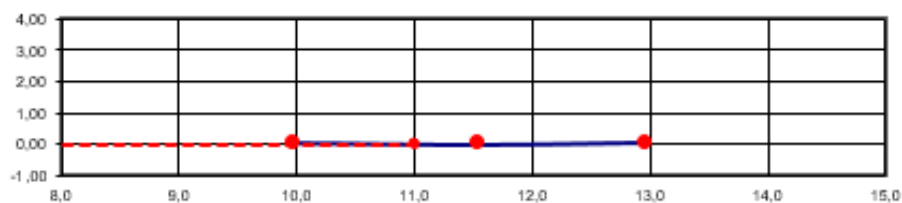
## Ensaio Completo de Solos - Ensaio de Compactação (DNER-ME 162/94)

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: JUTAI  
SERVIÇO: CBR

DATA: 19/12/2017

| UMIDADE HIGROSCÓPICA |        |  |  | CARACTERÍSTICAS  |              |
|----------------------|--------|--|--|------------------|--------------|
| Cápsula              | Nº     |  |  | DENSIDADE MÁXIMA | <b>1,926</b> |
| Cápsula + Solo Úmido | g      |  |  | UMIDADE ÓTIMA    | <b>11,0</b>  |
| Cápsula + Solo seco  | g      |  |  | CBR              | <b>11,0</b>  |
| Peso da Cápsula      | g      |  |  | EXPANSÃO         | <b>0,00</b>  |
| Água                 | g      |  |  |                  |              |
| Solo seco            | g      |  |  |                  |              |
| Umidade              | %      |  |  |                  |              |
| Média                | hm (%) |  |  |                  |              |

| DESCRIÇÃO           |       |   |           | Molde Nº 22  | Molde Nº 08  | Molde Nº 09  | Molde Nº 07  | Molde Nº 24  |
|---------------------|-------|---|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |       |   |           |              |              |              |              |              |
| Solo úmido + molde  | g     | a | -         | 9,745        | 10,000       | 10,260       | 9,930        | 9,941        |
| Peso do molde       | g     | b | -         | 5,518        | 5,549        | 5,629        | 5,509        | 5,602        |
| Solo úmido          | g     | c | a - b     | 4,227        | 4,451        | 4,631        | 4,421        | 4,339        |
| Volume do molde     | dm³   | d | -         | 2,105        | 2,114        | 2,161        | 2,105        | 2,161        |
| Dens. do solo úmido | kg/m³ | e | c / d     | 2,008        | 2,105        | 2,143        | 2,100        | 2,008        |
| Dens. do solo seco  | kg/m³ | f | e / (1+m) | <b>1,851</b> | <b>1,914</b> | <b>1,921</b> | <b>1,859</b> | <b>1,753</b> |
|                     |       |   | -         | 109          | 107          | 101          | 02           | 01           |
|                     |       |   | -         | 77,70        | 72,50        | 94,80        | 72,10        | 67,20        |
| Solo seco + cápsula | g     | i | -         | 73,00        | 67,50        | 86,70        | 65,40        | 60,40        |
| Peso da cápsula     | g     | j | -         | <b>17,70</b> | <b>17,40</b> | <b>16,50</b> | <b>13,70</b> | <b>13,60</b> |
| Água                | g     | k | h - i     | 4,70         | 5,00         | 8,10         | 6,70         | 6,80         |
| Solo seco           | g     | l | i - j     | 55,30        | 50,10        | 70,20        | 51,70        | 46,80        |
| Umidade             | %     | m | k / l     | <b>8,5</b>   | <b>10,0</b>  | <b>11,5</b>  | <b>13,0</b>  | <b>14,5</b>  |
| Massa de água       | %     | n | ml        | 375,0        | 450,0        | 525,0        | 600,0        | 675,0        |





# Índice de Suporte Califórnia (DNIT- ME 172/2016)

CIDADE: INDIANÓPOLIS

Data: 23/12/2017

RUA: JUTAI

SERVIÇO: CBR

Anel Dinamométrico N°:

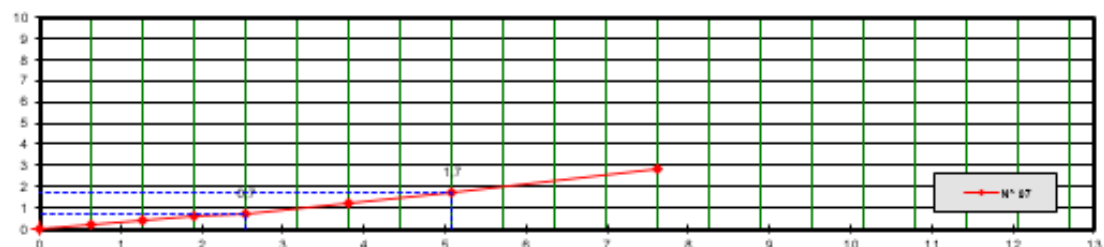
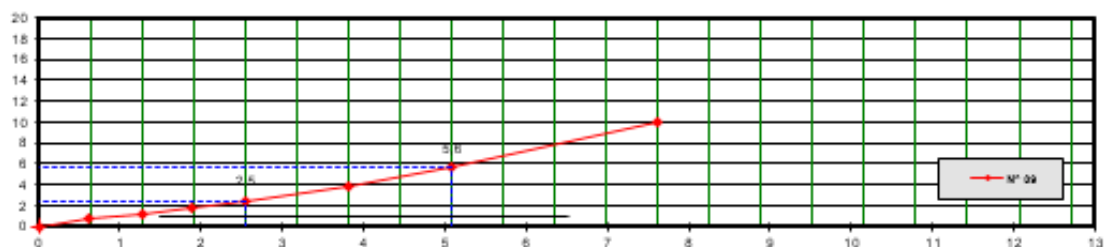
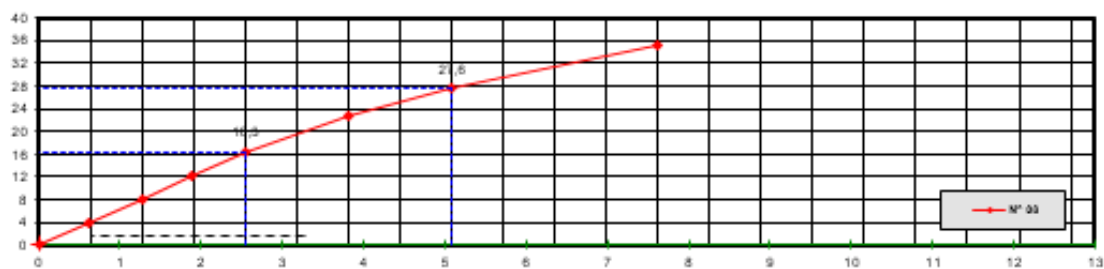
Área do Pistão:

Constante: 0,10211

| Recipiente                                     |       | N° 08   |        |      | N° 09   |        |      | N° 07   |        |      |         |        |      |         |        |      |
|------------------------------------------------|-------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|
| Altura do molde (cm)                           |       | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      |         |        |      |         |        |      |
| -                                              | -     | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. |
| Data                                           | Hora  | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    |
| 19/12/2017                                     | 07:30 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |         |        |      |         |        |      |
| 20/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 21/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 22/12/2017                                     | 07:30 |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| 23/12/2017                                     | 07:30 | 1,04    | 0,04   | 0,03 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,05    | 0,05   | 0,04 |         |        |      |         |        |      |
| Peso da malha e da água úmida após imersão (g) |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |
| Peso da água absorvida (g)                     |       |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |         |        |      |

## PENETRAÇÃO

| T    | Penetração |       |        | Pressão Padrão | Molde |                     |       | N° 08 |                     |       | Molde |                     |       | N° 09 |                     |       | Molde |                     |       | N° 07 |                     |       | Molde |                     |       |
|------|------------|-------|--------|----------------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|---------------------|-------|
| Min. | mm         | Pal.  | -      | -              | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | ISC % |
| 0,0  | 0,00       | 0,000 | -      | -              | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       | 0     | 0,0                 |       |
| 0,5  | 0,63       | 0,025 | -      | -              | 38    | 3,9                 |       | 8     | 0,8                 |       | 2     | 0,2                 |       | 6     | 0,6                 |       | 2     | 0,2                 |       | 6     | 0,6                 |       | 2     | 0,2                 |       |
| 1,0  | 1,27       | 0,050 | -      | -              | 78    | 8,0                 |       | 12    | 1,2                 |       | 4     | 0,4                 |       | 12    | 1,2                 |       | 4     | 0,4                 |       | 12    | 1,2                 |       | 4     | 0,4                 |       |
| 1,5  | 1,90       | 0,075 | -      | -              | 120   | 12,3                |       | 18    | 1,8                 |       | 6     | 0,6                 |       | 18    | 1,8                 |       | 6     | 0,6                 |       | 18    | 1,8                 |       | 6     | 0,6                 |       |
| 2,0  | 2,54       | 0,100 | 70,31  | 160            | 16,3  | 16,3                | 15,5  | 24    | 2,5                 | 2,5   | 3,5   | 7                   | 0,7   | 0,7   | 1,0                 |       | 7     | 0,7                 |       | 10    | 1,0                 |       | 7     | 0,7                 |       |
| 3,0  | 3,81       | 0,150 | 222    | 22,7           | 270   | 27,6                | 26,1  | 36    | 3,9                 |       | 12    | 1,2                 |       | 36    | 3,9                 |       | 12    | 1,2                 |       | 36    | 3,9                 |       | 12    | 1,2                 |       |
| 4,0  | 5,08       | 0,200 | 105,46 | 270            | 27,6  | 27,6                | 26,1  | 55    | 5,6                 | 5,6   | 5,3   | 17                  | 1,7   | 1,7   | 1,6                 |       | 17    | 1,7                 |       | 28    | 2,9                 |       | 17    | 1,7                 |       |
| 6,0  | 7,62       | 0,300 | -      | 344            | 35,1  |                     |       | 98    | 10,0                |       | 28    | 2,9                 |       |       |                     |       | 28    | 2,9                 |       |       |                     |       | 28    | 2,9                 |       |
| 8,0  | 10,16      | 0,400 | -      |                |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |
| 10,0 | 12,70      | 0,500 | -      |                |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |       |                     |       |







## Ensaio de Caracterização de Solos

CIDADE: INDIANÓPOLIS  
RUA: JUTAI  
SERVIÇO: CBR

Data: 23/12/2017

### ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| UMIDADE HIGROSCÓPICA          |         |         | PENEIRAMENTO GROSSO |      |                      |         |            |
|-------------------------------|---------|---------|---------------------|------|----------------------|---------|------------|
| Cápsula N°                    | 110     | 111     | Peneira             |      | Peso da Am. seca (g) |         | % Passando |
| (a) Solo Úmido + Tara         | 107,15  | 119,46  | N°                  | mm   | Retido Acumulado     | Passado | Am. Total  |
| (b) Solo Seco + Tara          | 106,38  | 118,55  | 2"                  | 50,8 |                      | 99,1    | 100,0      |
| (c) Tara da Cápsula           | 17,40 g | 16,40 g | 11/2"               | 38,1 |                      | 99,1    | 100,0      |
| (d) Água (a-b)                | 0,77    | 0,91    | 1"                  | 25,4 |                      | 99,1    | 100,0      |
| (e) Solo Seco (b-c)           | 88,98   | 102,15  | 3/4"                | 19,1 |                      | 99,1    | 100,0      |
| (f) Teor de Umidade (d/e*100) | 0,9     | 0,9     | 3/8"                | 9,5  |                      | 99,1    | 100,0      |
| Umidade Média (g)             | 0,9     |         | 4                   | 4,8  |                      | 99,1    | 100,0      |
|                               |         |         | 10                  | 2,0  |                      | 99,1    | 100,0      |

| AMOSTRA TOTAL SECA : 99,1 (g)                 |       |  | PENEIRAMENTO FINO     |       |                     |       |                       |
|-----------------------------------------------|-------|--|-----------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|
|                                               |       |  | Amostra úmida : 100,0 |       | Amostra seca : 99,1 |       |                       |
| a) Am. Total Úmida                            | 100,0 |  | Peneiras              |       | Am. seca (g)        |       | Porcentagem que Passa |
| b) Solo Seco Retido na Pen. 10                | 0,0   |  | N°                    | mm    | Ret.                | Pass. | Am. Parcial           |
| c) Solo Úmido Pass. na Pen. 10 (a - (a-b))    | 100,0 |  | 40                    | 0,42  | 2,20                | 96,9  | 97,8                  |
| d) Solo Seco Pass. na Pen. 10 (c/1 - (c/1+h)) | 99,1  |  | 100                   | 0,15  | 52,90               | 44,0  | 44,4                  |
| e) Amostra Total Seca (b (b+d))               | 99,1  |  | 200                   | 0,075 | 16,85               | 27,2  | 27,4                  |

|                                         |     | LIMITE DE LIQUIDEZ  |      |     |     | LIMITE DE PLASTICIDADE    |  |                      |        |          |  |
|-----------------------------------------|-----|---------------------|------|-----|-----|---------------------------|--|----------------------|--------|----------|--|
| Cápsula n°                              | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Cápsula + Solo Úmido                    | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Cápsula + Solo Seco                     | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Peso da Cápsula                         | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Peso da Água                            | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Peso do Solo seco                       | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| Porcentagem de Água                     | (g) |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| N° de Pancadas                          | -   |                     |      |     |     | N° de Pontos Aproveitados |  |                      |        |          |  |
| Valores para cálculo do índice de grupo |     | a                   | b    | c   | d   |                           |  | EQUIVALENTE DE AREIA |        |          |  |
|                                         |     | 0,0                 | 12,4 | 0,0 | 0,0 |                           |  |                      |        |          |  |
| Gráfico do Limite de Liquidez           |     |                     |      |     |     |                           |  |                      |        |          |  |
| N° de Pancadas                          | 100 |                     |      |     |     |                           |  | Provetas N°          | 1      | 2        |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | h 1                  |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | h 2                  |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | EA                   |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Média                |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | RESUMO DOS ENSAIOS:  |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Provetas             | 0,0    | %        |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Areia Grossa         | 55,6   | %        |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Areia Fina           | 70,4   | %        |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | Poss. N° 200         | 27,4   | %        |  |
| 10                                      |     |                     |      |     |     |                           |  | LL                   | 00,0   |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | LP                   | 00,0   |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | IP                   | 00,0   |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | EA                   |        |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | IG                   | 0      |          |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |                           |  | AASHO                | A2 - 4 |          |  |
|                                         |     | Teor de Umidade (%) |      |     |     | MATERIAL                  |  |                      |        | Granular |  |



## **CARACTERIZAÇÃO DE SOLOS**

**DATA: 19/12/2017**

**CIDADE: INDIANOPOLIS**

**AVENIDA: AV. CARIJOS**

**SERVIÇO: CBR**

**ENERGIA : NORMAL**

**HORIZONTE : 0,10 - 3,00 MTS**

**ENSAIO : 005 - IND 2017**

**TÉCNICO : ALAN LOPES DE LIMA**



## Ensaio Completo de Solos - Ensaio de Compactação (DNER-ME 162/94)

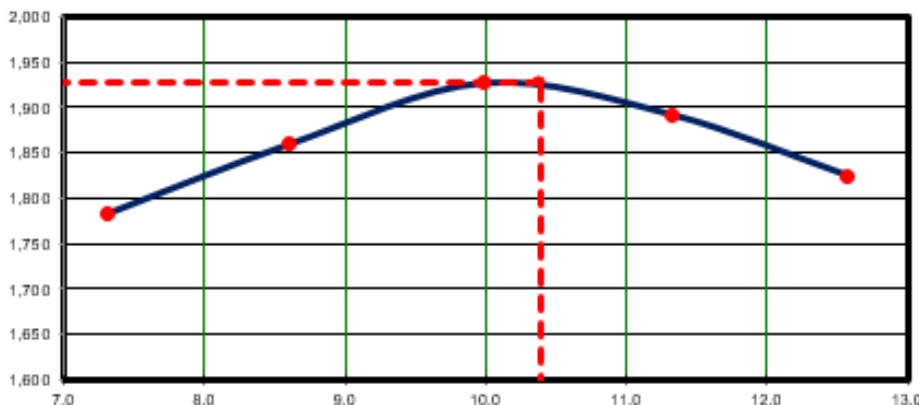
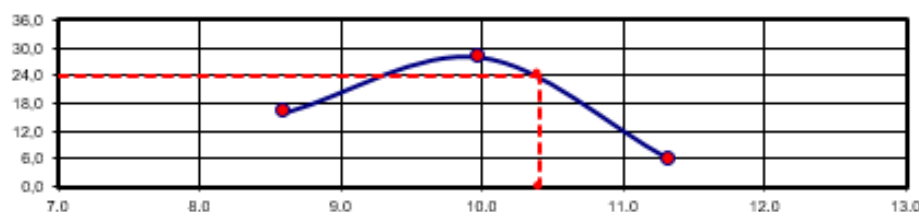
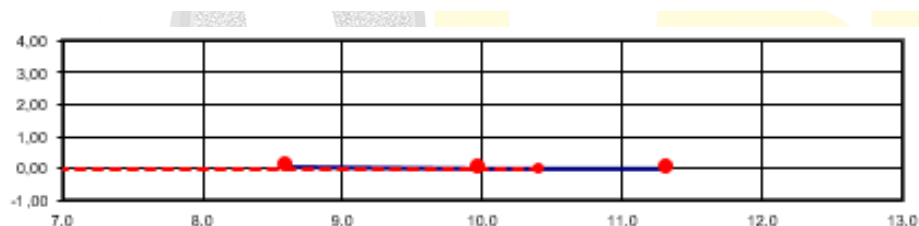
CIDADE: INDIANÓPOLIS

AVENIDA: AV. CARIJOS

SERVIÇO: CBR

| UMIDADE HIGROSCÓPICA |        |  |  | CARACTERÍSTICAS  |              |
|----------------------|--------|--|--|------------------|--------------|
| Cápsula              | Nº     |  |  |                  |              |
| Cápsula + Solo Úmido | g      |  |  | DENSIDADE MÁXIMA | <b>1,927</b> |
| Cápsula + Solo seco  | g      |  |  |                  |              |
| Peso da Cápsula      | g      |  |  | UMIDADE ÓTIMA    | <b>10,4</b>  |
| Água                 | g      |  |  |                  |              |
| Solo seco            | g      |  |  | CBR              | <b>24,0</b>  |
| Umidade              | %      |  |  |                  |              |
| Média                | hm (%) |  |  | EXPANSÃO         | <b>0,00</b>  |

| DESCRIÇÃO           |       |   |         | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     | Molde N°     |
|---------------------|-------|---|---------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                     |       |   |         | 21           | 11           | 10           | 09           | 25           |
| Solo úmido + molde  | g     | a | -       | 9,645        | 9,885        | 9,975        | 10,180       | 9,881        |
| Peso do molde       | g     | b | -       | 5,601        | 5,559        | 5,515        | 5,629        | 5,556        |
| Solo úmido          | g     | c | a - b   | 4,044        | 4,326        | 4,460        | 4,551        | 4,325        |
| Volume do molde     | dm³   | d | -       | 2,114        | 2,142        | 2,105        | 2,161        | 2,105        |
| Dens. do solo úmido | kg/m³ | e | c / d   | 1,913        | 2,020        | 2,119        | 2,106        | 2,055        |
| Dens. do solo seco  | kg/m³ | f | e/(1+m) | <b>1,783</b> | <b>1,860</b> | <b>1,926</b> | <b>1,892</b> | <b>1,825</b> |
|                     |       |   | -       | 103          | 110          | 102          | 106          | 108          |
|                     |       |   | -       | 90,90        | 86,80        | 88,00        | 98,70        | 72,90        |
| Solo seco + cápsula | g     | i | -       | 85,85        | 81,30        | 81,50        | 90,40        | 66,70        |
| Peso da cápsula     | g     | j | -       | <b>16,70</b> | <b>17,40</b> | <b>16,40</b> | <b>17,10</b> | <b>17,40</b> |
| Água                | g     | k | h - i   | 5,05         | 5,50         | 6,50         | 8,30         | 6,20         |
| Solo seco           | g     | l | i - j   | 69,15        | 63,90        | 65,10        | 73,30        | 49,30        |
| Umidade             | %     | m | k / l   | <b>7,3</b>   | <b>8,6</b>   | <b>10,0</b>  | <b>11,3</b>  | <b>12,6</b>  |
| Massa de água       | %     | n | ml      | 325,0        | 400,0        | 475,0        | 550,0        | 625,0        |





# Índice de Suporte Califórnia (DNIT- ME 172/2016)

CIDADE: INDIANÓPOLIS

Data: 23/12/2017

AVENIDA: AV. CARIJOS

SERVIÇO: CBR

Anel Dinamométrico N°:

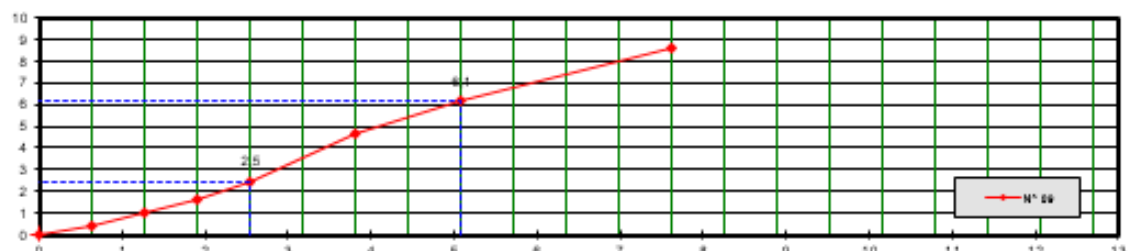
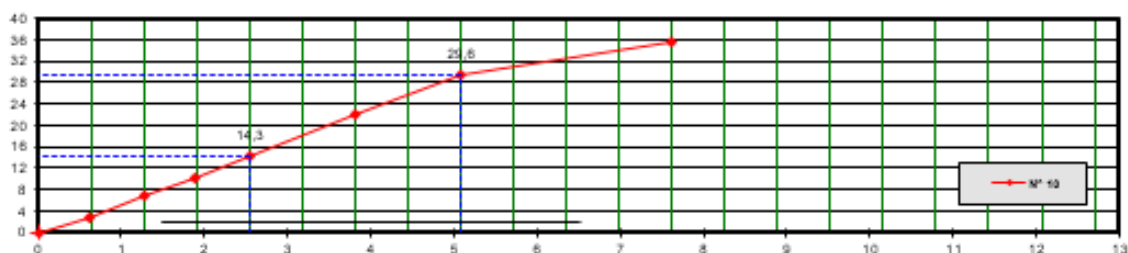
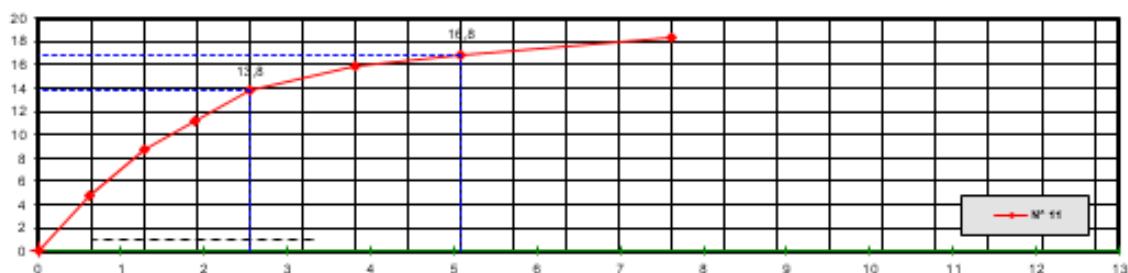
Área do Pistão:

Constante: 0,10211

|                                                 |       |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |
|-------------------------------------------------|-------|-----------------|--------|------|---------|--------|------|---------|--------|------|-------------------|--------|------|---------|--------|------|
| Área Dinâmica (m²):                             |       | Área do Filtro: |        |      |         |        |      |         |        |      | Constante: 0,0211 |        |      |         |        |      |
| Recipiente                                      |       | N° 11           |        |      | N° 10   |        |      | N° 09   |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| Altura do molde (cm)                            |       | 11,5            |        |      | 11,5    |        |      | 11,5    |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| -                                               | -     | Leitura         | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. | Leitura           | Difer. | Exp. | Leitura | Difer. | Exp. |
| Data                                            | Hora  | (mm)            | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    | (mm)              | (mm)   | %    | (mm)    | (mm)   | %    |
| 19/12/2017                                      | 07:30 | 1,00            | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |                   |        |      |         |        |      |
| 20/12/2017                                      | 07:30 |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| 21/12/2017                                      | 07:30 |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| 22/12/2017                                      | 07:30 |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| 23/12/2017                                      | 07:30 | 1,03            | 0,03   | 0,08 | 1,00    | 0,00   | 0,00 | 1,00    | 0,00   | 0,00 |                   |        |      |         |        |      |
| Fora da malha e sala úmida após embolização (g) |       |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |
| Fora da água abrasiva (g)                       |       |                 |        |      |         |        |      |         |        |      |                   |        |      |         |        |      |

## PENETRAÇÃO

| T    | Penetração |       |        | Pressão | Molde               |                     |       | N° 11 | Molde               |                     |       | N° 10 | Molde               |                     |       | N° 09 | Molde               |                     |       |
|------|------------|-------|--------|---------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|-------|---------------------|---------------------|-------|
| Min. | mm         | Pal.  | -      | L mm    | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % | L mm  | Pressão kg/m² calc. | Pressão kg/m² corr. | ISC % |
| 0,0  | 0,00       | 0,000 | -      | 0       | 0,0                 |                     |       | 0     | 0,0                 |                     |       | 0     | 0,0                 |                     |       | 0     | 0,0                 |                     |       |
| 0,5  | 0,63       | 0,025 | -      | 47      | 4,8                 |                     |       | 28    | 2,9                 |                     |       | 4     | 0,4                 |                     |       |       |                     |                     |       |
| 1,0  | 1,27       | 0,050 | -      | 85      | 8,7                 |                     |       | 68    | 6,9                 |                     |       | 10    | 1,0                 |                     |       |       |                     |                     |       |
| 1,5  | 1,90       | 0,075 | -      | 110     | 11,2                |                     |       | 100   | 10,2                |                     |       | 16    | 1,6                 |                     |       |       |                     |                     |       |
| 2,0  | 2,54       | 0,100 | 70,31  | 135     | 13,8                | 13,8                | 13,1  | 140   | 14,3                | 14,3                | 20,3  | 24    | 2,5                 | 2,5                 | 3,5   |       |                     |                     |       |
| 3,0  | 3,81       | 0,150 |        | 155     | 15,8                |                     |       | 214   | 21,9                |                     |       | 46    | 4,7                 |                     |       |       |                     |                     |       |
| 4,0  | 5,08       | 0,200 | 105,46 | 165     | 16,8                | 16,8                | 16,0  | 230   | 23,6                | 23,6                | 28,1  | 60    | 6,1                 | 6,1                 | 5,8   |       |                     |                     |       |
| 6,0  | 7,62       | 0,300 | -      | 180     | 18,4                |                     |       | 350   | 35,7                |                     |       | 84    | 8,6                 |                     |       |       |                     |                     |       |
| 8,0  | 10,16      | 0,400 | -      |         |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |
| 10,0 | 12,70      | 0,500 | -      |         |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |       |                     |                     |       |



## Ensaio de Caracterização de Solos

CIDADE: INDIANOPOLIS  
AVENIDA: AV. CARIJOS  
SERVICO: CBR

Data: 23/12/2017

## ANÁLISE GRANULOMÉTRICA

| UMIDADE HIGROSCÓPICA          |         |         | PENEIRAMENTO GROSSO |      |                      |         |            |
|-------------------------------|---------|---------|---------------------|------|----------------------|---------|------------|
| Cápsula N°                    | 102     | 103     | Peneira             |      | Peso da Am. seca (g) |         | % Passando |
| (a) Solo Úmido + Tara         | 88,33   | 84,72   | N°                  | mm   | Retido Acumulado     | Passado | Am. Total  |
| (b) Solo Seco + Tara          | 88,02   | 84,43   | 2"                  | 50,8 |                      | 99,6    | 100,0      |
| (c) Tara da Cápsula           | 16,40 g | 16,70 g | 11/2"               | 38,1 |                      | 99,6    | 100,0      |
| (d) Água (a-b)                | 0,31    | 0,29    | 1"                  | 25,4 |                      | 99,6    | 100,0      |
| (e) Solo Seco (b-c)           | 71,62   | 67,73   | 3/4"                | 19,1 |                      | 99,6    | 100,0      |
| (f) Teor de Umidade (d/e*100) | 0,4     | 0,4     | 3/8"                | 9,5  |                      | 99,6    | 100,0      |
| Umidade Média (g)             | 0,4     |         | 4                   | 4,8  |                      | 99,6    | 100,0      |
|                               |         |         | 10                  | 2,0  |                      | 99,6    | 100,0      |

|                                          |       |                       |       |                     |       |                       |           |
|------------------------------------------|-------|-----------------------|-------|---------------------|-------|-----------------------|-----------|
| AMOSTRA TOTAL SECA : 99,6 (g)            |       | PENEIRAMENTO FINO     |       |                     |       |                       |           |
|                                          |       | Amostra úmida : 100,0 |       | Amostra seca : 99,6 |       |                       |           |
| a)Am. Total Úmida                        | 100,0 | Peneiras              |       | Am. seca (g)        |       | Porcentagem que Passa |           |
| b)Solo Seco Retido na Pen.10             | 0,0   | Nº                    | mm    | Ret.                | Pass. | Am. Parcial           | Am. Total |
| c)Solo Úmido Pass. na Pen. 10 ( a-b)     | 100,0 | 40                    | 0,42  | 1,34                | 98,2  | 98,7                  | 98,7      |
| d)Solo Seco Pass. na Pen. 10 ( c (c/1+h) | 99,6  | 100                   | 0,15  | 61,81               | 36,4  | 36,6                  | 36,6      |
| e)Amostra Total Seca (b+d)               | 99,6  | 200                   | 0,075 | 11,21               | 25,2  | 25,3                  | 25,3      |

|                                         |     |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
|-----------------------------------------|-----|---------------------|------|-----|-----|--|---------------------------|------|----------|--|--|
|                                         |     | LIMITE DE LIQUIDEZ  |      |     |     |  | LIMITE DE PLASTICIDADE    |      |          |  |  |
| Cápsula n°                              | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Cápsula + Solo Úmido                    | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Cápsula + Solo Seco                     | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Peso da Cápsula                         | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Peso da Água                            | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Peso do Solo seco                       | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| Porcentagem de Água                     | (g) |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| N° de Pancadas                          | -   |                     |      |     |     |  | N° de Pontos Aproveitados |      |          |  |  |
| Valores para cálculo do índice de grupo |     | a                   | b    | c   | d   |  | EQUIVALENTE DE AREIA      |      |          |  |  |
|                                         |     | 0,0                 | 10,3 | 0,0 | 0,0 |  |                           |      |          |  |  |
| Gráfico do Limite de Liquidez           |     |                     |      |     |     |  |                           |      |          |  |  |
| N° de Pancadas                          | 100 |                     |      |     |     |  | Provetas N°               | 1    | 2        |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | h 1                       |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | h 2                       |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | EA                        |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | Média                     |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | RESUMO DOS ENSAIOS        |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | Provetas                  | 0,0  | %        |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | Areia Grossa              | 63,4 | %        |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | Areia Fina                | 73,3 | %        |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | Poss. N° 200              | 25,3 | %        |  |  |
| 10                                      |     |                     |      |     |     |  | LL                        | 00,0 |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | LP                        | 00,0 |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | IP                        | 00,0 |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | EA                        |      |          |  |  |
|                                         |     |                     |      |     |     |  | IG                        | 0    |          |  |  |
| 54,0                                    |     |                     |      |     |     |  | AASHO                     |      | A2 - 4   |  |  |
|                                         |     | Teor de Umidade (%) |      |     |     |  | MATERIAL                  |      | Granular |  |  |



---

## **8. Referências Normativas**

---

Metodologia teórica seguida:

- ABNT NBR 9885 / 2016 – determinação do índice de suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas.
- ABNT MBR 7181 / 1984 – análise granulométrica por peneiramento.
- ABNT NBR 6459 / 2016 – determinação de limite líquidos
- ABNT NBR 7180 / 2016 – determinação de limite plasticidade



ALISSON NAVARRO  
BENTO:07128108971

Assinado de forma digital por  
ALISSON NAVARRO  
BENTO:07128108971  
Dados: 2017.06.26 23:43:43 -03'00'

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL



LABORATORISTA RESPONSÁVEL