

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



**AER-PFB-GER-PB-ENS-DOC-R01**

GRUPO: DOCUMENTOS GERAIS

RELATÓRIO TÉCNICO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO NA ÁREA DE  
AMPLIAÇÃO DA PPD E NA FAIXA DE PISTA

**Volume Único**

**Consórcio Traçado-Engelétrica**



RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

**Documento Elaborado por:**

Consórcio Traçado Engelétrica



**Responsável:**

Fábio Hoffmann, Engº.

Planejamento

+55 54 2107 1000

fabio.hoffmann@tracado.com.br

01	Sete/2020	Revisão (Método, N° de Golpes e soquete)	FAH	-
00	Ago/20020	Emissão Inicial	FAH	-
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Fábio Hoffmann, Eng°.			Data: 18/08/2020	
Aprovação Final DAP				
			Data: __/__/____.	



## SUMÁRIO

I. INTRODUÇÃO .....	4
II. OBJETIVOS .....	5
III. DISPOSIÇÕES GERAIS .....	6
IV. POÇOS DE INSPEÇÃO .....	7

### ANEXOS

ANEXO 1 – LOCALIZAÇÃO DOS ENSAIOS

ANEXO 2 – FOTOGRAFIAS DE CAMPO

ANEXO 3 – PLANO DE TRABALHO

ANEXO 4 – BOLETIM DOS POÇOS DE INSPEÇÃO

ANEXO 5 – RESULTADOS DOS ENSAIOS REALIZADOS EM LABORATÓRIO - SOLOTEC

ANEXO 6 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART



## I. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico busca apresentar os procedimento e resultados dos ensaios complementares para caracterização do subleito na área de ampliação da pista de pouso e decolagem (PPD) e na faixa de pista do Aeroporto Lauro Kurtz, no município de Passo Fundo/RS, a fim de complementar os parâmetros a serem utilizados para o dimensionamento dos pavimentos do novo pátio de estacionamento de aeronaves, nova *taxiway*, prolongamento da PPD, vias internas a serem implantadas e na via externa no acesso ao estacionamento.

O presente Relatório Técnico apresenta os dados de coleta e resultados da campanha de sondagens, executadas pelo Consórcio Traçado Engelétrica no dia 07 de Agosto de 2020.

As 10 (dez) amostras coletadas pela equipe de campo através dos poços de inspeção foram levadas para o Laboratório de Geotecnia da empresa Solotec Sondagens e Ensaios Getécnicos LTDA em Porto Alegre/RS, Rua Dr. Ernesto Miranda, nº 73, Jardim São Pedro, para realização dos ensaios de laboratório.



## II. OBJETIVOS

A realização dos ensaios solicitados pelo Contratante, o Departamento Aeroportuário/RS (DAP), teve por objetivo geral complementar e confirmar os resultados obtidos em estudos realizados anteriormente, também in loco junto à área de ampliação da PPD e na faixa de pista, os quais forneceram parâmetros para o dimensionamento dos pavimentos na fase de projeto básico.

Com este fim, nesta campanha de ensaios, foram realizados 10 (dez) novos poços de inspeção, sendo estes mapeados conforme Anexo 1.

Acrescenta-se ao objetivo geral deste Relatório, a busca por um menor desvio padrão e uma série estatística com menor variância, alcançando valores amostrais condensados próximos à média, quando comparados aos resultados obtidos nos ensaios anteriores, além de um melhor mapeamento das condições estruturais das áreas analisadas, o qual servirá para ratificar os dimensionamentos já apresentados junto à Fiscalização.

### III. DISPOSIÇÕES GERAIS

As sondagens foram realizadas através da abertura de 10 (dez) poços de inspeção (PI), sendo coletada 01 (uma) amostra por PI, seguindo todas as orientações e normatizações técnicas a fim de garantir a melhor observação do subleito.

A principal normativa que orientou os processos adotados na coleta destas amostras foi a NBR 9604 - Abertura de Poço e Trincheira de Inspeção em Solo com Retirada de Amostras Deformadas e Indeformadas.

Foram sondados pontos na lateral e no prolongamento da PPD e adjacências, de forma a atingir todos os locais onde serão implantados novos pavimentos:

- 02 pontos no novo *taxiway*;
- 03 pontos no novo pátio de estacionamento de aeronaves;
- 02 pontos no prolongamento da PPD;
- 02 pontos nas vias internas que serão implantadas;
- 01 ponto na via externa, no acesso ao estacionamento.

A coleta das amostras de material do subleito visou à realização dos seguintes ensaios, que tem seus resultados apresentados no Anexo 4:

- Granulometria;
- Determinação do Limite de Liquidez;
- Determinação do Limite de Plasticidade.
- Massa específica real dos grãos;
- Ensaio de Compactação e CBR na energia intermediária;
- Ensaio de Compactação e CBR na energia modificada – método DIRENG 01/87.

#### IV. POÇOS DE INSPEÇÃO

Os poços de sondagem foram executados com aproximadamente 1,00m<sup>2</sup> e com profundidade mínima de 1,00m, a fim de coletar amostras deformadas para caracterização do material de subleito em laboratório.

A abertura dos poços foi executada por meio mecanizado com o apoio de uma retroescavadeira, conforme Figura 01. A coleta foi realizada manualmente e após a coleta da amostra, o poço de inspeção foi recomposto com material oriundo da escavação. O Anexo 2 apresenta fotografias das coletas de cada poço de inspeção.



Figura 1 – Exemplo de abertura de poço de inspeção com retroescavadeira.

No dia de realização dos poços de inspeção não houve chuvas, sendo por este motivo, não ter havido necessidade de se realizar sulcos no terreno superficial a fim de desviar águas da chuva. Tampouco se verificou a necessidade de escoramento dos poços, considerado que a profundidade máxima alcançada foi 1,20m, o poço ficou aberto por no máximo 20 min. Neste período não houve incremento da pressão neutra do solo (dado que não houve chuva nem houve elevação de nível d'água), bem como não se verificou nenhuma instabilidade do terreno.

Após a coleta do material, os mesmos foram ensacados, etiquetados e levados para o laboratório (Figura 2 e 3), conforme Plano de Execução apresentado.



Figura 2 – Condicionamento do material em sacos plásticos devidamente etiquetados.



Figura 3 – Exemplo de etiqueta utilizada para identificar as amostras coletadas in loco.

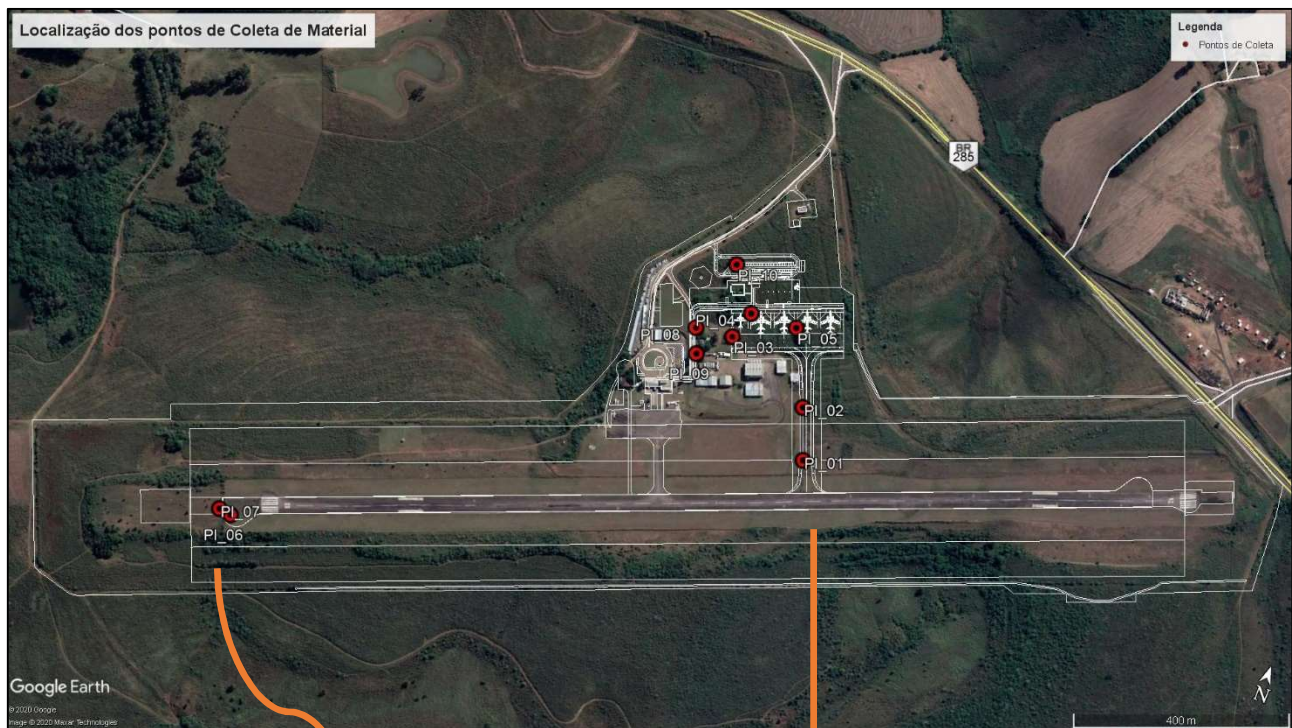
O Anexo 3 apresenta os boletins dos poços de inspeção, os quais demonstram a estratificação das camadas das amostras.

Em nenhum poço de inspeção se encontrou o lençol freático.



## **ANEXO 1 – LOCALIZAÇÃO DOS ENSAIOS**







Coordenadas para Poços de Inspeção					
Poço de Inspeção	Coordenadas UTM		Coordenadas SIRGAS 2000 - GMS		Altitude (m)
	E (m)	S (m)	Longitude	Latitude	
PI_01	369840.00	6875180.00	52°19'36.22"O	28°14'34.33"S	727,00
PI_02	369804.00	6875268.00	52°19'37.50"O	28°14'31.46"S	730,00
PI_03	369639.00	6875339.00	52°19'43.53"O	28°14'29.09"S	732,00
PI_04	369655.00	6875390.00	52°19'42.92"O	28°14'27.44"S	733,00
PI_05	369740.00	6875396.00	52°19'39.80"O	28°14'27.28"S	729,00
PI_06	368913.00	6874705.00	52°20'10.42"O	28°14'49.43"S	714,00
PI_07	368890.00	6874708.00	52°20'11.26"O	28°14'49.33"S	714,00
PI_08	369572.00	6875330.00	52°19'45.99"O	28°14'29.36"S	731,00
PI_09	369590.00	6875287.00	52°19'45.35"O	28°14'30.77"S	730,00
PI_10	369598.00	6875462.00	52°19'44.98"O	28°14'25.08"S	732,00



## **ANEXO 2 – FOTOGRAFIAS DE CAMPO**





## POÇO DE INSPEÇÃO 01







## POÇO DE INSPEÇÃO 02







## POÇO DE INSPEÇÃO 03





## POÇO DE INSPEÇÃO 04



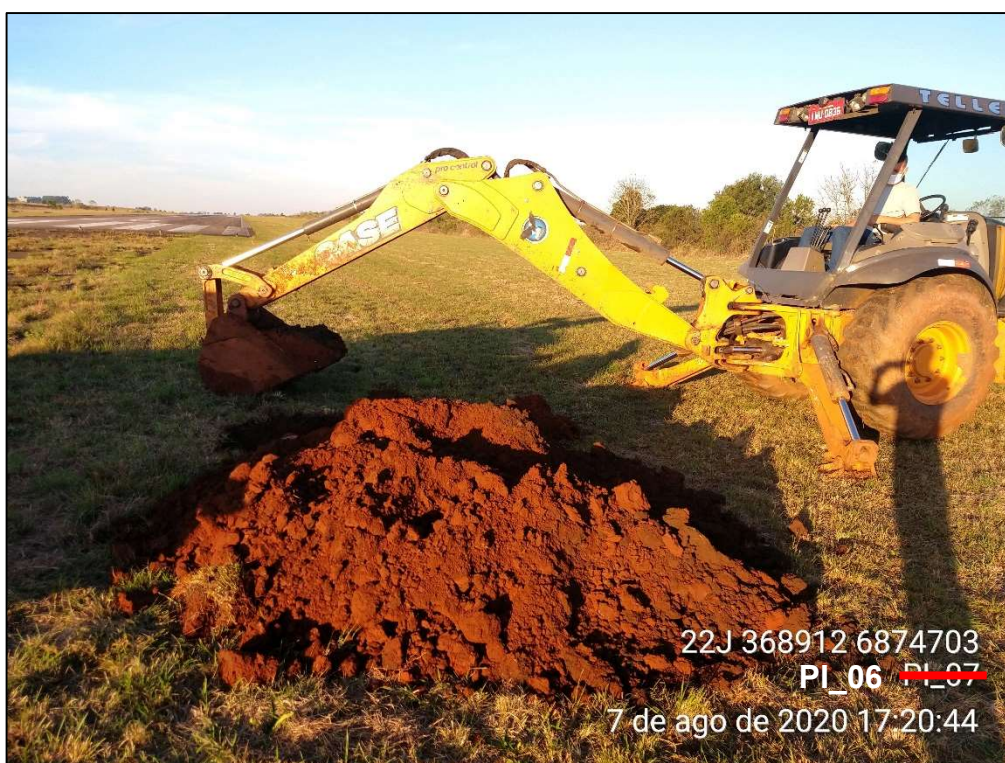
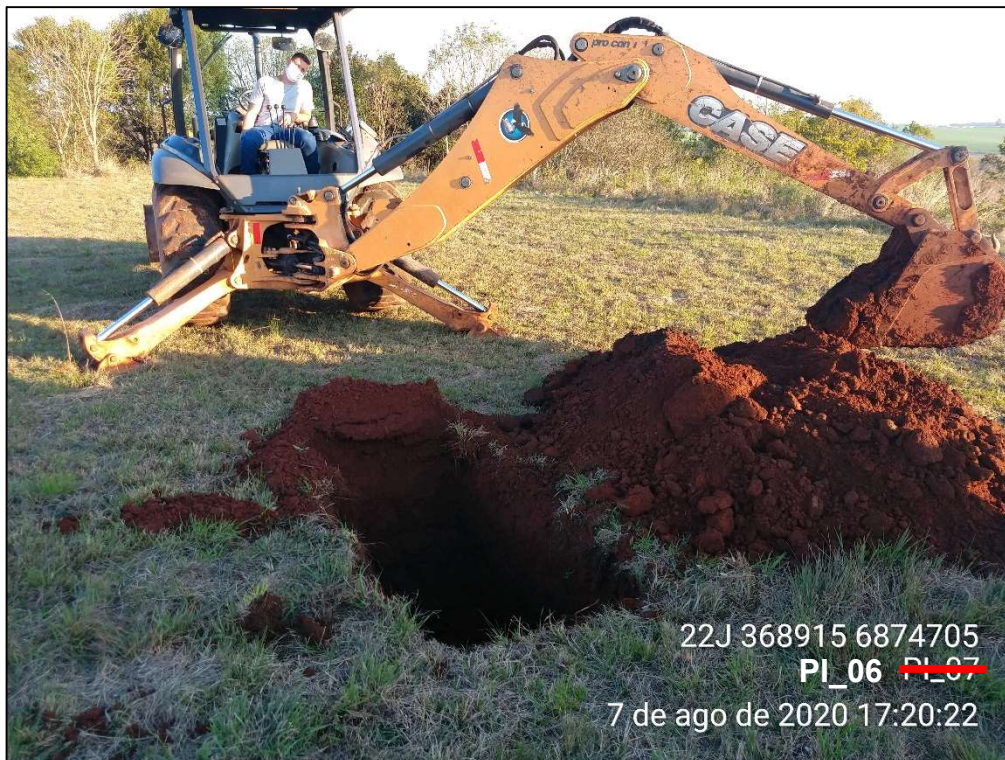


## POÇO DE INSPEÇÃO 05





## POÇO DE INSPEÇÃO 06





## POÇO DE INSPEÇÃO 07







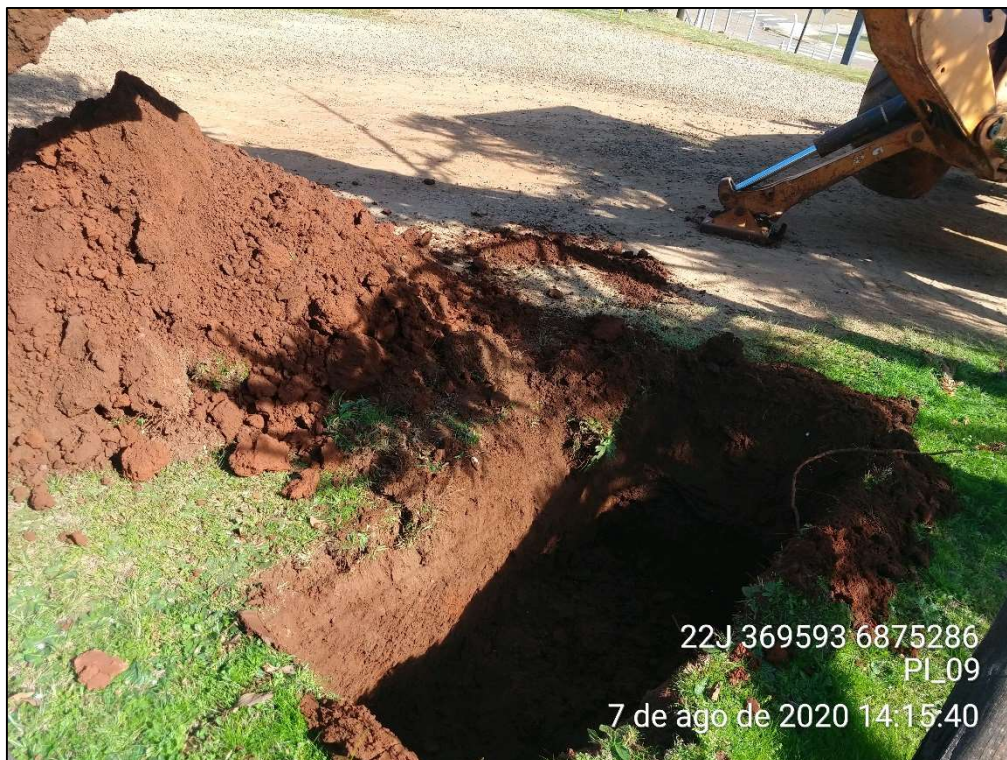
## POÇO DE INSPEÇÃO 08







## POÇO DE INSPEÇÃO 09







## POÇO DE INSPEÇÃO 10





## **ANEXO 3 – PLANO DE TRABALHO**

RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO

RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS



**AER-PFB-GER-PB-ENS-DOC-R01**

GRUPO: DOCUMENTOS GERAIS

PLANO DE TRABALHO PARA EXECUÇÃO DE ENSAIOS DE CARACTERIZAÇÃO DO SUBLEITO  
NA ÁREA DE AMPLIAÇÃO DA PPD E NA FAIXA DE PISTA

**Volume Único**

**Consórcio Traçado-Engelétrica**



RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO – AEROPORTO DE PASSO FUNDO  
RDCi Presencial nº 0001/2018 – CELIC/RS

**Documento Elaborado por:**

Consórcio Traçado Engelétrica



**Responsável:**

Fábio Hoffmann, Engº.

Planejamento

+55 54 2107 1000

fabio.hoffmann@tracado.com.br

01	Sete/2020	Inclusão “método A”	FAH	
00	Ago/20020	Emissão Inicial	FAH	-
REV	DATA	NATUREZA DA REVISÃO	ELAB.	APROV. CTE
Elaboração: Fábio Hoffmann, Engº.			Data: 05/08/2020	
Aprovação Final DAP				
			Data: __/__/____.	



## SUMÁRIO

<b>I. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>4</b>
<b>II. OBJETIVOS.....</b>	<b>5</b>
<b>III. DISPOSIÇÕES GERAIS.....</b>	<b>6</b>
<b>IV. PROCEDIMENTOS .....</b>	<b>7</b>
<b>1. POÇOS DE INSPEÇÃO .....</b>	<b>7</b>
<b>V. METODOLOGIA E NORMAS DOS ENSAIOS .....</b>	<b>9</b>
<b>VI. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>VII. PLANTA DE LOCAÇÃO DOS ENSAIOS.....</b>	<b>11</b>
<b>VIII. TERMO DE ENCERRAMENTO .....</b>	<b>12</b>





## I. INTRODUÇÃO

O presente Plano de Trabalho busca explicar os procedimentos a serem adotados para a realização dos ensaios complementares para caracterização do subleito na área de ampliação da pista de pouso e decolagem (PPD) e na faixa de pista do Aeroporto Lauro Korts, no município de Passo Fundo/RS, a fim de complementar os parâmetros a serem utilizados para o dimensionamento dos pavimentos do novo pátio de estacionamento de aeronaves, nova *taxiway*, prolongamento da PPD, vias internas a serem implantadas e na via externa no acesso ao estacionamento.

## II. OBJETIVOS

A realização dos ensaios solicitados pelo Contratante, o Departamento Aeroportuário/RS (DAP), tem por objetivo geral complementar e confirmar os resultados obtidos em estudos realizados anteriormente, também *in loco* junto à área de ampliação da PPD e na faixa de pista, os quais forneceram parâmetros para o dimensionamento dos pavimentos na fase de projeto básico.

Com este fim, nesta campanha de ensaios, serão realizados 10 (dez) novos poços de inspeção, sendo estes mapeados em planta anexa ao presente Plano de Trabalho.

Acrescenta-se ao objetivo geral deste Plano, a busca por um menor desvio padrão e uma série estatística com menor variância, alcançando valores amostrais condensados próximos à média, quando comparados aos resultados obtidos nos ensaios anteriores, além de um melhor mapeamento das condições estruturais das áreas analisadas, o qual servirá para ratificar os dimensionamentos já apresentados junto à Fiscalização.



### III. DISPOSIÇÕES GERAIS

As sondagens serão realizadas através da abertura de 10 (dez) poços de inspeção (PI), sendo coletada 01 (uma) amostra por PI, seguindo todas as orientações e normatizações técnicas a fim de garantir a melhor observação do subleito.

Deverão ser sondados pontos na lateral e no prolongamento da PPD e adjacências, de forma a atingir todos os locais onde serão implantados novos pavimentos:

- 02 pontos no novo *taxiway*;
- 03 pontos no novo pátio de estacionamento de aeronaves;
- 02 pontos no prolongamento da PPD;
- 02 pontos nas vias internas que serão implantadas;
- 01 ponto na via externa, no acesso ao estacionamento.

Os poços de sondagem deverão ser executados com aproximadamente 1,00 m<sup>2</sup> e com profundidade de 1,00 m, a fim de coletar amostras deformadas para caracterização do material de subleito em laboratório.

A abertura dos poços será executada por meio mecanizado com o apoio de uma retroescavadeira. Em caso de chuvas, deverão ser realizados sulcos no terreno superficial a fim de desviar as águas da chuva. Após a coleta do material, as amostras deverão ser ensacadas, etiquetadas e levadas para o laboratório.

Será executada a coleta das amostras de material do subleito, com vista a realização dos seguintes ensaios:

- Granulometria;
- Determinação do Limite de Liquidez;
- Determinação do Limite de Plasticidade.
- Massa específica real dos grãos;
- Ensaio de Compactação e CBR na energia intermediária;
- Ensaio de Compactação e CBR na energia modificada – método DIRENG 01/87.



## IV. PROCEDIMENTOS

### 1. POÇOS DE INSPEÇÃO

#### Objetivo

Executar poços de inspeção para coleta de amostras de subleito para ensaios diversos em laboratório.

#### Ferramentas

- Pá;
- Picareta;
- Enxada;
- Retroescavadeira;
- Saco plástico para acondicionamento das amostras;

#### Procedimento

a – Antes do início dos serviços, as ferramentas a serem utilizadas deverão estar previamente acondicionados em um veículo que proverá o suporte para a execução dos serviços em pista;

b – Serão executados poços de inspeção de aproximadamente 1,00 m<sup>2</sup> e 1,00m de profundidade para a coleta de amostras do solo do subleito, conforme planta de locação dos furos de sondagem;



Figura 1 – Exemplo de abertura de poço de inspeção com retroescavadeira.

c – Concluída a coleta da amostra, o poço de inspeção deverá ser recomposto com material oriundo da escavação.

## V. METODOLOGIA E NORMAS DOS ENSAIOS

A Tabela 1 apresenta a relação dos ensaios a serem executadas na camada de subleito as metodologias ou normas a serem empregadas para a realização dos ensaios e obtenção dos resultados.

**Tabela 1 – Relação dos ensaios a serem executados e metodologias/normas.**

<b>Camada</b>	<b>Ensaio</b>	<b>Método/Norma</b>
Subleito	Granulometria de solos	DAER/RS-EL 003/99
	Determinação do Limite de Liquidez	DAER/RS-EL 004/99
	Determinação do Limite de Plasticidade	DAER/RS-EL 005/99
	Massa específica real dos grãos	DAER/RS-EL 010/99
	Grau de Compactação do Subleito (Proctor) – Método A	DAER/RS-EL 007/99
	Determinação do CBR em laboratório	DIRENG 01/87
	Determinação do CBR (Energia intermediária)	DAER/RS-EL 009/99

## **VI. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO**

Os serviços serão realizados junto ao Aeroporto de Passo Fundo no dia 06 de agosto de 2020 a partir das 13h30min, com previsão de término as 18:00.

Para a realização dos trabalhos, cabe à Contratante providenciar as liberações junto ao administrador do Aeroporto, possibilitando assim a realização dos serviços durante o período noturno sem haver a necessidade de paralização de serviços devido à possíveis pousos e/ou decolagens de voos.

A liberação das equipes para acesso a pista ficará por conta da Contratante e do Administrador do Aeroporto após o envio por parte da Contratada de toda a documentação dos colaboradores e equipamentos.



## VII. PLANTA DE LOCAÇÃO DOS ENSAIOS

A localização dos ensaios deverá seguir a planta de locação dos poços de inspeção conforme o projeto em anexo. Entretanto, durante a execução dos serviços deverão ser verificadas eventuais ocorrências de anomalias que inviabilizem os ensaios naqueles locais.

Caso não for possível a coleta das amostras nos pontos marcados na planta de locação, o Engenheiro responsável deverá avaliar um novo local, sendo o mesmo posteriormente identificado para posterior elaboração da planta final de locação dos ensaios.



## VIII. TERMO DE ENCERRAMENTO

O presente relatório, denominado **Plano de trabalho para execução de ensaios de caracterização do subleito na área de ampliação da ppd e na faixa de pista**, em seu **Volume Único**, é composto por 12 folhas, incluindo esta, numeradas sequencialmente de 1 a 12.

---

---

**APROVAÇÃO E  
CONSIDERAÇÕES DA  
FISCALIZAÇÃO**

---

---



## Fábio Hoffmann

---

**De:** Nilson Camargo Serafini [nilson-serafini@selt.rs.gov.br]  
**Enviado em:** quinta-feira, 6 de agosto de 2020 12:02  
**Para:** Fábio Hoffmann; leandro-taborda@selt.rs.gov.br; maria-cristina@sgge.rs.gov.br  
**Cc:** 'Everton Andreetta'; jefersonbc@tracado.com.br; 'Newton Drassy Romeiro da Fonseca'; gilso\_nunes@hotmail.com  
**Assunto:** Re: RES: RES: RES: Ensaaios - Projeto Basico - Aeroporto PF

Prezado eng. Fábio

Em atendimento a sua solicitação, informamos que estamos de acordo com seu Plano de Trabalho, com as seguintes condições:

1. Todos os serviços de sondagem deverão ser acompanhados pela Fiscalização, para o que deverá ser informada com antecedência mínima de 12 horas da realização dos serviços, para mobilização adequada;
2. **Os poços de sondagem no prolongamento da PPD DEVERÃO SER REALIZADOS EM HORÁRIO POSTERIOR AO POR-DO-SOL**, conforme programado, em estrito atendimento das condicionantes de segurança a serem estabelecidas pela Administração Aeroportuária Local-AAL Sra Clarice ou elemento por ela designado;
3. Os demais poços de inspeção **PODERÃO SER REALIZADOS EM HORÁRIO DIURNO**;
4. Os poços de inspeção deverão ser preparados para a coleta de amostras de pelo menos 25 kg de material EM CADA PONTO, a ser entregue para a Fiscalização com a identificação do local onde foi extraído, na profundidade de 1,00 m DA COTA DO PAVIMENTO PREVISTO;
5. Demais procedimentos relativos à habilitação de pessoal e equipamentos e/ou veículos dependem de prévio encaminhamento de documentação para a AAL providenciar nas respectivas autorizações, que também fará a coordenação-geral dos trabalhos visando a garantia das condições de segurança do Aeroporto.

Atenciosamente,

Eng. Nilson Camargo Serafini

Diretor do Departamento Aeroportuário - DAP

Secretaria de Logística e Transportes - SELT/RS fone: +55 (51) 3288-5375

Av. Borges de Medeiros, 1501, 7º andar CEP 90.119-900 Porto Alegre RS

---

O conteúdo desta mensagem é de uso restrito e confidencial, sendo o seu sigilo protegido por lei. Estas informações não podem ser divulgadas sem prévia autorização escrita. Se você não é o destinatário dessa mensagem, ou o responsável pela sua entrega, apague-a imediatamente e avise ao remetente, respondendo a esta mensagem. A STM/RS não se responsabiliza por conclusões, opiniões ou outras informações nesta mensagem que não se relacionem com sua linha de negócios.

Em 06/08/2020 às 10:05 horas, fabio.hoffmann@tracado.com.br escreveu:

Prezado Engº Serafini,

Em face da urgência para realizarmos tais ensaios estamos programando a coleta dos materiais na tarde de hoje.

Encaminho em anexo plano de trabalho para aprovação, bem como a localização dos pontos de sondagem conforme indicados pela fiscalização.

Saliento que a operação de hoje servirá basicamente para a coleta do material, uma vez que todos os ensaios solicitados serão realizados em laboratório.

Aguardo retorno até o final da manhã.

Att.



**Fabio Hoffmann**  
Engenheiro Civil

---

Fone: (54)9 9681-7647  
Whats: (54) 9 9600-7268

[fabio.hoffmann@tracado.com.br](mailto:fabio.hoffmann@tracado.com.br)  
[www.tracado.com.br](http://www.tracado.com.br)



## **ANEXO 4 – BOLETIM DOS POÇOS DE INSPEÇÃO**

<div>Tracado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-01
		CLIENTE: Traçado Construções e Serviços Ltda		
		OBRA: Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kortz		
		LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369840.00 - S (m): 6875180.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 727,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Argila Arenosa Vermelha		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		

# Traçado

POÇO DE INSPEÇÃO

PI-02

CLIENTE: **Traçado Construções e Serviços Ltda**

OBRA: **Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kurtz**

LOCAL: **BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS**

DATA: 07/08/2020

COORDENADAS UTM: E (m): 369804.00 - S (m): 6875268.00

OPERADOR: Evandro

ELEVAÇÃO: 730,00 m

N.A.

AMOSTRA

PERFIL DO SOLO

0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal

0,20 a 1,20 m - Argila Arenosa Vermelha

N.A.: Não Encontrado

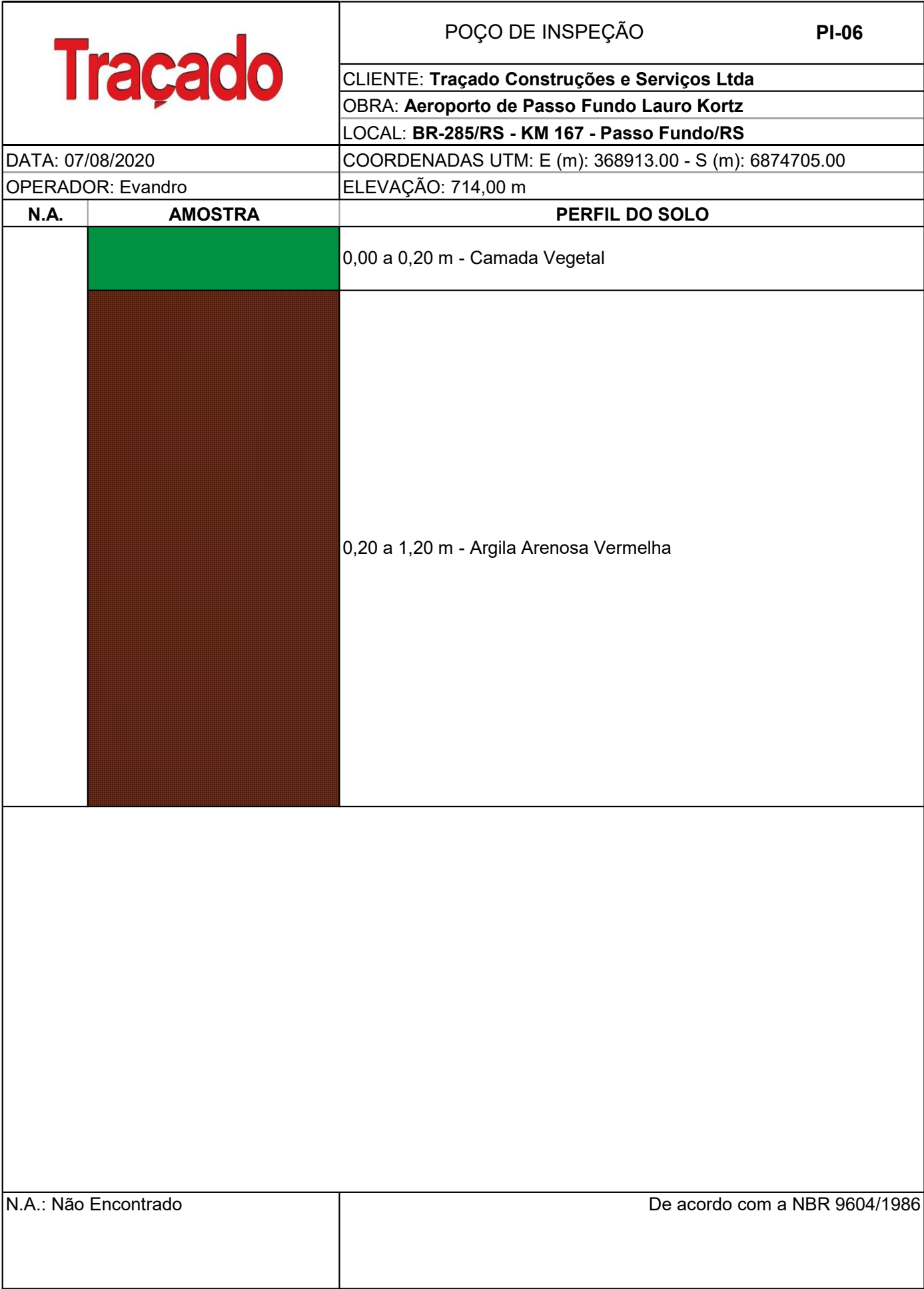
De acordo com a NBR 9604/1986

<div>Tracado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-03
		CLIENTE: Traçado Construções e Serviços Ltda		
		OBRA: Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kurtz		
		LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369639.00 - S (m): 6875339.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 732,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Silte Arenoso Vermelho		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		

<div>Traçado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-04
		CLIENTE: <b>Traçado Construções e Serviços Ltda</b>		
		OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kortz</b>		
		LOCAL: <b>BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS</b>		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369655.00 - S (m): 6875390.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 733,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Silte Arenoso Vermelho		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		

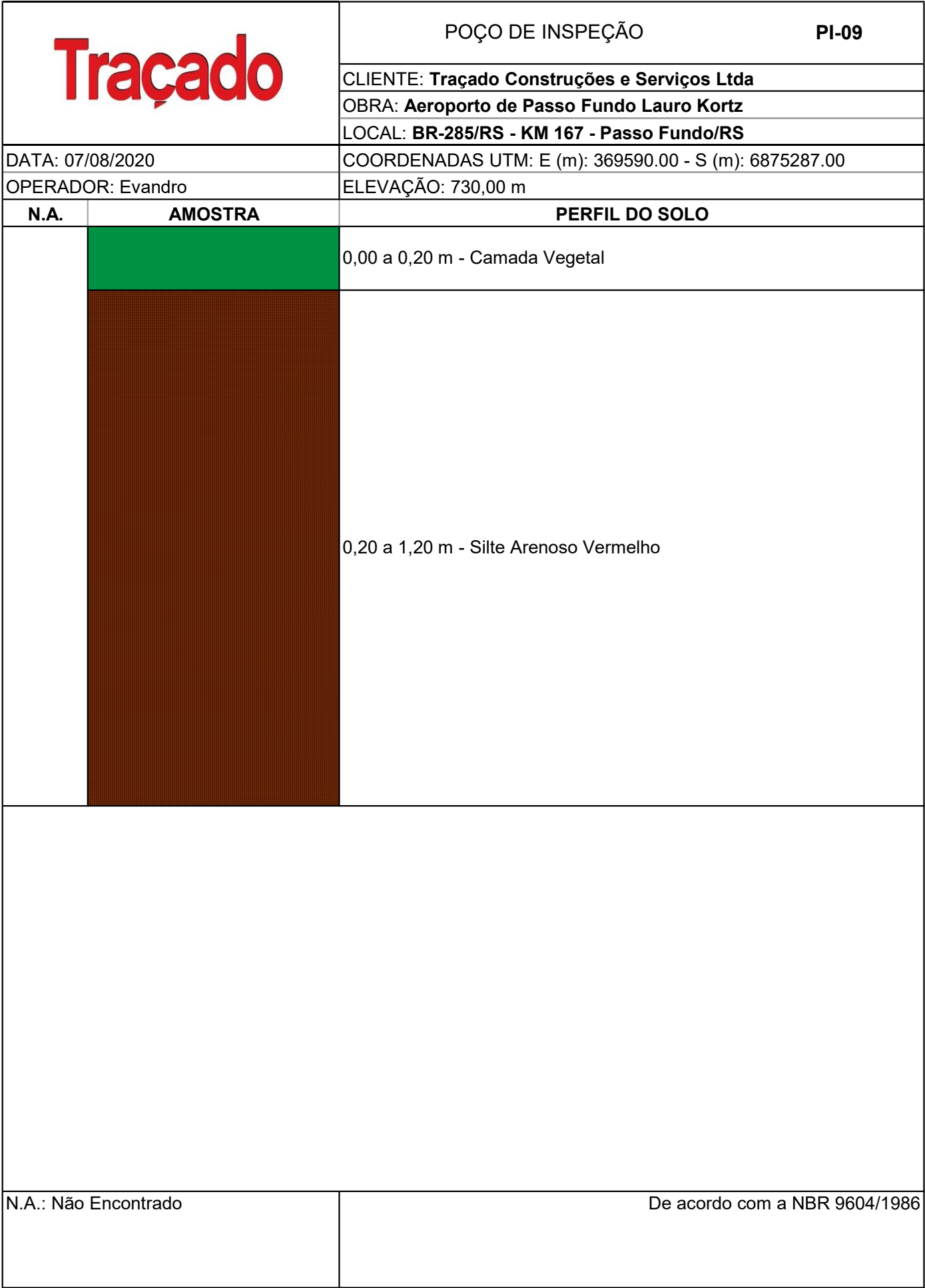
<div>Tracado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-05
		CLIENTE: <b>Traçado Construções e Serviços Ltda</b>		
		OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kurtz</b>		
		LOCAL: <b>BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS</b>		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369740.00 - S (m): 6875396.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 729,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Silte Arenoso Vermelho		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		





<div>Traçado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-07
		CLIENTE: <b>Traçado Construções e Serviços Ltda</b>		
		OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kortz</b>		
		LOCAL: <b>BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS</b>		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 368890.00 - S (m): 6874708.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 714,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Argila Arenosa Vermelha		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		

<div>Traçado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-08
		CLIENTE: <b>Traçado Construções e Serviços Ltda</b>		
		OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kortz</b>		
		LOCAL: <b>BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS</b>		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369572.00 - S (m): 6875330.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 731,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Silte Arenoso Vermelho		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		



<div>Tracado</div>		POÇO DE INSPEÇÃO		PI-10
		CLIENTE: <b>Traçado Construções e Serviços Ltda</b>		
		OBRA: <b>Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kurtz</b>		
		LOCAL: <b>BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS</b>		
DATA: 07/08/2020		COORDENADAS UTM: E (m): 369598.00 - S (m): 6875462.00		
OPERADOR: Evandro		ELEVAÇÃO: 732,00 m		
N.A.	AMOSTRA	PERFIL DO SOLO		
		0,00 a 0,20 m - Camada Vegetal		
		0,20 a 1,20 m - Silte Arenoso Vermelho		
N.A.: Não Encontrado		De acordo com a NBR 9604/1986		



## **ANEXO 5 – RESULTADOS DOS ENSAIOS REALIZADOS EM LABORATÓRIO - SOLOTEC**

---

**QUADRO RESUMO  
ENSAIOS**

---





1

E = EIXO                      LD - LADO DIREITO                      PD - PISTA DIREITA                      PE - PISTA ESQUERDA

---

---

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E  
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA  
ENERGIA INTERMEDIÁRIA**

---

---



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.840 - S 6875.180

CLASS.VISUAL ARGILA ARENOSA

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-01

ENERGIA: INTERMEDIÁRIA

N. de GOLPES: 5 x 12

DATA: 11.08.2020

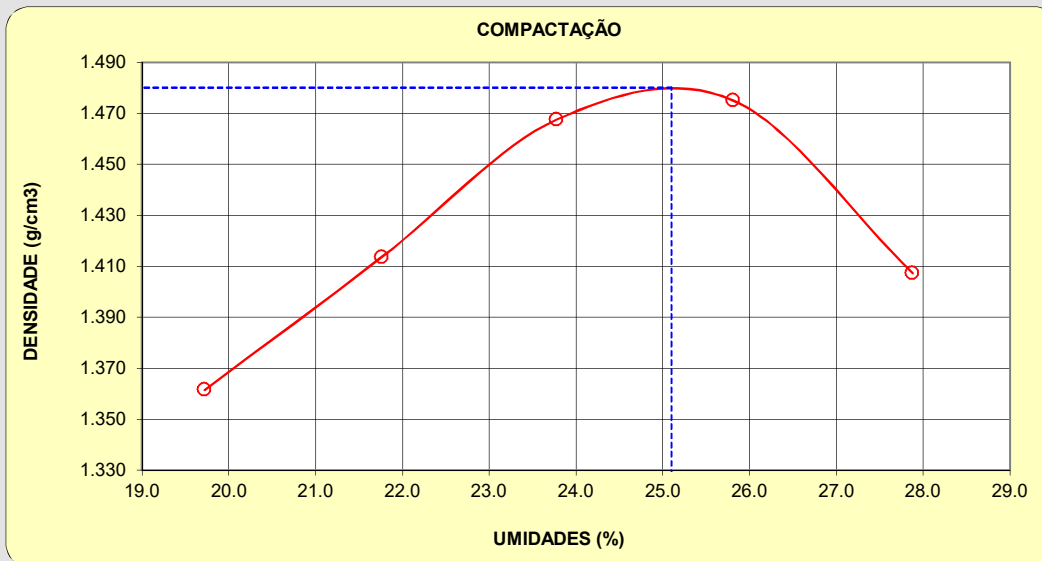
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	120	50	66	76	179
Peso da cápsula + solo úmido (g)	88.58	98.88	89.61	100.94	89.61
Peso da cápsula + solo seco (g)	78.05	85.10	78.46	85.66	74.94
Peso da cápsula (g)	24.65	21.78	31.56	26.47	22.30
Peso da água (g)	10.53	13.78	11.15	15.28	14.67
Peso do solo seco (g)	53.40	63.32	46.90	59.19	52.64
Teor de umidade (%)	19.72	21.76	23.78	25.81	27.88
Umidade média (%)	19.72	21.76	23.78	25.81	27.88

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.655	3.741	3.831	3.868	3.815
Peso do solo úmido (g)	1.537	1.623	1.713	1.750	1.697
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.630	1.721	1.817	1.856	1.800
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.361	1.414	1.468	1.475	1.407
Umidade média (%)	19.7	21.8	23.8	25.8	27.9



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>25.1</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.480</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-01**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.840 - S 6875.180
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA		
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>	0	<b>LOCAL:</b>	0

DATA  
12.08.2020

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	61	55	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	207.12	198.36	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	180.78	164.47	
Peso da Água(g)	26.34	33.89	
Peso da Cápsula(g)	32.16	29.92	
Peso do Solo Seco(g)	148.62	134.55	
Teor de Umidade(%)	17.7	25.2	
Umidade Média(%)	17.7	25.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **25.1** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **336**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.1
Cilindro nº	59		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.197					
Peso do Cilindro(g)	4.402					
Peso do Solo Úmido(g)	3.795		12.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.070		13.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.833		14.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.464		15.08.2020	3		
			16.08.2020	4	0.42	0.37

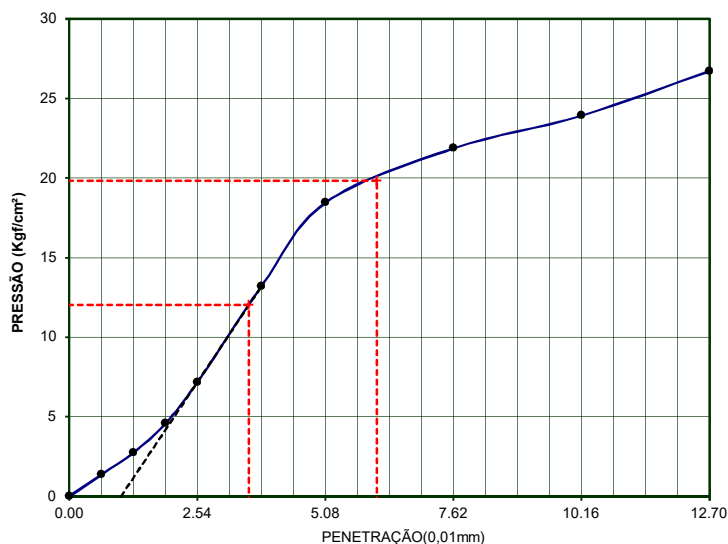
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	20	1.4
1.0	1.27	40	2.7
1.5	1.91	67	4.6
2.0	2.54	105	7.2
3.0	3.81	193	13.2
4.0	5.08	270	18.5
6.0	7.62	320	21.9
8.0	10.16	350	23.9
10.0	12.70	391	26.7

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	7.2	12.0	17.1
5.08	18.5	19.8	18.8

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.480** **UMID. ÓTIMA(%):** **25.1** **I.S.C.(%):** **18.8** **EXPANSÃO(%):** **0.37**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.804 - S 6875.268		
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-02		
ENERGIA:			INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES:		5 x 12		DATA:		11.08.2020	

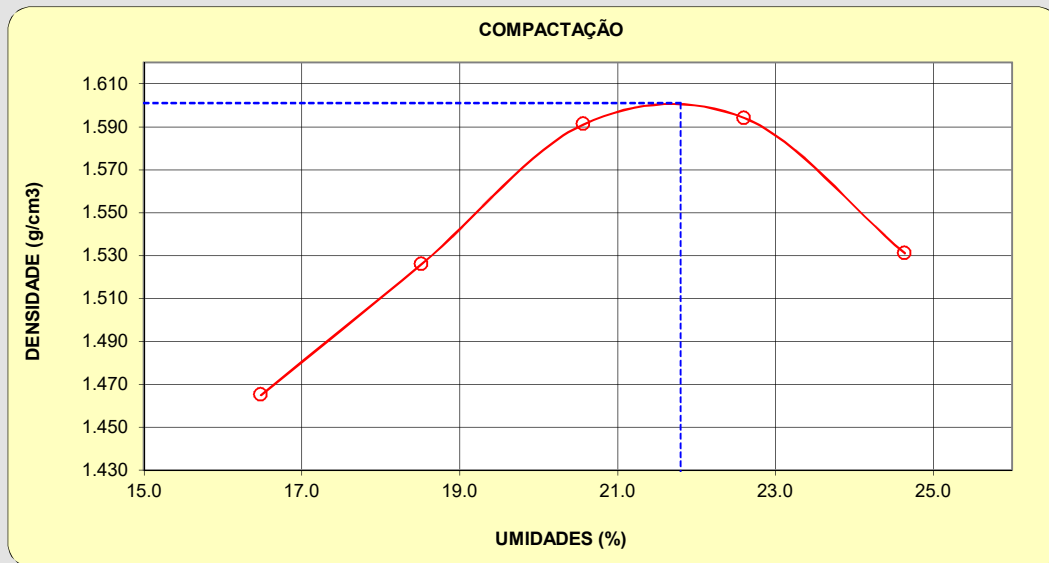
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	181	56	114	125	49
Peso da cápsula + solo úmido (g)	107.12	93.73	85.49	103.00	107.12
Peso da cápsula + solo seco (g)	95.41	84.15	74.80	87.95	90.57
Peso da cápsula (g)	24.38	32.42	22.81	21.36	23.41
Peso da água (g)	11.71	9.58	10.69	15.05	16.55
Peso do solo seco (g)	71.03	51.73	51.99	66.59	67.16
Teor de umidade (%)	16.48	18.52	20.57	22.61	24.64
Umidade média (%)	16.48	18.52	20.57	22.61	24.64

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.727	3.824	3.927	3.961	3.917
Peso do solo úmido (g)	1.609	1.706	1.809	1.843	1.799
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.706	1.809	1.918	1.954	1.908
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.465	1.526	1.591	1.594	1.531
Umidade média (%)	16.5	18.5	20.6	22.6	24.6



RESULTADOS	Hot = 21.8 %	Dmax = 1.601 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-02**

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:	E 369.804 - S 6875.268	DATA		
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA					12.08.2020		
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	0	LOCAL:	0	

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

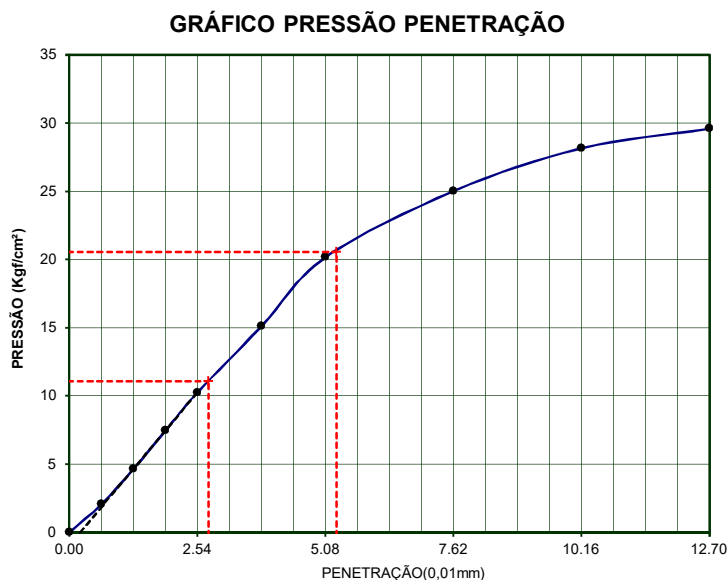
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	59	21	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	188.90	205.14	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	167.11	176.22	
Peso da Água(g)	21.79	28.92	
Peso da Cápsula(g)	33.91	44.90	
Peso do Solo Seco(g)	133.20	131.32	
Teor de Umidade(%)	16.4	22.0	
Umidade Média(%)	16.4	22.0	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.8</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>253</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.4	
Cilindro nº	75		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.436					
Peso do Cilindro(g)	4.393					
Peso do Solo Úmido(g)	4.043					
Volume do Cilindro(cm³)	2.082					
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.942					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.592					
			12.08.2020	0		
			13.08.2020	1		
			14.08.2020	2		
			15.08.2020	3		
			16.08.2020	4	0.32	0.28

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	30	2.1
1.0	1.27	68	4.6
1.5	1.91	109	7.4
2.0	2.54	150	10.3
3.0	3.81	221	15.1
4.0	5.08	295	20.2
6.0	7.62	366	25.0
8.0	10.16	412	28.2
10.0	12.70	433	29.6

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.3	11.1	15.8
5.08	20.2	20.6	19.5



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.601</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.8</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>19.5</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.28</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.639 - S 6875.339

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-03

ENERGIA: INTERMEDIÁRIA

N. de GOLPES: 5 x 12

DATA: 12.08.2020

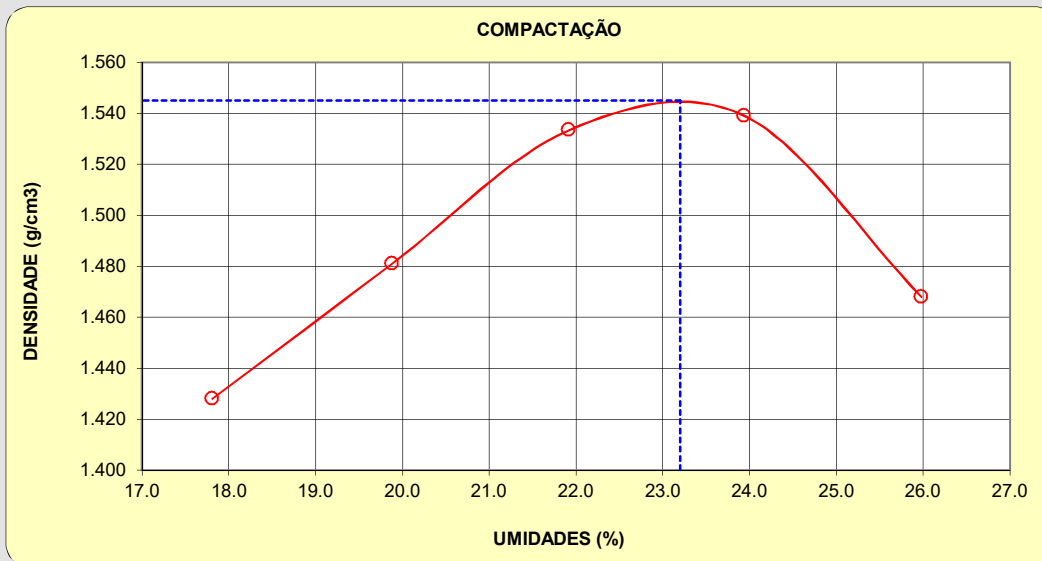
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	58	12	32	82	71
Peso da cápsula + solo úmido (g)	87.55	89.61	110.21	87.55	90.64
Peso da cápsula + solo seco (g)	78.51	79.28	96.25	77.02	78.79
Peso da cápsula (g)	27.73	27.30	32.55	33.04	33.16
Peso da água (g)	9.04	10.33	13.96	10.53	11.85
Peso do solo seco (g)	50.78	51.98	63.70	43.98	45.63
Teor de umidade (%)	17.81	19.88	21.92	23.94	25.98
Umidade média (%)	17.81	19.88	21.92	23.94	25.98

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.704	3.792	3.881	3.917	3.862
Peso do solo úmido (g)	1.586	1.674	1.763	1.799	1.744
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.682	1.775	1.870	1.907	1.849
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.428	1.481	1.533	1.539	1.468
Umidade média (%)	17.8	19.9	21.9	23.9	26.0



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>23.2</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.545</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-03**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.639 - S 6875.339
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>	0	<b>LOCAL:</b>	0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

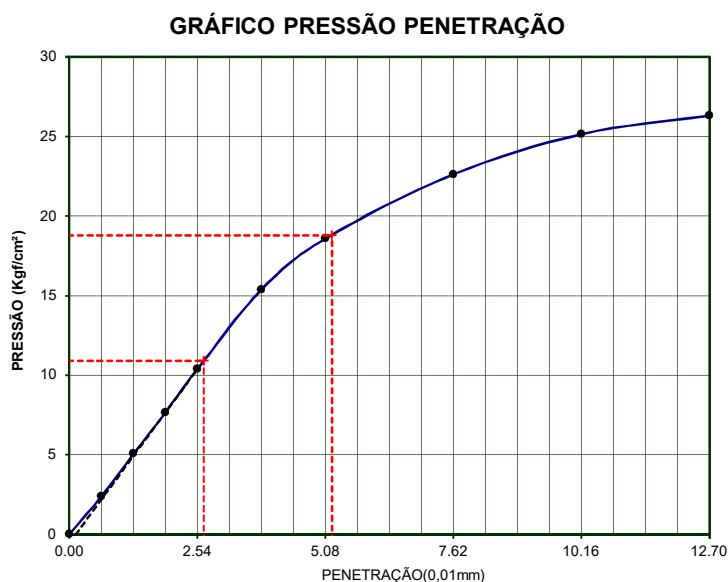
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	66	67	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	190.09	196.45	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	166.57	165.94	
Peso da Água(g)	23.52	30.51	
Peso da Cápsula(g)	31.56	33.96	
Peso do Solo Seco(g)	135.01	131.98	
Teor de Umidade(%)	17.4	23.1	
Umidade Média(%)	17.4	23.1	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.2</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>268</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.4	
Cilindro nº	16		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.764					
Peso do Cilindro(g)	5.792					
Peso do Solo Úmido(g)	3.972					
Volume do Cilindro(cm³)	2.078					
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.911					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.553					
			13.08.2020	0		
			14.08.2020	1		
			15.08.2020	2		
			16.08.2020	3		
			17.08.2020	4	0.36	0.31

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	74	5.1
1.5	1.91	112	7.7
2.0	2.54	152	10.4
3.0	3.81	225	15.4
4.0	5.08	272	18.6
6.0	7.62	331	22.6
8.0	10.16	368	25.1
10.0	12.70	385	26.3

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.4	10.9	15.5
5.08	18.6	18.8	17.8



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.545</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.2</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>17.8</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.31</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.665 - S 6875.390		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-04		
ENERGIA:			INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES:		5 x 12		DATA :		12.08.2020	

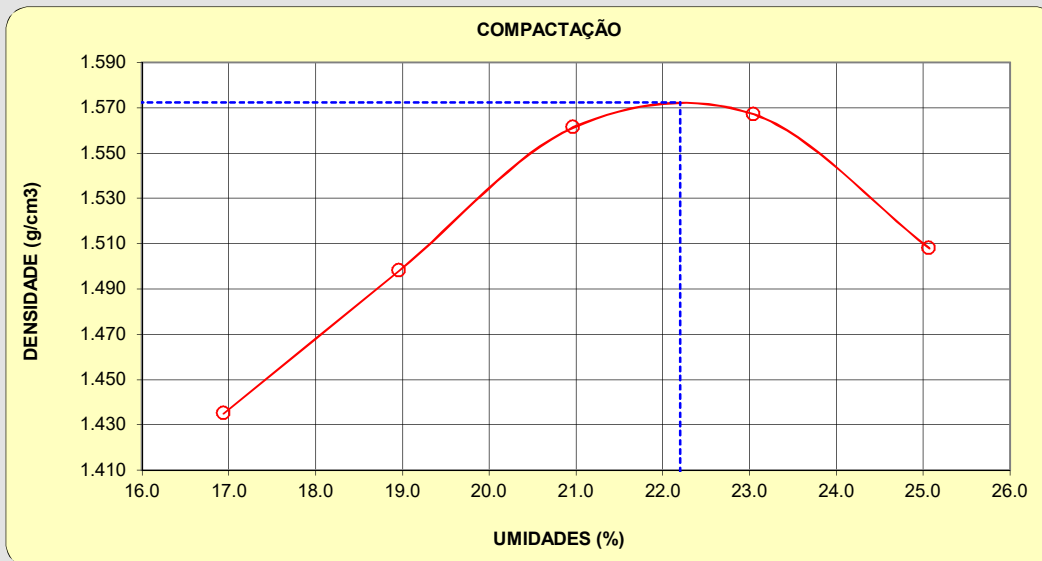
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	8	35	63	52	47
Peso da cápsula + solo úmido (g)	97.85	117.42	94.76	98.88	84.46
Peso da cápsula + solo seco (g)	87.85	102.27	83.91	85.39	71.93
Peso da cápsula (g)	28.82	22.36	32.16	26.86	21.94
Peso da água (g)	10.00	15.15	10.85	13.49	12.53
Peso do solo seco (g)	59.03	79.91	51.75	58.53	49.99
Teor de umidade (%)	16.94	18.96	20.97	23.05	25.07
Umidade média (%)	16.94	18.96	20.97	23.05	25.07

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.700	3.798	3.899	3.936	3.897
Peso do solo úmido (g)	1.582	1.680	1.781	1.818	1.779
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.678	1.782	1.889	1.928	1.886
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.435	1.498	1.561	1.567	1.508
Umidade média (%)	16.9	19.0	21.0	23.1	25.1



RESULTADOS	Hot = 22.2 %	Dmax = 1.572 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-04**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.665 - S 6875.390
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b> 0 <b>LOCAL:</b> 0

<b>ENERGIA:</b>	<b>INTERMEDIÁRIA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	<b>5 X 26</b>
-----------------	----------------------	------------------	---------------

## DAER/RS EL 009/99

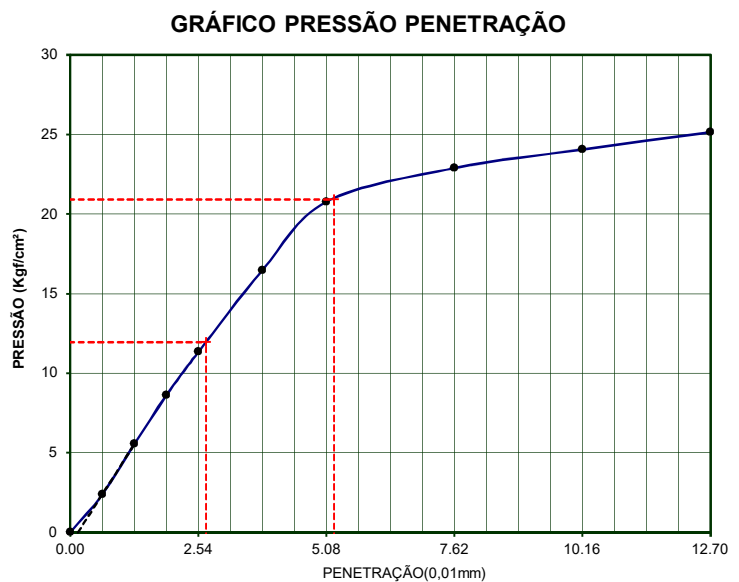
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	56	33	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	186.11	202.88	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	164.00	170.74	
Peso da Água(g)	22.11	32.14	
Peso da Cápsula(g)	32.42	23.76	
Peso do Solo Seco(g)	131.58	146.98	
Teor de Umidade(%)	16.8	21.9	
Umidade Média(%)	16.8	21.9	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.2</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>253</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	64		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.281					
Peso do Cilindro(g)	4.334					
Peso do Solo Úmido(g)	3.947		13.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		14.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.900		15.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.559		16.08.2020	3		
			17.08.2020	4	0.31	0.27

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	81	5.5
1.5	1.91	126	8.6
2.0	2.54	166	11.3
3.0	3.81	241	16.5
4.0	5.08	304	20.8
6.0	7.62	335	22.9
8.0	10.16	352	24.1
10.0	12.70	368	25.1

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.3	12.0	17.0
5.08	20.8	20.9	19.8



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.572</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.2</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>19.8</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.27</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.740 - S 6875.396

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-05

ENERGIA: INTERMEDIÁRIA

N. de GOLPES: 5 x 12

DATA: 11.08.2020

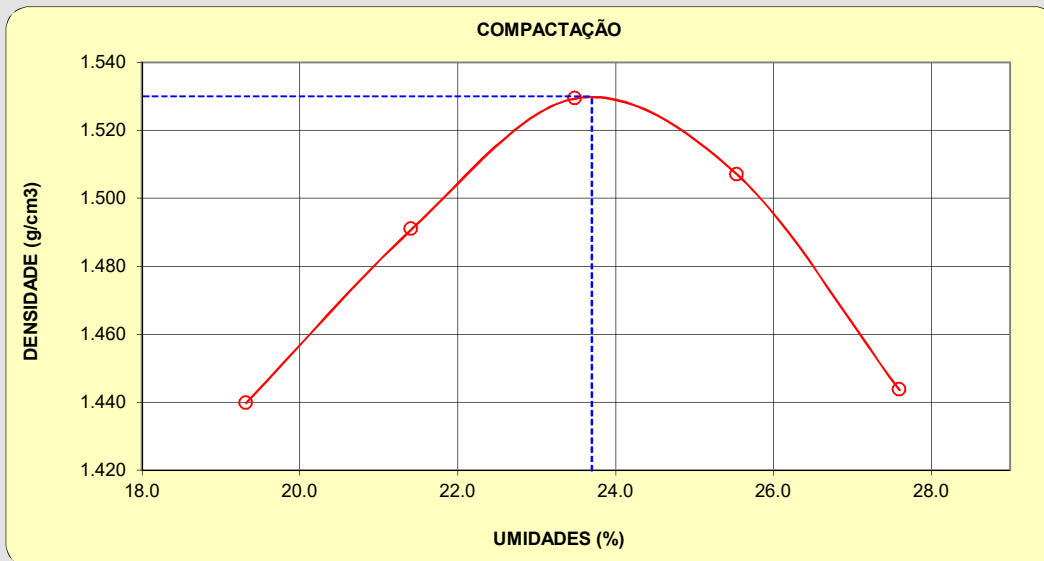
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	84	152	68	25	94
Peso da cápsula + solo úmido (g)	110.21	96.82	88.58	82.40	91.67
Peso da cápsula + solo seco (g)	97.73	83.77	78.17	70.29	76.72
Peso da cápsula (g)	33.16	22.84	33.86	22.87	22.56
Peso da água (g)	12.48	13.05	10.41	12.11	14.95
Peso do solo seco (g)	64.57	60.93	44.31	47.42	54.16
Teor de umidade (%)	19.32	21.42	23.49	25.54	27.60
Umidade média (%)	19.32	21.42	23.49	25.54	27.60

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.738	3.825	3.899	3.902	3.855
Peso do solo úmido (g)	1.620	1.707	1.781	1.784	1.737
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.718	1.810	1.889	1.892	1.842
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.440	1.491	1.529	1.507	1.444
Umidade média (%)	19.3	21.4	23.5	25.5	27.6



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>23.7</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.530</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-05**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.740 - S 6875.396
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b> 0 <b>LOCAL:</b> 0

<b>ENERGIA:</b>	<b>INTERMEDIÁRIA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	<b>5 X 26</b>
-----------------	----------------------	------------------	---------------

## DAER/RS EL 009/99

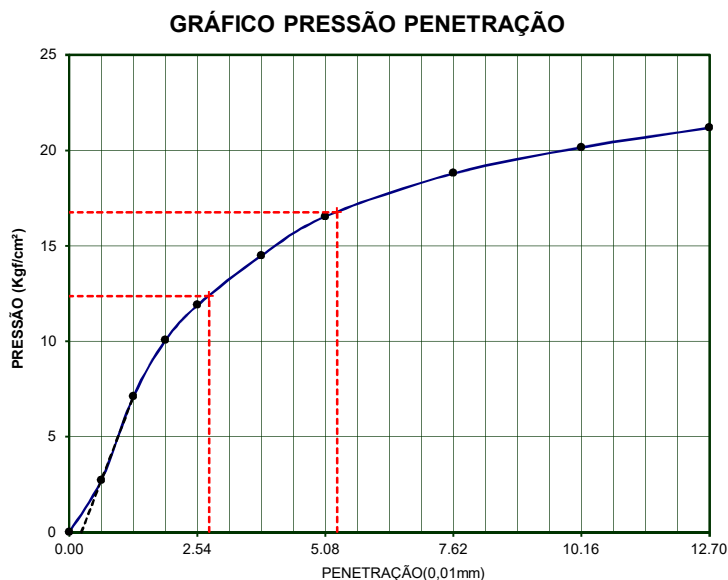
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	91	51	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	203.08	209.21	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	179.97	175.08	
Peso da Água(g)	23.11	34.13	
Peso da Cápsula(g)	35.01	32.52	
Peso do Solo Seco(g)	144.96	142.56	
Teor de Umidade(%)	15.9	23.9	
Umidade Média(%)	15.9	23.9	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.7</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>358</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.0	
Cilindro nº	45		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.002					
Peso do Cilindro(g)	4.097					
Peso do Solo Úmido(g)	3.905		12.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.067		13.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.889		14.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.525		15.08.2020	3		
			16.08.2020	4	0.30	0.26

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	104	7.1
1.5	1.91	147	10.0
2.0	2.54	174	11.9
3.0	3.81	212	14.5
4.0	5.08	242	16.5
6.0	7.62	275	18.8
8.0	10.16	295	20.2
10.0	12.70	310	21.2

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.9	12.4	17.6
5.08	16.5	16.7	15.9



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.530</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.7</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>17.6</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.26</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 368.913 - S 6874.705

CLASS.VISUAL ARGILA ARENOSA

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-06

ENERGIA: INTERMEDIÁRIA

N. de GOLPES: 5 x 12

DATA: 12.08.2020

MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

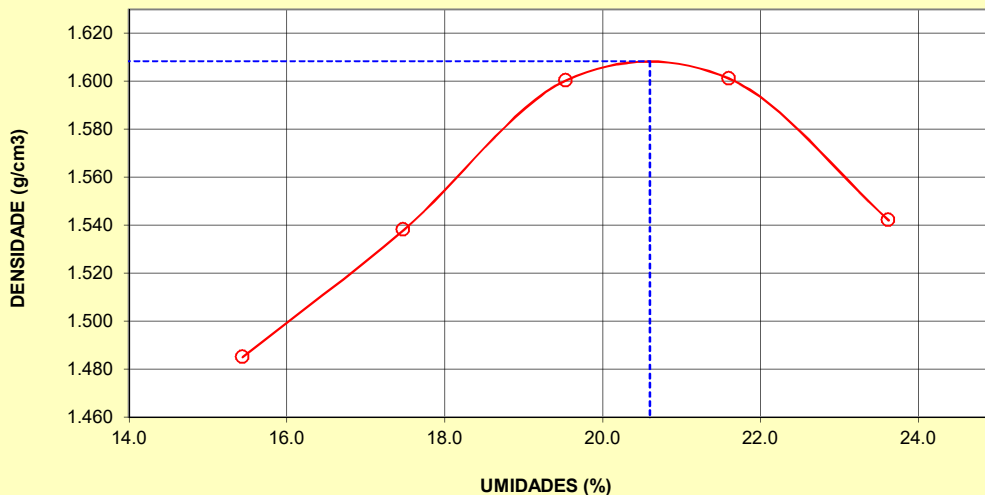
### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	7	55	24	89	129
Peso da cápsula + solo úmido (g)	106.09	114.33	98.88	89.61	109.18
Peso da cápsula + solo seco (g)	94.91	101.77	87.61	79.28	92.48
Peso da cápsula (g)	22.51	29.92	29.96	31.50	21.83
Peso da água (g)	11.18	12.56	11.27	10.33	16.70
Peso do solo seco (g)	72.40	71.85	57.65	47.78	70.65
Teor de umidade (%)	15.44	17.48	19.54	21.61	23.63
Umidade média (%)	15.44	17.48	19.54	21.61	23.63

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.735	3.822	3.922	3.954	3.916
Peso do solo úmido (g)	1.617	1.704	1.804	1.836	1.798
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.714	1.807	1.913	1.947	1.906
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.485	1.538	1.600	1.601	1.542
Umidade média (%)	15.4	17.5	19.5	21.6	23.6

### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot =	20.6	%	Dmax =	1.608	g/cm³
------------	-------	------	---	--------	-------	-------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-06**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.913 - S 6874.705
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b> 0 LOCAL: 0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

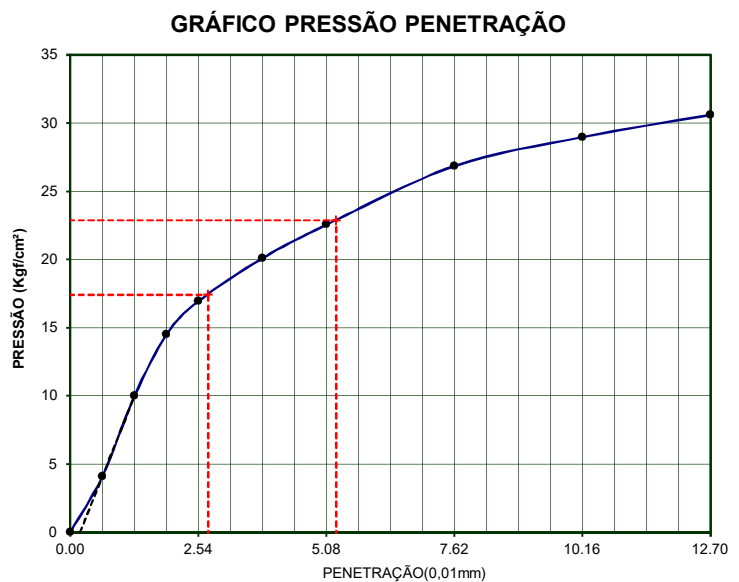
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	65	82	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	217.17	208.57	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	193.52	178.40	
Peso da Água(g)	23.65	30.17	
Peso da Cápsula(g)	32.95	33.04	
Peso do Solo Seco(g)	160.57	145.36	
Teor de Umidade(%)	14.7	20.8	
Umidade Média(%)	14.7	20.8	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.6</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>279</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.7	
Cilindro nº	32		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.952					
Peso do Cilindro(g)	5.94					
Peso do Solo Úmido(g)	4.012		13.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		14.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.929		15.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.597		16.08.2020	3		
			17.08.2020	4	0.40	0.35

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	60	4.1
1.0	1.27	146	10.0
1.5	1.91	212	14.5
2.0	2.54	248	16.9
3.0	3.81	294	20.1
4.0	5.08	330	22.6
6.0	7.62	393	26.9
8.0	10.16	424	29.0
10.0	12.70	448	30.6

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	16.9	17.4	24.8
5.08	22.6	22.9	21.7



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.608</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.6</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>24.8</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.35</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 368.890 - S 6874.728		
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-07		
ENERGIA:			INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES:		5 x 12		DATA :		12.08.2020	

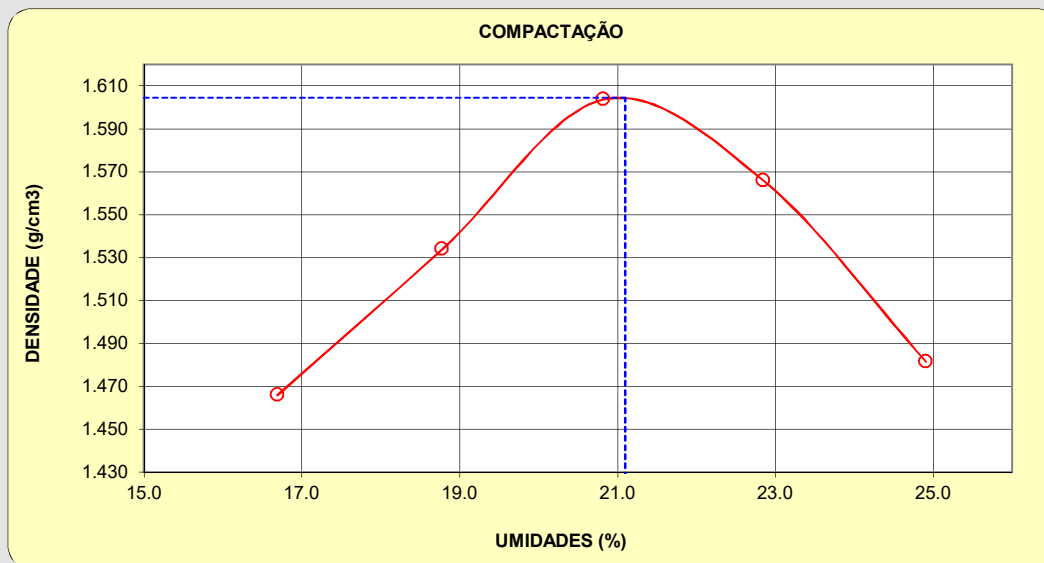
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	27	60	74	15	123
Peso da cápsula + solo úmido (g)	107.12	91.67	116.39	112.27	97.85
Peso da cápsula + solo seco (g)	95.22	82.41	101.87	95.50	83.09
Peso da cápsula (g)	23.89	33.10	32.14	22.09	23.84
Peso da água (g)	11.90	9.26	14.52	16.77	14.76
Peso do solo seco (g)	71.33	49.31	69.73	73.41	59.25
Teor de umidade (%)	16.69	18.78	20.82	22.85	24.91
Umidade média (%)	16.69	18.78	20.82	22.85	24.91

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.731	3.836	3.945	3.932	3.863
Peso do solo úmido (g)	1.613	1.718	1.827	1.814	1.745
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.710	1.822	1.937	1.924	1.850
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.466	1.534	1.604	1.566	1.481
Umidade média (%)	16.7	18.8	20.8	22.9	24.9



<b>RESULTADOS</b>	Hot = 21.1 %	Dmax = 1.604 g/cm³
-------------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-07**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.890 - S 6874.728	
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26		
-----------------	---------------	------------------	--------	--	--

## DAER/RS EL 009/99

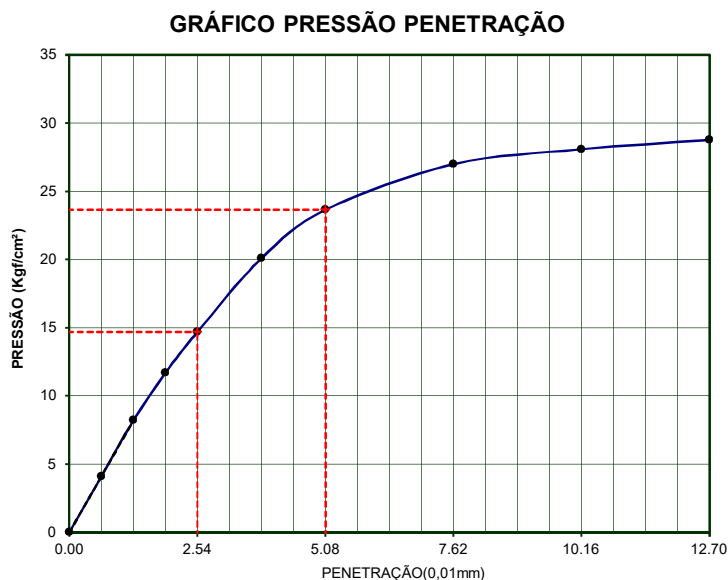
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	69	96	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	211.39	204.82	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	190.12	174.93	
Peso da Água(g)	21.27	29.89	
Peso da Cápsula(g)	26.76	34.19	
Peso do Solo Seco(g)	163.36	140.74	
Teor de Umidade(%)	13.0	21.2	
Umidade Média(%)	13.0		21.2

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.1</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>381</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	50		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.112					
Peso do Cilindro(g)	4.115					
Peso do Solo Úmido(g)	3.997		13.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.075		14.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.926		15.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.589		16.08.2020	3		
			17.08.2020	4	0.39	0.34

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	60	4.1
1.0	1.27	120	8.2
1.5	1.91	171	11.7
2.0	2.54	215	14.7
3.0	3.81	294	20.1
4.0	5.08	346	23.6
6.0	7.62	395	27.0
8.0	10.16	411	28.1
10.0	12.70	421	28.8

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	14.7	14.7	20.9
5.08	23.6	23.6	22.4



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.604</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.1</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>22.4</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.34</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.					
OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ					
LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS: E 369.572 - S 6875.330		
CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO					
ESTACA / Km:		FURO:	PROF:	LOCAL:	REGISTRO: PI-08
ENERGIA: INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES: 5 x 12	DATA: 12.08.2020		

### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

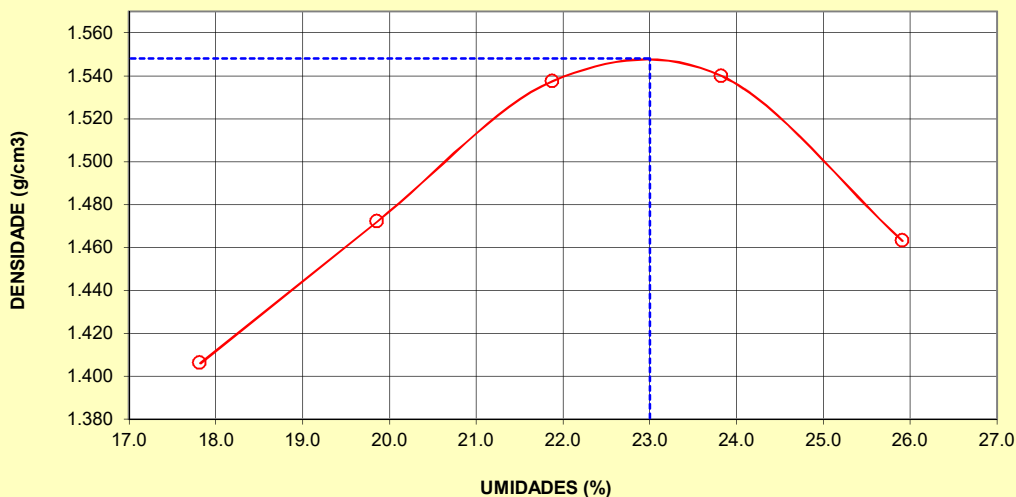
#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	124	5	70	72	104
Peso da cápsula + solo úmido (g)	109.18	99.91	110.21	82.40	86.52
Peso da cápsula + solo seco (g)	96.32	88.01	95.63	72.71	73.44
Peso da cápsula (g)	24.18	28.10	29.01	32.07	22.95
Peso da água (g)	12.86	11.90	14.58	9.69	13.08
Peso do solo seco (g)	72.14	59.91	66.62	40.64	50.49
Teor de umidade (%)	17.82	19.86	21.88	23.83	25.91
Umidade média (%)	17.82	19.86	21.88	23.83	25.91

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.680	3.782	3.885	3.916	3.855
Peso do solo úmido (g)	1.562	1.664	1.767	1.798	1.737
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.657	1.764	1.874	1.907	1.842
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.406	1.472	1.537	1.540	1.463
Umidade média (%)	17.8	19.9	21.9	23.8	25.9

#### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot = 23.0 %	Dmax = 1.548 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-08**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.572 - S 6875.330
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>	0	<b>LOCAL:</b>	0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

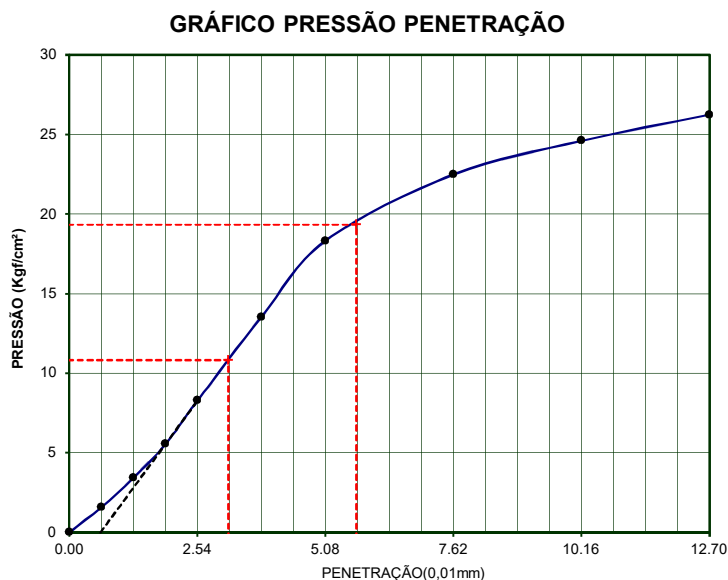
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	52	47	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	185.40	195.36	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	161.71	162.76	
Peso da Água(g)	23.69	32.60	
Peso da Cápsula(g)	26.86	21.94	
Peso do Solo Seco(g)	134.85	140.82	
Teor de Umidade(%)	17.6	23.2	
Umidade Média(%)	17.6	23.2	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.0</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>251</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		106.3	
Cilindro nº	97		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.808					
Peso do Cilindro(g)	5.917					
Peso do Solo Úmido(g)	3.891		13.08.2020	0		
Volume do Cilindro(cm³)	2.060		14.08.2020	1		
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.889		15.08.2020	2		
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.533		16.08.2020	3		
			17.08.2020	4	0.33	0.31

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	23	1.6
1.0	1.27	50	3.4
1.5	1.91	81	5.5
2.0	2.54	121	8.3
3.0	3.81	198	13.5
4.0	5.08	268	18.3
6.0	7.62	329	22.5
8.0	10.16	360	24.6
10.0	12.70	384	26.2

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	8.3	10.8	15.4
5.08	18.3	19.3	18.3



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.548</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>23.0</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>18.3</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.31</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:			E 369.590 - S 6875.287		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO:		PI-09
ENERGIA:			INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES:		5 x 12		DATA :		11.08.2020	

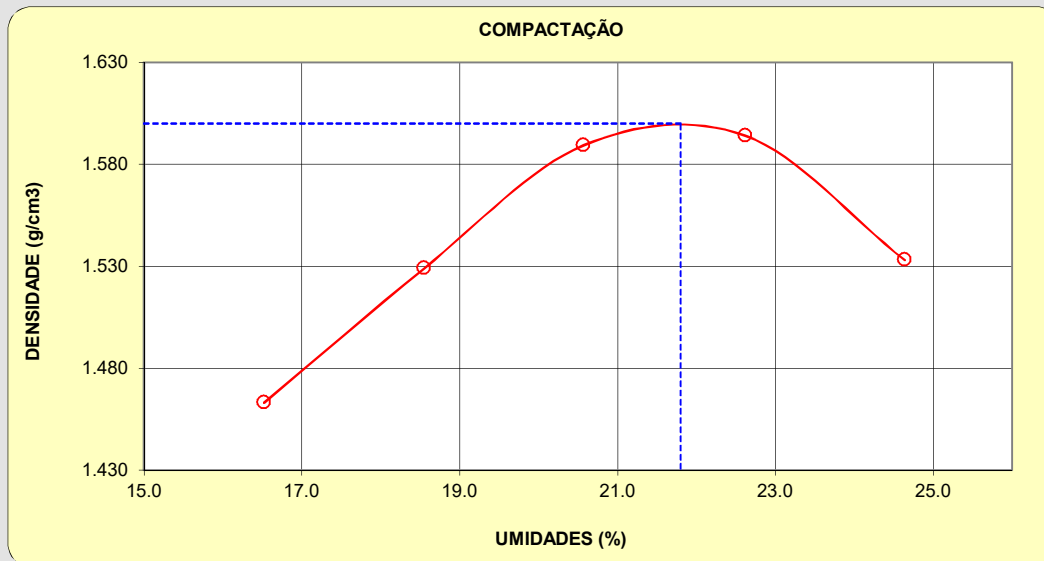
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	140	88	91	100	79
Peso da cápsula + solo úmido (g)	95.79	111.24	114.33	101.97	95.79
Peso da cápsula + solo seco (g)	85.31	98.98	100.80	87.14	83.52
Peso da cápsula (g)	21.87	32.89	35.01	21.59	33.70
Peso da água (g)	10.48	12.26	13.53	14.83	12.27
Peso do solo seco (g)	63.44	66.09	65.79	65.55	49.82
Teor de umidade (%)	16.52	18.55	20.57	22.62	24.64
Umidade média (%)	16.52	18.55	20.57	22.62	24.64

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.726	3.827	3.925	3.961	3.920
Peso do solo úmido (g)	1.608	1.709	1.807	1.843	1.802
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.705	1.813	1.916	1.955	1.911
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.463	1.529	1.589	1.594	1.533
Umidade média (%)	16.5	18.6	20.6	22.6	24.6



RESULTADOS	Hot = 21.8 %	Dmax = 1.600 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-09**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.590 - S 6875.287
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>	0	<b>LOCAL:</b>	0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

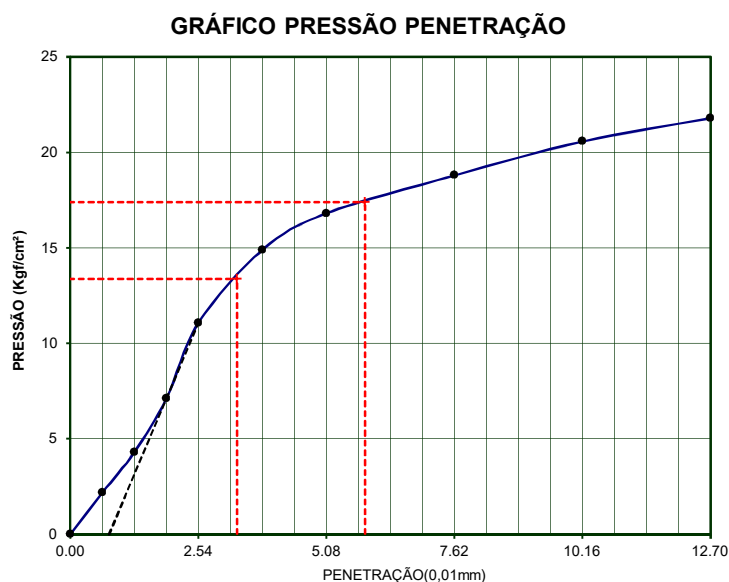
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	97	64	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	187.71	211.45	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	163.71	179.22	
Peso da Água(g)	24.00	32.23	
Peso da Cápsula(g)	32.89	29.88	
Peso do Solo Seco(g)	130.82	149.34	
Teor de Umidade(%)	18.3	21.6	
Umidade Média(%)	18.3	21.6	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.8</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>169</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.5	
Cilindro nº	82		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.411					
Peso do Cilindro(g)	4.341					
Peso do Solo Úmido(g)	4.070					
Volume do Cilindro(cm³)	2.076					
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.961					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.612					
			12.08.2020	0		
			13.08.2020	1		
			14.08.2020	2		
			15.08.2020	3		
			16.08.2020	4	0.32	0.28

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	32	2.2
1.0	1.27	63	4.3
1.5	1.91	104	7.1
2.0	2.54	162	11.1
3.0	3.81	218	14.9
4.0	5.08	246	16.8
6.0	7.62	275	18.8
8.0	10.16	301	20.6
10.0	12.70	319	21.8

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.1	13.4	19.0
5.08	16.8	17.4	16.5



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.600</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.8</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>19.0</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.28</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.598 - S 6875.462		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-10		
ENERGIA:			INTERMEDIÁRIA		N. de GOLPES:		5 x 12		DATA :		11.08.2020	

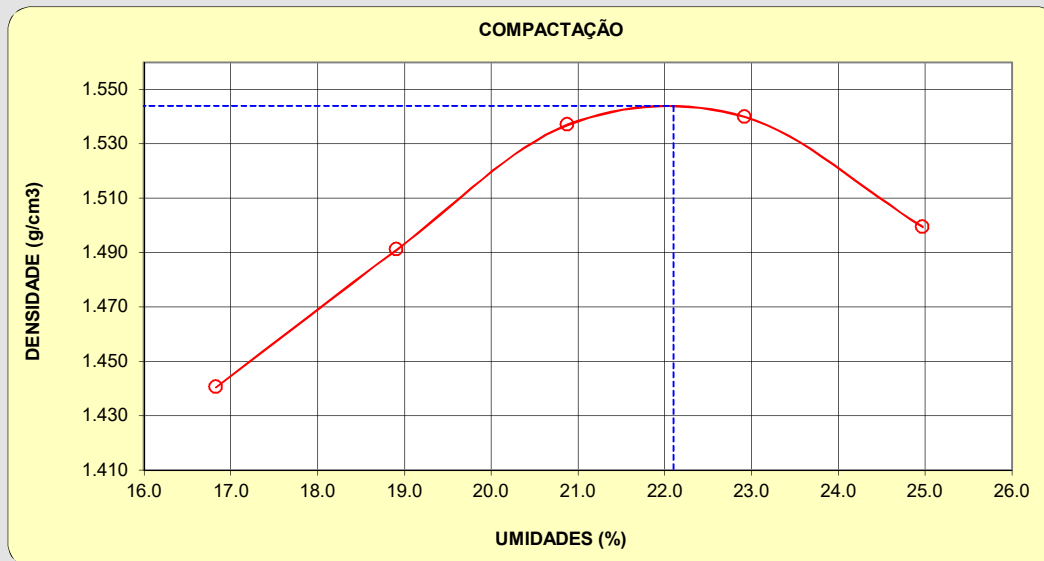
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	118	65	194	99	73
Peso da cápsula + solo úmido (g)	79.31	97.85	79.31	97.85	94.76
Peso da cápsula + solo seco (g)	70.95	87.53	69.60	85.73	82.44
Peso da cápsula (g)	21.27	32.95	23.12	32.83	33.12
Peso da água (g)	8.36	10.32	9.71	12.12	12.32
Peso do solo seco (g)	49.68	54.58	46.48	52.90	49.32
Teor de umidade (%)	16.83	18.91	20.88	22.92	24.97
Umidade média (%)	16.83	18.91	20.88	22.92	24.97

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.705	3.790	3.870	3.903	3.885
Peso do solo úmido (g)	1.587	1.672	1.752	1.785	1.767
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.683	1.773	1.858	1.893	1.874
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.440	1.491	1.537	1.540	1.499
Umidade média (%)	16.8	18.9	20.9	22.9	25.0



<b>RESULTADOS</b>	Hot = 22.1 %	Dmax = 1.544 g/cm³
-------------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-10**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.598 - S 6875.462
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>	0	<b>LOCAL:</b>	0

<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26
-----------------	---------------	------------------	--------

## DAER/RS EL 009/99

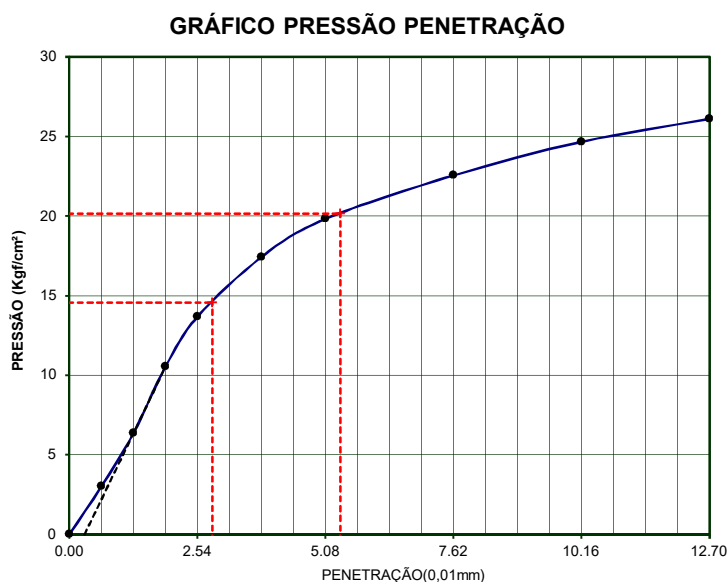
DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	68	101	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	212.43	206.50	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	186.64	173.31	
Peso da Água(g)	25.79	33.19	
Peso da Cápsula(g)	33.86	22.75	
Peso do Solo Seco(g)	152.78	150.56	
Teor de Umidade(%)	16.9	22.0	
Umidade Média(%)	16.9	22.0	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.1</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>5,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>244</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.4	
Cilindro nº	19		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	9.512					
Peso do Cilindro(g)	5.565					
Peso do Solo Úmido(g)	3.947					
Volume do Cilindro(cm³)	2.078					
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.899					
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.557					
			12.08.2020	0		
			13.08.2020	1		
			14.08.2020	2		
			15.08.2020	3		
			16.08.2020	4	0.45	0.39

ENSAIO DE PENETRAÇÃO			
Constante do Anel			<b>0.06834</b>
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	44	3.0
1.0	1.27	93	6.4
1.5	1.91	154	10.5
2.0	2.54	200	13.7
3.0	3.81	255	17.4
4.0	5.08	290	19.8
6.0	7.62	330	22.6
8.0	10.16	361	24.7
10.0	12.70	382	26.1

CÁLCULO DO I.S.C.			
Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.7	14.6	20.7
5.08	19.8	20.1	19.1



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.544</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.1</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>20.7</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.39</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

---

---

**ENSAIO DE COMPACTAÇÃO E  
ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA  
ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ E  
PLASTICIDADE  
ENERGIA MODIFICADA**

---

---





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.840 - S 6875.180

CLASS.VISUAL ARGILA ARENOSA

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-01

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

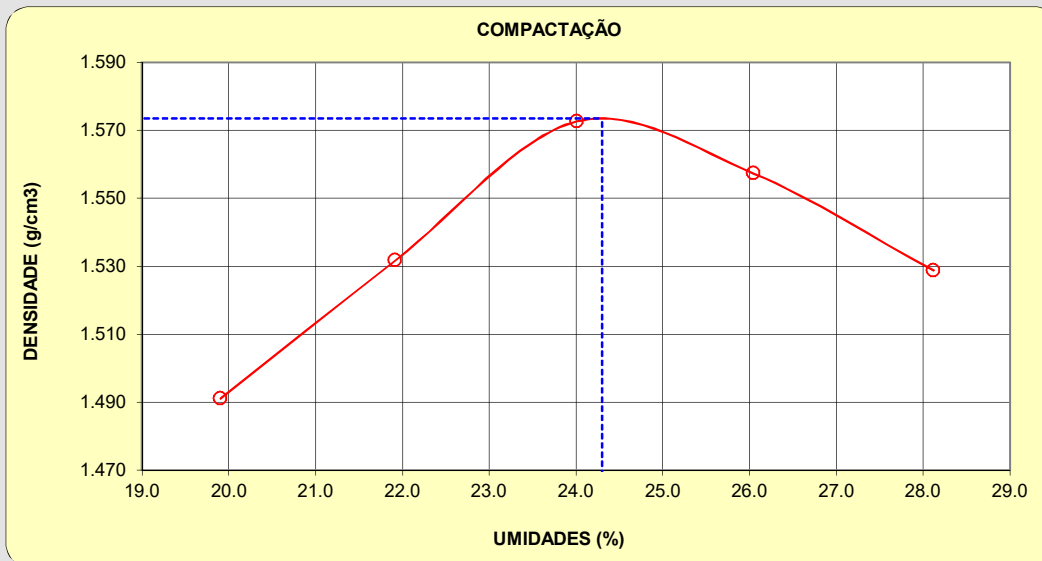
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	67	41	133	39	51
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.24	77.88	90.43	90.29	99.36
Peso da cápsula + solo seco (g)	90.07	67.74	77.41	76.36	84.69
Peso da cápsula (g)	33.96	21.48	23.18	22.88	32.52
Peso da água (g)	11.17	10.14	13.02	13.93	14.67
Peso do solo seco (g)	56.11	46.26	54.23	53.48	52.17
Teor de umidade (%)	19.91	21.92	24.01	26.05	28.12
Umidade média (%)	19.91	21.92	24.01	26.05	28.12

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.804	3.879	3.957	3.969	3.965
Peso do solo úmido (g)	1.686	1.761	1.839	1.851	1.847
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.788	1.867	1.950	1.963	1.959
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.491	1.532	1.573	1.557	1.529
Umidade média (%)	19.9	21.9	24.0	26.0	28.1



<b>RESULTADOS</b>	Hot = 24.3 %	Dmax = 1.574 g/cm³
-------------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-01**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.840 - S 6875.180	
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA				DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	61	122	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	207.12	114.31	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	193.94	96.04	
Peso da Água(g)	13.18	18.27	
Peso da Cápsula(g)	32.16	21.84	
Peso do Solo Seco(g)	161.78	74.20	
Teor de Umidade(%)	8.1	24.6	
Umidade Média(%)	8.1	24.6	

**UMID. ÓTIMA(%):** **24.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **772**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.3	
Cilindro nº	149		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.474					
Peso do Cilindro(g)	4.359					
Peso do Solo Úmido(g)	4.115					
Volume do Cilindro(cm³)	2.073		12.08.2020	0	0.00	0.00
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.985		13.08.2020	1	0.20	0.17
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.593		14.08.2020	2	0.27	0.24
			15.08.2020	3	0.35	0.31
			16.08.2020	4	0.40	0.35

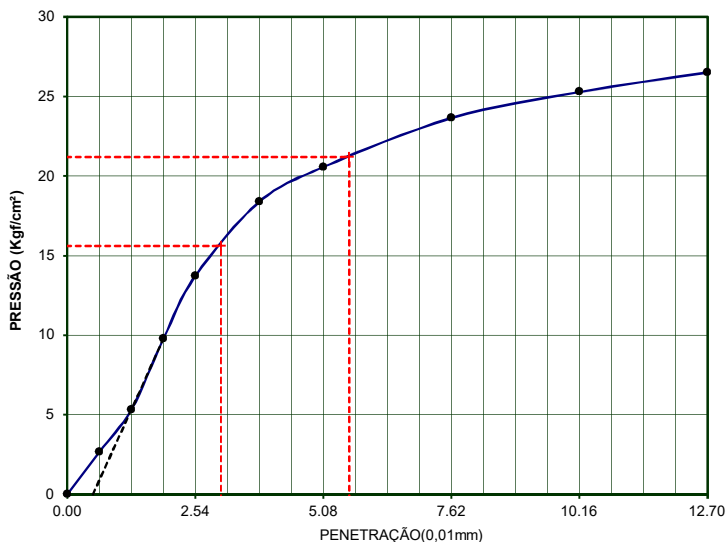
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	78	5.3
1.5	1.91	143	9.8
2.0	2.54	201	13.7
3.0	3.81	269	18.4
4.0	5.08	301	20.6
6.0	7.62	346	23.6
8.0	10.16	370	25.3
10.0	12.70	388	26.5

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.7	15.6	22.2
5.08	20.6	21.2	20.1

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.574** **UMID. ÓTIMA(%):** **24.3** **I.S.C.(%):** **22.2** **EXPANSÃO(%):** **0.35**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

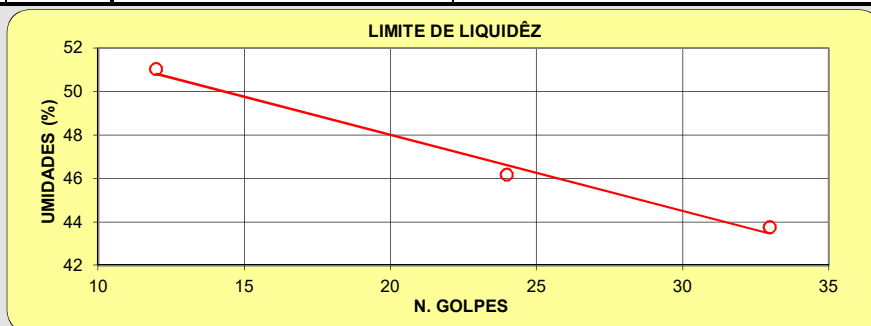
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.840 - S 6875.180	
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-01
*OBS					DATA:

GRANULOMÉTRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7622	CAPSULA N°	12	
0.0174		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,741.50	131.20
N° 20	0.98	0.75	0.75	99.25	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.33	0.25	1.00	99.00	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,741.50	
N° 60	3.44	2.63	3.63	96.38	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5,741.50	
N° 200	38.38	29.25	32.88	67.13	PESO DA AMOSTRA SECA	5,741.50	131.20

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	27	103	8	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	33	24	12	CONST. = { N° GOLPES 25.00 }	0,156	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	22.70	21.50	23.62			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	19.25	17.41	19.33			
PESO DA CAPSULA	11.36	8.55	10.92			
PESO DA ÁGUA	3.45	4.09	4.29	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊCO	7.89	8.86	8.41	6.43		
TEOR DE UMIDADE (%)	43.73	46.16	51.01	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0443	0.9937	0.8918	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	45.66	45.87	45.49	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	45.67			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63				
LL	45.67	NÚMEROS DA CAPSULA	43	138	150	
LP	34.20	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.59	12.47	16.33	
IP	11.47	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	14.36	11.37	14.89	
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	10.76	8.15	10.69	
IG	8	PESO DA ÁGUA	1.23	1.10	1.44	
CLASSIF.[HRB]	A7-5	PESO DO SOLO SECO	3.60	3.22	4.20	
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	34.17	34.16	34.29	
AREIA GROSSA		<b>L.P (%) Média</b>				<b>34.20</b>
AREIA FINA		<b>I.P (%)</b>				<b>11.47</b>
PEN 200						
TOTAL						





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.804 - S 6875.268

CLASS.VISUAL ARGILA ARENOSA

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-02

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

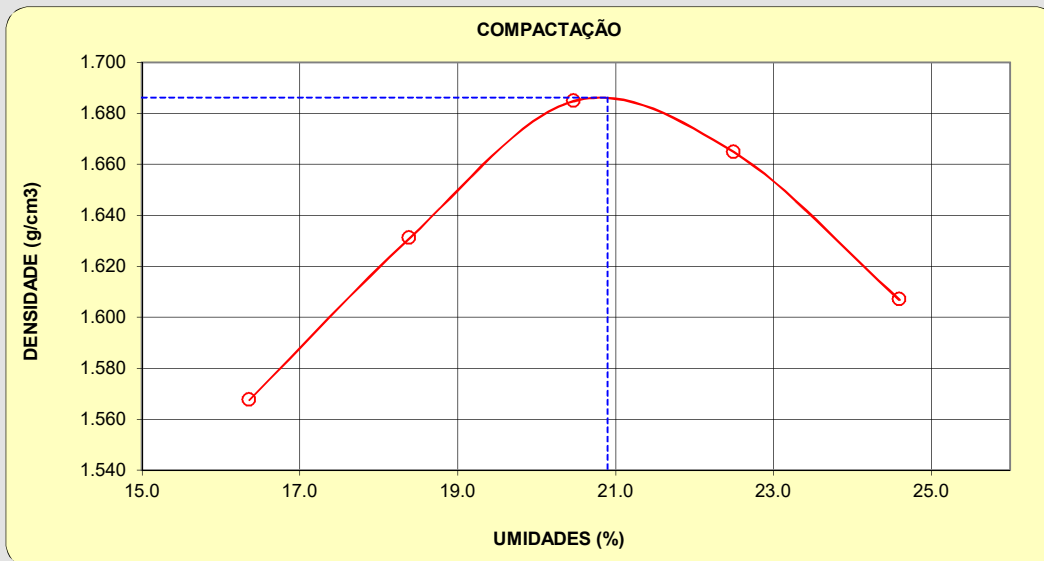
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	59	131	46	101	77
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.48	96.88	92.36	111.61	103.32
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.98	85.74	80.54	95.29	89.38
Peso da cápsula (g)	33.91	25.17	22.80	22.75	32.71
Peso da água (g)	9.50	11.14	11.82	16.32	13.94
Peso do solo seco (g)	58.07	60.57	57.74	72.54	56.67
Teor de umidade (%)	16.36	18.39	20.47	22.50	24.60
Umidade média (%)	16.36	18.39	20.47	22.50	24.60

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.838	3.939	4.032	4.041	4.006
Peso do solo úmido (g)	1.720	1.821	1.914	1.923	1.888
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.824	1.931	2.030	2.039	2.002
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.568	1.631	1.685	1.665	1.607
Umidade média (%)	16.4	18.4	20.5	22.5	24.6



<b>RESULTADOS</b>	Hot = 20.9 %	Dmax = 1.686 g/cm³
-------------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-02**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.804 - S 6875.268	
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA				DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	59	150	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	188.90	114.04	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.41	98.22	
Peso da Água(g)	10.49	15.82	
Peso da Cápsula(g)	33.91	22.01	
Peso do Solo Seco(g)	144.50	76.21	
Teor de Umidade(%)	7.3	20.8	
Umidade Média(%)	7.3	20.8	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **657**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.3	
Cilindro nº	109		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.600					
Peso do Cilindro(g)	4.363					
Peso do Solo Úmido(g)	4.237		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.091		13.08.2020	1	0.10	0.09
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.026		14.08.2020	2	0.13	0.11
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.677		15.08.2020	3	0.17	0.15
			16.08.2020	4	0.21	0.18

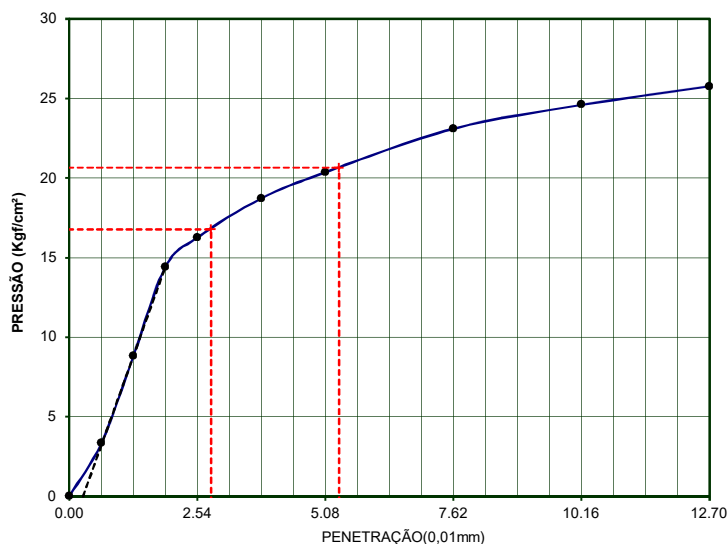
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	49	3.3
1.0	1.27	129	8.8
1.5	1.91	211	14.4
2.0	2.54	238	16.3
3.0	3.81	274	18.7
4.0	5.08	298	20.4
6.0	7.62	338	23.1
8.0	10.16	360	24.6
10.0	12.70	377	25.8

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	16.3	16.8	23.9
5.08	20.4	20.7	19.6

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **I.S.C.(%):** **23.9** **EXPANSÃO(%):** **0.18**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

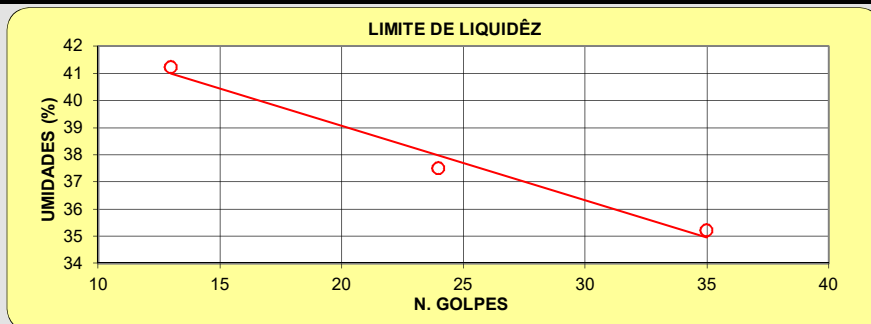
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.804 - S 6875.268	
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-02
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.6944	CAPSULA N°	12	
0.0193		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,182.50	144.00
N° 20	0.54	0.38	0.38	99.63	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.36	0.25	0.63	99.38	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,182.50	
N° 60	4.68	3.25	3.88	96.13	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5,182.50	
N° 200	40.32	28.00	31.88	68.13	PESO DA AMOSTRA SECA	5,182.50	144.00

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	62	89	71	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	35	24	13	CONST. = { N° GOLPES 25.00 }	0,156	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	24.95	25.87	26.54			
PESO DO SOLO SEÇO+CAPSULA	21.54	22.09	21.89			
PESO DA CAPSULA	11.85	12.01	10.61			
PESO DA ÁGUA	3.41	3.78	4.65	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊCO	9.69	10.08	11.28	6.63		
TEOR DE UMIDADE (%)	35.19	37.50	41.22	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0539	0.9937	0.9030	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	37.09	37.26	37.23	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	37.19			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	37.19	NÚMEROS DA CAPSULA	9	102	121		
LP	24.62	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.37	13.05	15.41		
IP	12.58	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	14.57	12.21	14.51		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	11.33	8.80	10.84		
IG	8	PESO DA ÁGUA	0.80	0.84	0.90		
CLASSIF.[HRB]	A6	PESO DO SOLO SÊCO	3.24	3.41	3.67		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	24.69	24.63	24.52		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	24.62				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	12.58				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.639 - S 6875.339		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-03		
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA :		12.08.2020	

### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

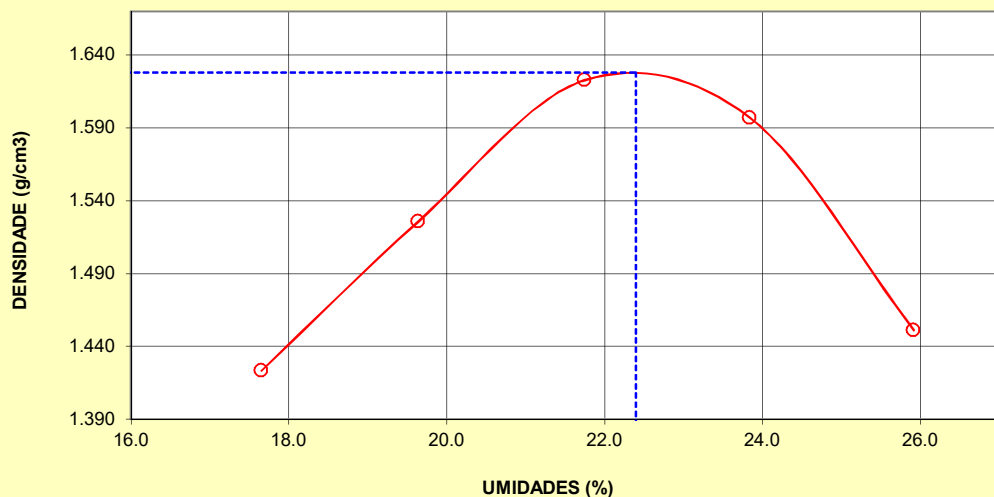
#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	20	128	108	132	45
Peso da cápsula + solo úmido (g)	103.68	99.42	94.62	107.92	111.91
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.43	86.80	81.71	91.70	93.47
Peso da cápsula (g)	22.04	22.53	22.35	23.67	22.33
Peso da água (g)	12.25	12.62	12.91	16.22	18.44
Peso do solo seco (g)	69.39	64.27	59.36	68.03	71.14
Teor de umidade (%)	17.65	19.64	21.75	23.84	25.92
Umidade média (%)	17.65	19.64	21.75	23.84	25.92

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.697	3.839	3.981	3.983	3.841
Peso do solo úmido (g)	1.579	1.721	1.863	1.865	1.723
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.674	1.825	1.976	1.978	1.827
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.423	1.525	1.623	1.597	1.451
Umidade média (%)	17.7	19.6	21.7	23.8	25.9

#### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot = 22.4 %	Dmax = 1.628 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-03**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.639 - S 6875.339	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	66	127	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	190.09	109.86	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.61	93.83	
Peso da Água(g)	11.48	16.03	
Peso da Cápsula(g)	31.56	21.97	
Peso do Solo Seco(g)	147.05	71.86	
Teor de Umidade(%)	7.8	22.3	
Umidade Média(%)	7.8	22.3	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.4** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **700**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			113.9
Cilindro nº	48		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.098					
Peso do Cilindro(g)	3.93					
Peso do Solo Úmido(g)	4.168		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.072		14.08.2020	1	0.10	0.09
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.012		15.08.2020	2	0.18	0.16
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.645		16.08.2020	3	0.24	0.21
			17.08.2020	4	0.28	0.25

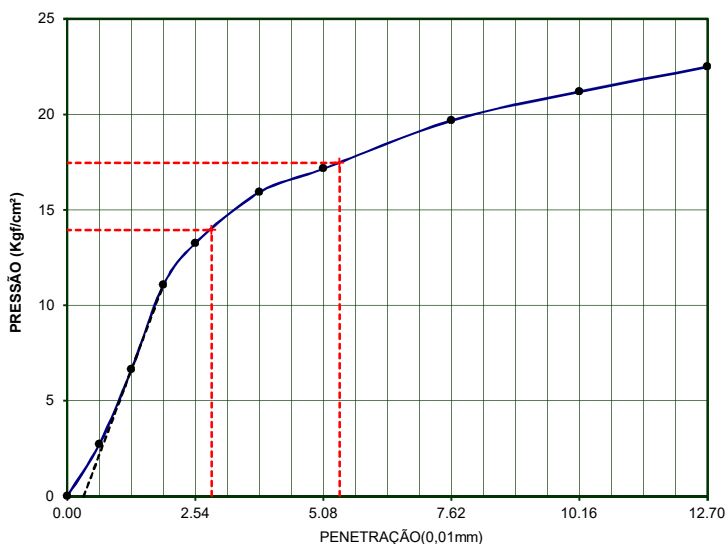
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	97	6.6
1.5	1.91	162	11.1
2.0	2.54	194	13.3
3.0	3.81	233	15.9
4.0	5.08	251	17.2
6.0	7.62	288	19.7
8.0	10.16	310	21.2
10.0	12.70	329	22.5

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.3	13.9	19.8
5.08	17.2	17.5	16.6

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.628** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.4** **I.S.C.(%):** **19.8** **EXPANSÃO(%):** **0.25**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

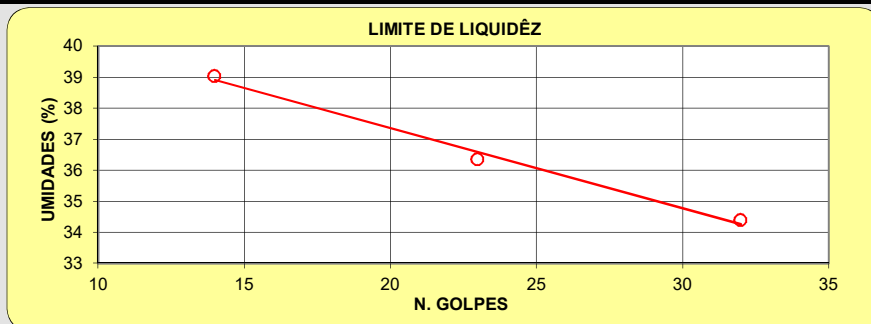
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.639 - S 6875.339	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-03
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.8224	CAPSULA N°	12	
0.0203		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	4,931.00	121.60
N° 20	0.46	0.38	0.38	99.63	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.61	0.50	0.88	99.13	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	4,931.00	
N° 60	3.65	3.00	3.88	96.13	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	4,931.00	
N° 200	28.88	23.75	27.63	72.38	PESO DA AMOSTRA SECA	4,931.00	121.60

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	85	26	95	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	32	23	14	CONST. = $\left\{ \frac{\text{N}^{\circ} \text{ GOLPES}}{25.00} \right\}^{0.156}$	0.156	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	25.71	26.48	24.71			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	22.10	22.53	21.10			
PESO DA CAPSULA	11.60	11.66	11.85			
PESO DA ÁGUA	3.61	3.95	3.61			
PESO DO SOLO SÊCO	10.50	10.87	9.25	7.48	FORMULA ( IG )	
TEOR DE UMIDADE (%)	34.38	36.34	39.03	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0393	0.9871	0.9135	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	35.73	35.87	35.65	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	35.75			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	35.75	NÚMEROS DA CAPSULA	8	41	70		
LP	26.41	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	14.82	15.37	16.15		
IP	9.34	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	14.00	14.50	15.21		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	10.90	11.20	11.65		
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.82	0.87	0.94		
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SÊCO	3.10	3.30	3.56		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	26.45	26.36	26.40		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	26.41				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	9.34				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.						
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ						
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.665 - S 6875.390	
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO						
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-04	
ENERGIA: MODIFICADA			N. de GOLPES: 5 x 25		DATA :			12.08.2020			

### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

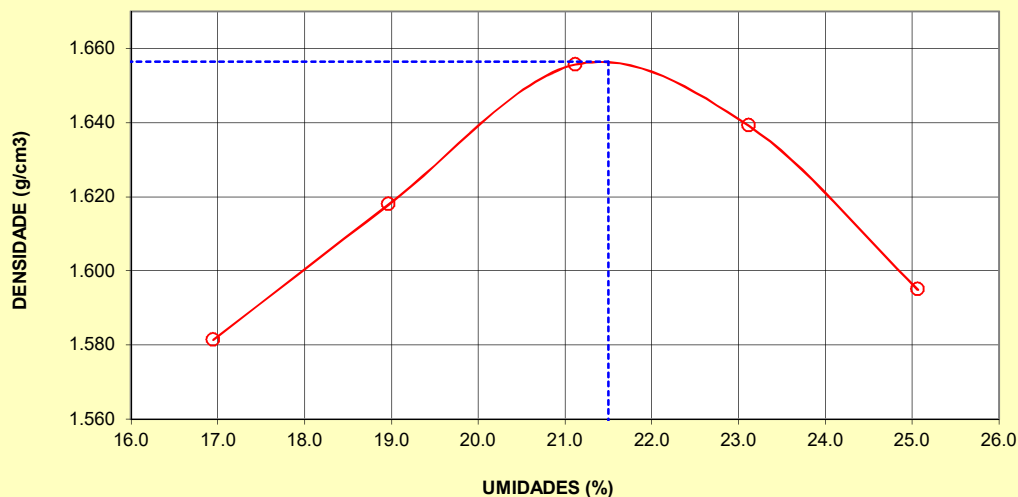
#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	64	2	115	22	87
Peso da cápsula + solo úmido (g)	89.36	95.81	107.48	130.34	102.53
Peso da cápsula + solo seco (g)	80.74	84.87	92.69	114.21	88.39
Peso da cápsula (g)	29.88	27.19	22.66	44.44	31.98
Peso da água (g)	8.62	10.94	14.79	16.13	14.14
Peso do solo seco (g)	50.86	57.68	70.03	69.77	56.41
Teor de umidade (%)	16.95	18.97	21.12	23.12	25.07
Umidade média (%)	16.95	18.97	21.12	23.12	25.07

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.862	3.933	4.009	4.021	3.999
Peso do solo úmido (g)	1.744	1.815	1.891	1.903	1.881
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.849	1.925	2.005	2.018	1.995
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.581	1.618	1.656	1.639	1.595
Umidade média (%)	16.9	19.0	21.1	23.1	25.1

#### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot = 21.5 %	Dmax = 1.656 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-04**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.665 - S 6875.390	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	56	43	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	186.11	113.34	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	175.12	97.32	
Peso da Água(g)	10.99	16.02	
Peso da Cápsula(g)	32.42	22.24	
Peso do Solo Seco(g)	142.70	75.08	
Teor de Umidade(%)	7.7	21.3	
Umidade Média(%)	7.7	21.3	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **664**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.4	
Cilindro nº	81		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.572					
Peso do Cilindro(g)	4.408					
Peso do Solo Úmido(g)	4.164		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.070		14.08.2020	1	0.07	0.06
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.012		15.08.2020	2	0.12	0.10
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.658		16.08.2020	3	0.18	0.16
			17.08.2020	4	0.23	0.20

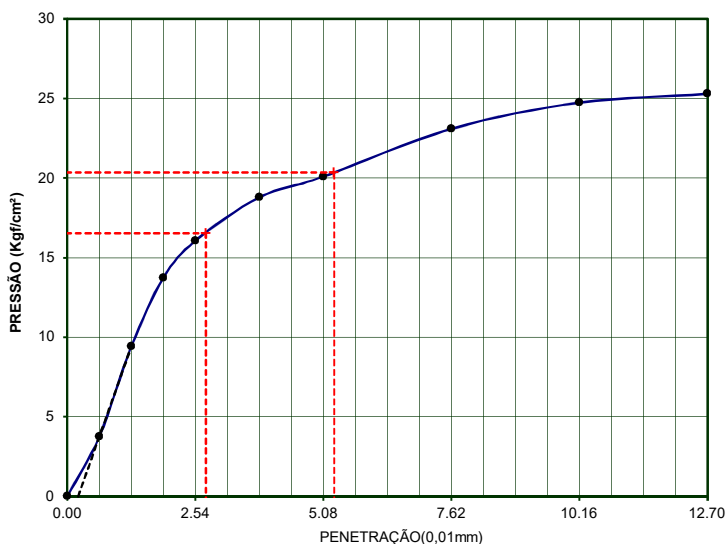
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	55	3.8
1.0	1.27	138	9.4
1.5	1.91	201	13.7
2.0	2.54	235	16.1
3.0	3.81	275	18.8
4.0	5.08	294	20.1
6.0	7.62	338	23.1
8.0	10.16	362	24.7
10.0	12.70	370	25.3

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	16.1	16.5	23.5
5.08	20.1	20.3	19.3

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.656** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **I.S.C.(%):** **23.5** **EXPANSÃO(%):** **0.20**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

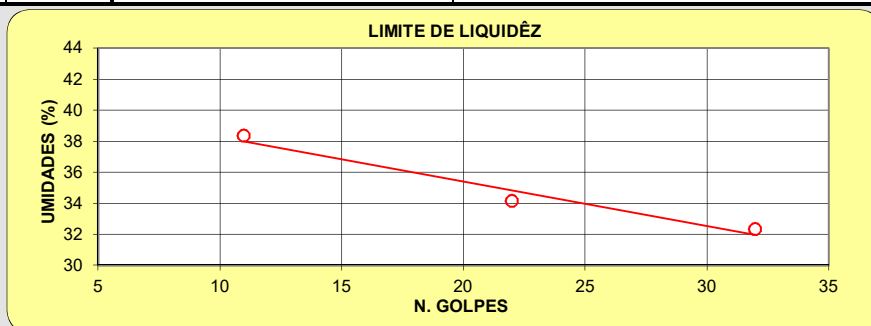
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.665 - S 6875.390	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-04
*OBS					DATA:

GRANULOMÉTRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7225	CAPSULA N°	12	
0.0189		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SÊCO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,297.00	138.40
N° 20	0.87	0.63	0.63	99.38	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.35	0.25	0.88	99.13	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,297.00	
N° 60	4.84	3.50	4.38	95.63	PESO SÊCO PASS. PENEIRA N°10	5,297.00	
N° 200	39.96	28.88	33.25	66.75	PESO DA AMOSTRA SECA	5,297.00	138.40

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	5	90	78	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	32	22	11	CONST. = $\left\{ \frac{\text{N}^\circ \text{ GOLPES}}{25.00} \right\}^{0.156}$		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	24.09	23.17	26.18			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	21.08	20.06	22.16			
PESO DA CAPSULA	11.77	10.95	11.67			
PESO DA ÁGUA	3.01	3.11	4.02			
PESO DO SOLO SÊCO	9.31	9.11	10.49	6.35	FORMULA ( IG )	
TEOR DE UMIDADE (%)	32.33	34.14	38.32	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0393	0.9803	0.8798	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	33.60	33.46	33.72	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	33.59			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	33.59	NÚMEROS DA CAPSULA	56	61	115		
LP	26.79	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.47	15.84	12.81		
IP	6.80	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	14.43	14.87	11.91		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	10.57	11.24	8.54		
IG	6	PESO DA ÁGUA	1.04	0.97	0.90		
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SÊCO	3.86	3.63	3.37		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	26.94	26.72	26.71		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	26.79				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	6.80				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.740 - S 6875.396

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-05

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

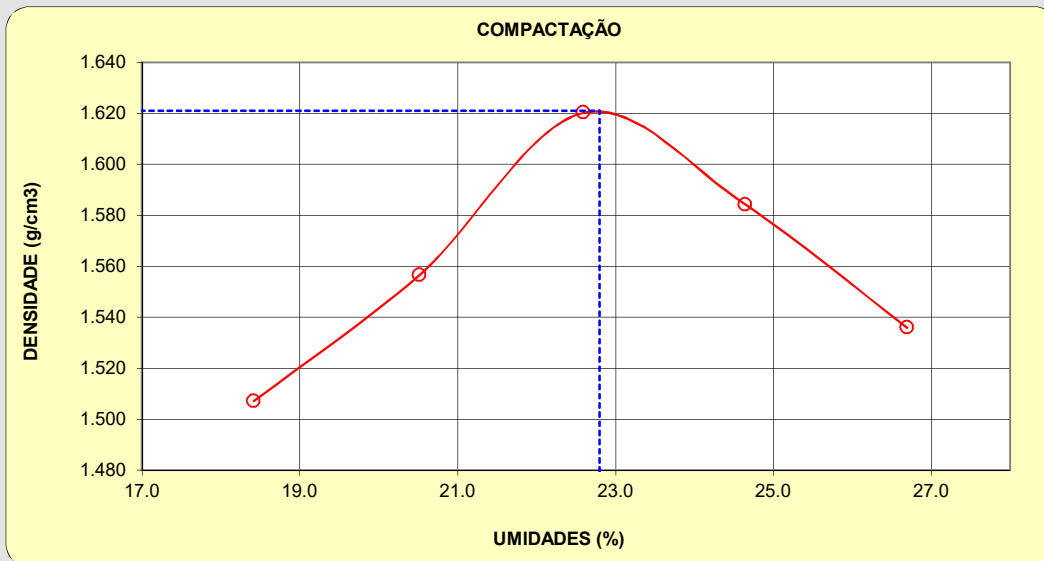
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	19	23	10	117	69
Peso da cápsula + solo úmido (g)	95.32	85.91	101.42	105.53	98.71
Peso da cápsula + solo seco (g)	87.58	75.26	87.91	88.72	83.55
Peso da cápsula (g)	45.56	23.35	28.11	20.51	26.76
Peso da água (g)	7.74	10.65	13.51	16.81	15.16
Peso do solo seco (g)	42.02	51.91	59.80	68.21	56.79
Teor de umidade (%)	18.42	20.52	22.59	24.64	26.70
Umidade média (%)	18.42	20.52	22.59	24.64	26.70

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.801	3.887	3.991	3.980	3.953
Peso do solo úmido (g)	1.683	1.769	1.873	1.862	1.835
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.785	1.876	1.986	1.975	1.946
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.507	1.557	1.620	1.584	1.536
Umidade média (%)	18.4	20.5	22.6	24.6	26.7



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>22.8</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.621</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-05**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.740 - S 6875.396	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	91	107	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	203.08	116.90	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	190.32	99.65	
Peso da Água(g)	12.76	17.25	
Peso da Cápsula(g)	35.01	24.55	
Peso do Solo Seco(g)	155.31	75.10	
Teor de Umidade(%)	8.2	23.0	
Umidade Média(%)	8.2	23.0	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **698**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.0	
Cilindro nº	57		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.462					
Peso do Cilindro(g)	4.317					
Peso do Solo Úmido(g)	4.145		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		13.08.2020	1	0.06	0.05
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.996		14.08.2020	2	0.10	0.09
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.622		15.08.2020	3	0.16	0.14
			16.08.2020	4	0.20	0.18

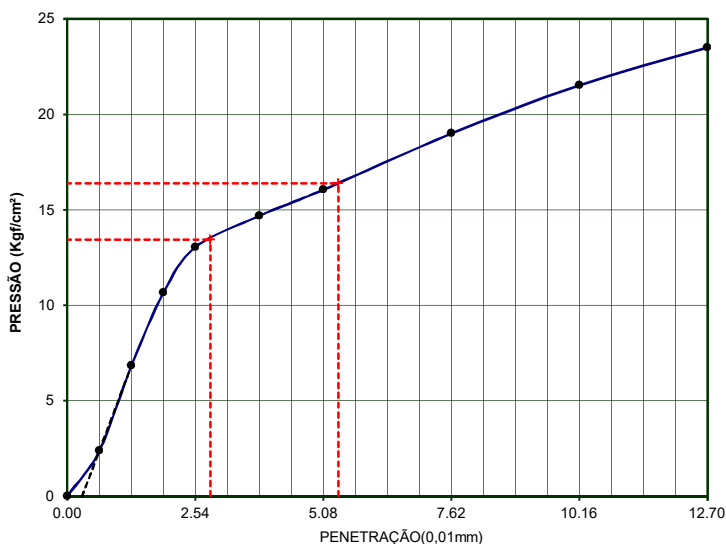
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	100	6.8
1.5	1.91	156	10.7
2.0	2.54	191	13.1
3.0	3.81	215	14.7
4.0	5.08	235	16.1
6.0	7.62	278	19.0
8.0	10.16	315	21.5
10.0	12.70	344	23.5

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.1	13.4	19.1
5.08	16.1	16.4	15.6

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.621** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **I.S.C.(%):** **19.1** **EXPANSÃO(%):** **0.18**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

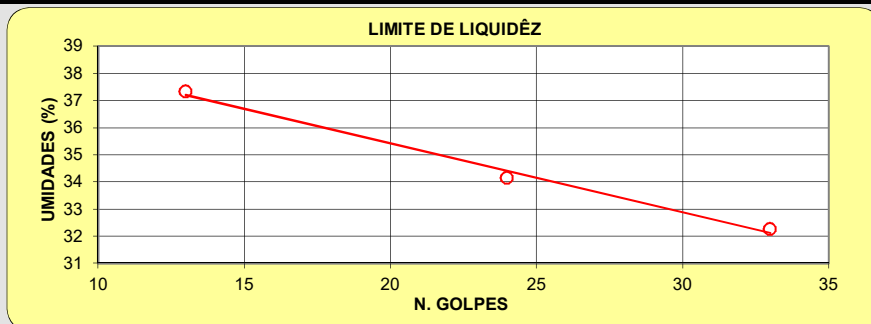
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.740 - S 6875.396	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-05
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7396	CAPSULA N°	12	
0.0170		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,896.50	135.20
N° 20	1.18	0.88	0.88	99.13	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.34	0.25	1.13	98.88	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,896.50	
N° 60	4.06	3.00	4.13	95.88	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5,896.50	
N° 200	34.65	25.63	29.75	70.25	PESO DA AMOSTRA SECA	5,896.50	135.20

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71						
NÚMEROS DA CAPSULA	67	17	91	FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DE GOLPES	33	24	13	FATOR	0.16	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	26.84	25.11	24.79	CONST. = {	N° GOLPES	0.156
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	23.14	21.73	21.14			
PESO DA CAPSULA	11.67	11.83	11.36			
PESO DA ÁGUA	3.70	3.38	3.65			
PESO DO SOLO SÊCO	11.47	9.90	9.78	FORMULA ( IG )		
TEOR DE UMIDADE (%)	32.26	34.14	37.32	7.05		
CONSTANTE	1.0443	0.9937	0.9030	EQUIVANLE DE AREIA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	33.69	33.92	33.70	LEITURA NO T-ARGILA		
L.L (%) Média	33.77			LEITURA NO T-AREIA		
				EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	33.77	NÚMEROS DA CAPSULA	29	42	145		
LP	24.07	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.77	15.42	14.25		
IP	9.70	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	15.06	14.68	13.50		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	12.11	11.63	10.36		
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.71	0.74	0.75		
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SÊCO	2.95	3.05	3.14		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	24.07	24.26	23.89		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	24.07				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	9.70				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.						
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ						
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 368.913 - S 6874.705	
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA						
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-06	
ENERGIA: MODIFICADA			N. de GOLPES: 5 x 25		DATA :			12.08.2020			

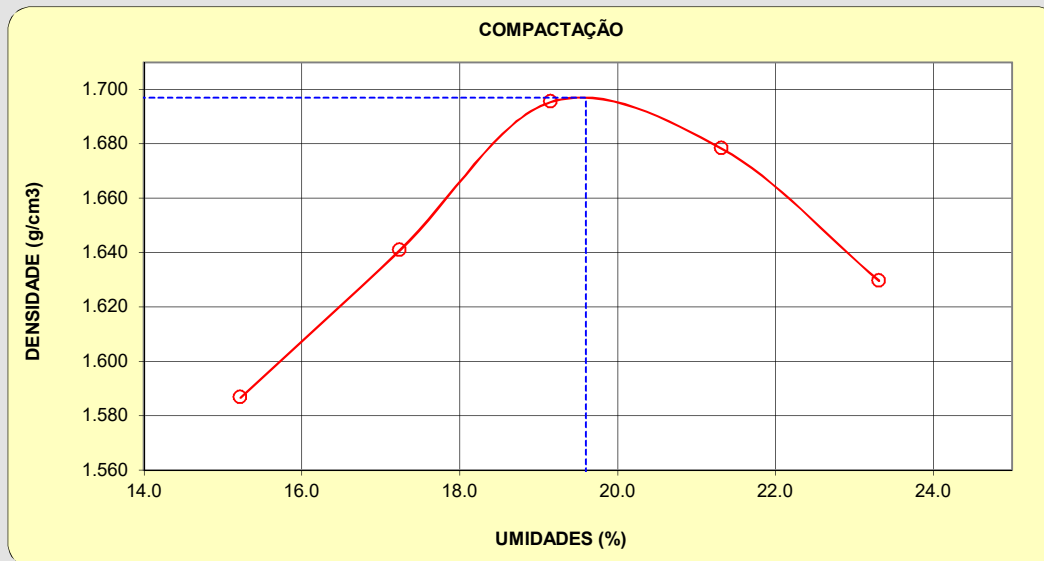
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	61	146	18	137	40
Peso da cápsula + solo úmido (g)	98.61	101.90	104.69	122.17	105.88
Peso da cápsula + solo seco (g)	89.83	90.06	91.41	104.76	90.08
Peso da cápsula (g)	32.16	21.38	22.08	23.10	22.31
Peso da água (g)	8.78	11.84	13.28	17.41	15.80
Peso do solo seco (g)	57.67	68.68	69.33	81.66	67.77
Teor de umidade (%)	15.22	17.24	19.15	21.32	23.31
Umidade média (%)	15.22	17.24	19.15	21.32	23.31

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.842	3.932	4.023	4.038	4.013
Peso do solo úmido (g)	1.724	1.814	1.905	1.920	1.895
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.828	1.924	2.020	2.036	2.010
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.587	1.641	1.695	1.678	1.630
Umidade média (%)	15.2	17.2	19.2	21.3	23.3



RESULTADOS	Hot = 19.6 %	Dmax = 1.697 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-06**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.913 - S 6874.705	
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	65	17	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	217.17	134.55	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	204.65	119.64	
Peso da Água(g)	12.52	14.91	
Peso da Cápsula(g)	32.95	44.71	
Peso do Solo Seco(g)	171.70	74.93	
Teor de Umidade(%)	7.3	19.9	
Umidade Média(%)	7.3	19.9	

**UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **596**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.3	
Cilindro nº	35		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.372					
Peso do Cilindro(g)	4.147					
Peso do Solo Úmido(g)	4.225		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.068		14.08.2020	1	0.07	0.06
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.043		15.08.2020	2	0.14	0.12
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.704		16.08.2020	3	0.21	0.18
			17.08.2020	4	0.25	0.22

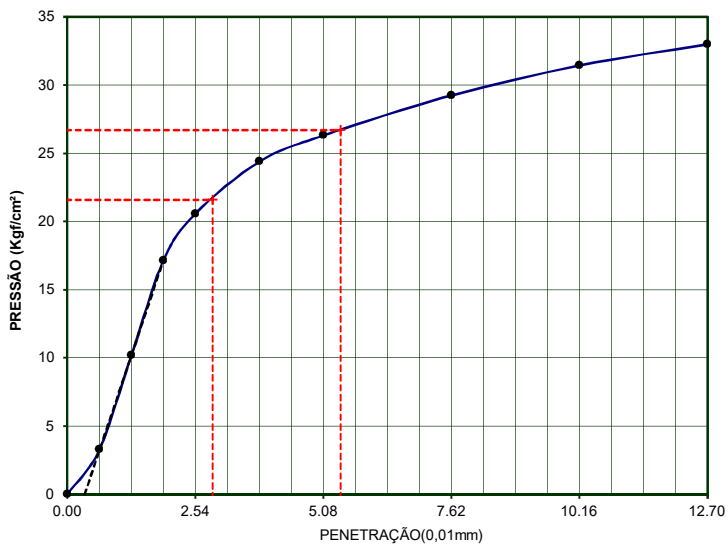
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	48	3.3
1.0	1.27	149	10.2
1.5	1.91	251	17.2
2.0	2.54	301	20.6
3.0	3.81	357	24.4
4.0	5.08	385	26.3
6.0	7.62	428	29.2
8.0	10.16	460	31.4
10.0	12.70	483	33.0

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	20.6	21.6	30.7
5.08	26.3	26.7	25.3

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.697** **UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **I.S.C.(%):** **30.7** **EXPANSÃO(%):** **0.22**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

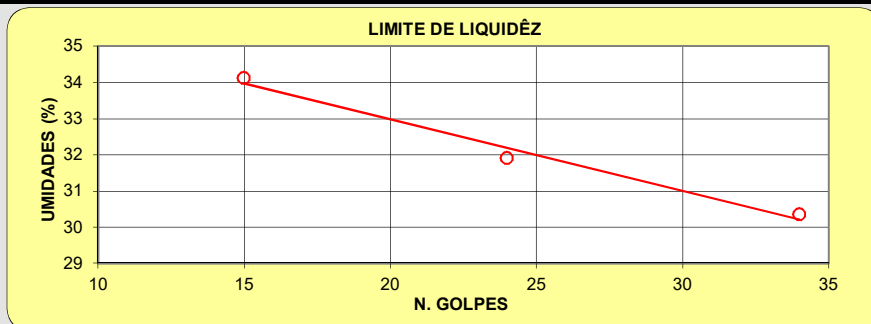
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 368.913 - S 6874.705	
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-06
*OBS					DATA:

GRANULOMÉTRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7310	CAPSULA N°	12	
0.0204		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SÊCO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	4,893.00	136.80
N° 20	0.34	0.25	0.25	99.75	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	2.39	1.75	2.00	98.00	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	4,893.00	
N° 60	4.96	3.63	5.63	94.38	PESO SÊCO PASS. PENEIRA N°10	4,893.00	
N° 200	36.94	27.00	32.63	67.38	PESO DA AMOSTRA SECA	4,893.00	136.80

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	120	22	141	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	34	24	15	CONST. = { N° GOLPES 25.00 }	0,156	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	25.96	27.76	24.59			
PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	22.00	23.89	20.97			
PESO DA CAPSULA	8.95	11.76	10.36			
PESO DA ÁGUA	3.96	3.87	3.62	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊCO	13.05	12.13	10.61	6.48		
TEOR DE UMIDADE (%)	30.34	31.90	34.12	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0491	0.9937	0.9234	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	31.84	31.70	31.51	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	31.68			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63				
LL	31.68	NÚMEROS DA CAPSULA	68	104	147	
LP	21.11	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.82	12.69	14.84	
IP	10.57	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	15.13	12.07	14.05	
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	11.81	9.13	10.37	
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.69	0.62	0.79	
CLASSIF.[HRB]	A6	PESO DO SOLO SÊCO	3.32	2.94	3.68	
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	20.78	21.09	21.47	
AREIA GROSSA		<b>L.P (%) Média</b>				<b>21.11</b>
AREIA FINA		<b>I.P (%)</b>				<b>10.57</b>
PEN 200						
TOTAL						







Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 368.890 - S 6874.728		
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-07		
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA :		12.08.2020	

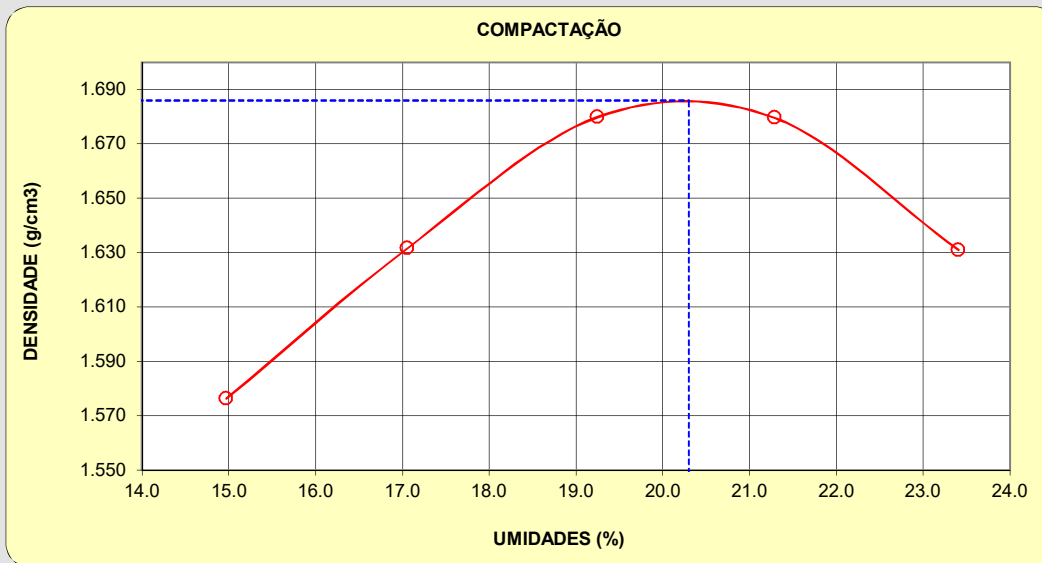
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	92	31	121	148	37
Peso da cápsula + solo úmido (g)	106.84	104.41	94.75	112.38	111.52
Peso da cápsula + solo seco (g)	97.37	92.28	83.08	96.47	94.72
Peso da cápsula (g)	34.12	21.16	22.45	21.75	22.94
Peso da água (g)	9.47	12.13	11.67	15.91	16.80
Peso do solo seco (g)	63.25	71.12	60.63	74.72	71.78
Teor de umidade (%)	14.97	17.06	19.25	21.29	23.40
Umidade média (%)	14.97	17.06	19.25	21.29	23.40

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.827	3.919	4.007	4.039	4.016
Peso do solo úmido (g)	1.709	1.801	1.889	1.921	1.898
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.812	1.910	2.003	2.037	2.013
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.576	1.632	1.680	1.680	1.631
Umidade média (%)	15.0	17.1	19.2	21.3	23.4



RESULTADOS	Hot =	20.3	%	Dmax =	1.686	g/cm³
------------	-------	------	---	--------	-------	-------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-07**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.890 - S 6874.728	
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	69	45	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	211.39	124.55	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.21	107.13	
Peso da Água(g)	12.18	17.42	
Peso da Cápsula(g)	26.76	22.33	
Peso do Solo Seco(g)	172.45	84.80	
Teor de Umidade(%)	7.1	20.5	
Umidade Média(%)	7.1	20.5	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **640**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.3	
Cilindro nº	92		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.609					
Peso do Cilindro(g)	4.358					
Peso do Solo Úmido(g)	4.251		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.076		14.08.2020	1	0.06	0.05
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.048		15.08.2020	2	0.11	0.10
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.699		16.08.2020	3	0.16	0.14
			17.08.2020	4	0.20	0.17

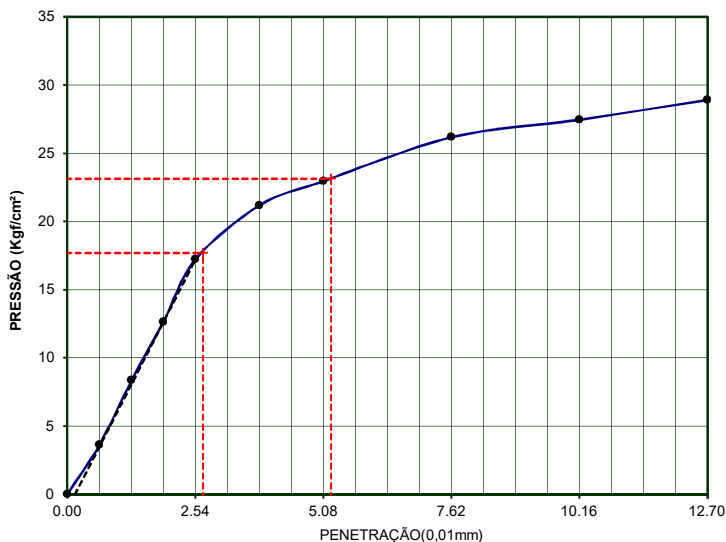
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	53	3.6
1.0	1.27	122	8.3
1.5	1.91	185	12.6
2.0	2.54	252	17.2
3.0	3.81	310	21.2
4.0	5.08	336	23.0
6.0	7.62	383	26.2
8.0	10.16	402	27.5
10.0	12.70	423	28.9

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	17.2	17.7	25.2
5.08	23.0	23.2	22.0

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **I.S.C.(%):** **25.2** **EXPANSÃO(%):** **0.17**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

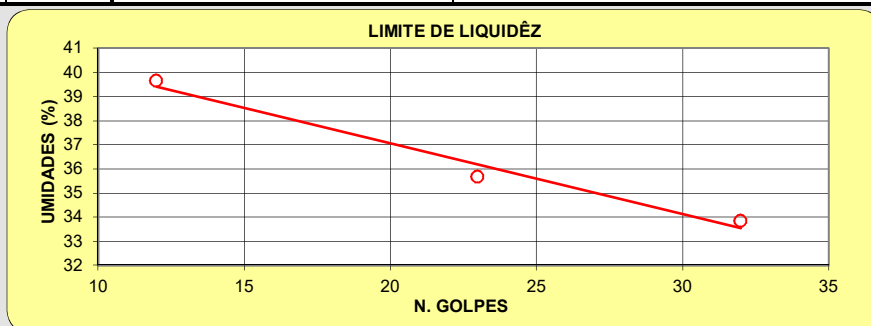
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 368.890 - S 6874.728	
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-07
*OBS					DATA:

GRANULOMÉTRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7530	CAPSULA N°	12	
0.0185		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,418.50	132.80
N° 20	1.49	1.13	1.13	98.88	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	2.82	2.13	3.25	96.75	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,418.50	
N° 60	5.31	4.00	7.25	92.75	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5,418.50	
N° 200	38.84	29.25	36.50	63.50	PESO DA AMOSTRA SECA	5,418.50	132.80

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	2	36	85	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	32	23	12	CONST. = $\left\{ \frac{\text{N}^{\circ} \text{ GOLPES}}{25.00} \right\}^{0.156}$		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	26.41	27.51	25.94			
PESO DO SOLO SEÇO+CAPSULA	22.70	23.13	21.87			
PESO DA CAPSULA	11.73	10.85	11.60			
PESO DA ÁGUA	3.71	4.38	4.07	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊCO	10.97	12.28	10.27	5.70		
TEOR DE UMIDADE (%)	33.82	35.67	39.63	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0393	0.9871	0.8918	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	35.15	35.21	35.34	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	35.23			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63				
LL	35.23	NÚMEROS DA CAPSULA	49	87	146	
LP	22.64	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.20	16.06	14.49	
IP	12.59	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	14.50	15.14	13.75	
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	11.40	11.09	10.48	
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.70	0.92	0.74	
CLASSIF.[HRB]	A6	PESO DO SOLO SECO	3.10	4.05	3.27	
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	22.58	22.72	22.63	
AREIA GROSSA		<b>L.P (%) Média</b>				<b>22.64</b>
AREIA FINA		<b>I.P (%)</b>				<b>12.59</b>
PEN 200						
TOTAL						





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.572 - S 6875.330

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-08

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 12.08.2020

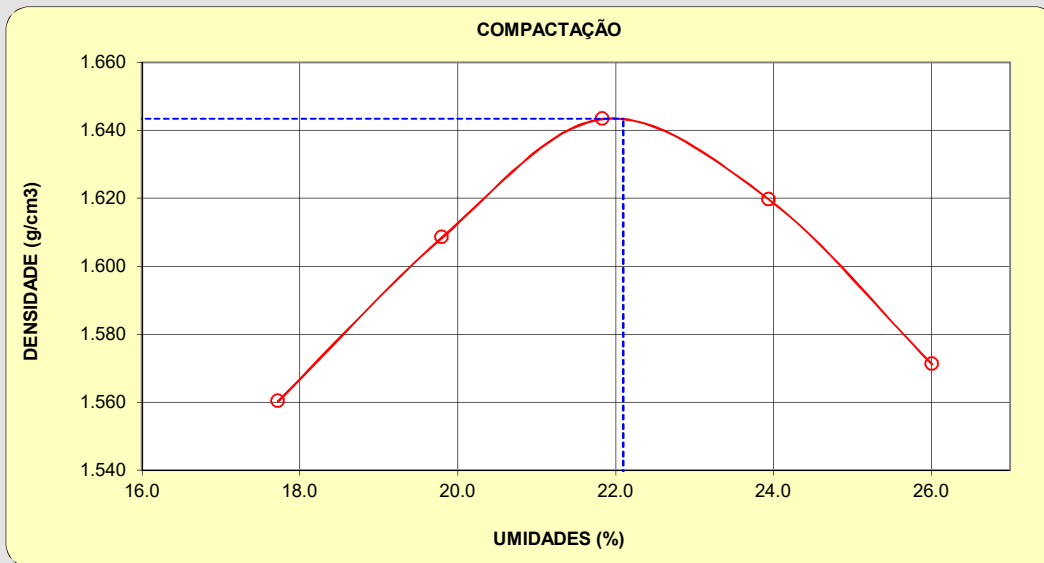
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	83	136	26	130	13
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.85	102.41	104.53	116.02	109.34
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.41	89.22	91.85	98.05	91.49
Peso da cápsula (g)	32.50	22.60	33.78	23.01	22.87
Peso da água (g)	10.44	13.19	12.68	17.97	17.85
Peso do solo seco (g)	58.91	66.62	58.07	75.04	68.62
Teor de umidade (%)	17.72	19.80	21.84	23.95	26.01
Umidade média (%)	17.72	19.80	21.84	23.95	26.01

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.850	3.935	4.006	4.011	3.985
Peso do solo úmido (g)	1.732	1.817	1.888	1.893	1.867
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.837	1.927	2.002	2.007	1.980
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.560	1.608	1.643	1.620	1.571
Umidade média (%)	17.7	19.8	21.8	23.9	26.0



RESULTADOS	Hot = 22.1 %	Dmax = 1.643 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-08**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.572 - S 6875.330	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	52	103	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	185.40	142.13	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	174.84	123.78	
Peso da Água(g)	10.56	18.35	
Peso da Cápsula(g)	26.86	40.16	
Peso do Solo Seco(g)	147.98	83.62	
Teor de Umidade(%)	7.1	21.9	
Umidade Média(%)	7.1	21.9	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **724**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)		114.4	
Cilindro nº	104		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.554					
Peso do Cilindro(g)	4.35					
Peso do Solo Úmido(g)	4.204		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.072		14.08.2020	1	0.08	0.07
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.029		15.08.2020	2	0.12	0.10
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.664		16.08.2020	3	0.17	0.15
			17.08.2020	4	0.19	0.17

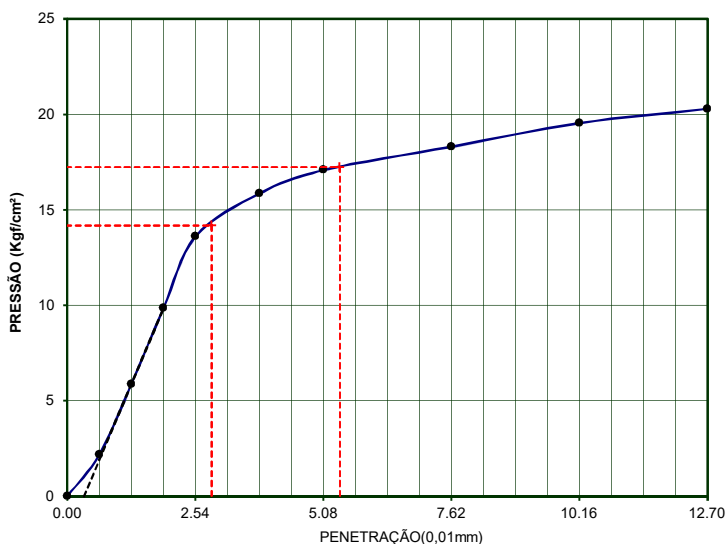
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	32	2.2
1.0	1.27	86	5.9
1.5	1.91	144	9.8
2.0	2.54	199	13.6
3.0	3.81	232	15.9
4.0	5.08	250	17.1
6.0	7.62	268	18.3
8.0	10.16	286	19.5
10.0	12.70	297	20.3

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.6	14.2	20.2
5.08	17.1	17.2	16.4

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.643** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **I.S.C.(%):** **20.2** **EXPANSÃO(%):** **0.17**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO





Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

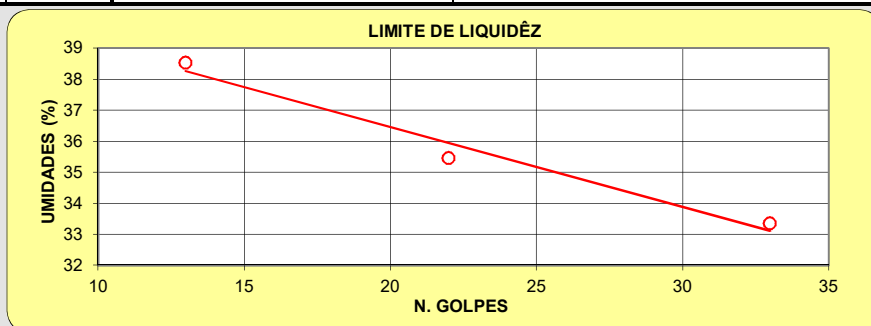
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.572 - S 6875.330	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-08
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7576	CAPSULA N°	12	
0.0166		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	6,037.00	132.00
N° 20	0.83	0.63	0.63	99.38	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.50	0.38	1.00	99.00	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	6,037.00	
N° 60	3.30	2.50	3.50	96.50	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	6,037.00	
N° 200	33.17	25.13	28.63	71.38	PESO DA AMOSTRA SECA	6,037.00	132.00

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	15	106	130	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	33	22	13	CONST. = { N° GOLPES 25.00 }	0,156	
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	26.72	23.47	30.12			
PESO DO SOLO SEÇO+CAPSULA	22.94	19.73	26.04			
PESO DA CAPSULA	11.60	9.18	15.45			
PESO DA ÁGUA	3.78	3.74	4.08	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊÇO	11.34	10.55	10.59	7.28		
TEOR DE UMIDADE (%)	33.33	35.45	38.53	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0443	0.9803	0.9030	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	34.81	34.75	34.79	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	34.78			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	34.78	NÚMEROS DA CAPSULA	32	51	159		
LP	24.79	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	15.39	15.62	15.72		
IP	9.99	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	14.51	14.75	14.84		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	10.96	11.25	11.28		
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.88	0.87	0.88		
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SÊCO	3.55	3.50	3.56		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	24.79	24.86	24.72		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	24.79				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	9.99				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.590 - S 6875.287

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-09

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

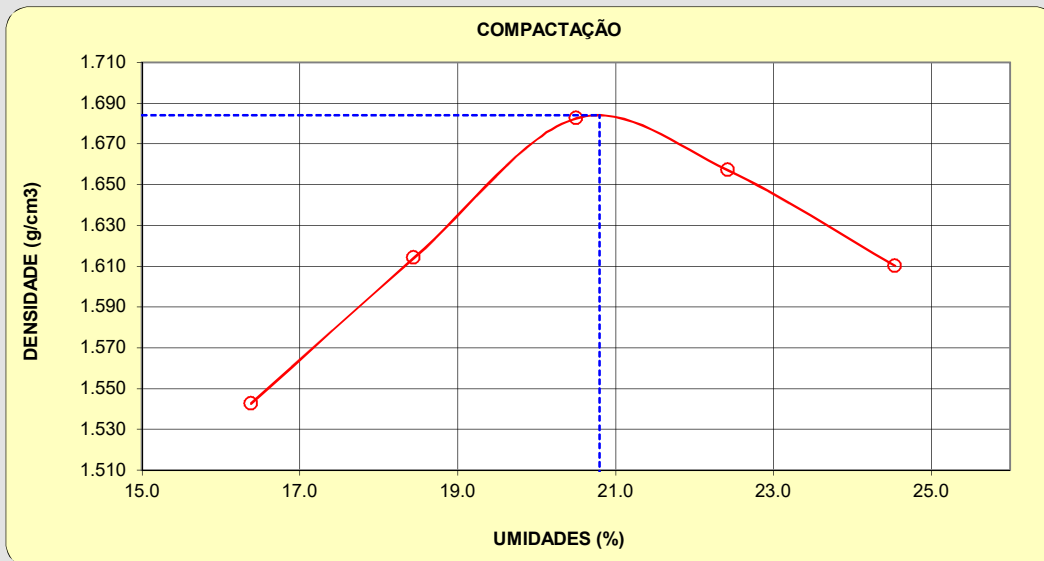
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	33	107	17	43	86
Peso da cápsula + solo úmido (g)	103.54	95.88	107.77	97.58	104.66
Peso da cápsula + solo seco (g)	92.31	84.77	97.04	83.78	90.41
Peso da cápsula (g)	23.76	24.55	44.71	22.24	32.35
Peso da água (g)	11.23	11.11	10.73	13.80	14.25
Peso do solo seco (g)	68.55	60.22	52.33	61.54	58.06
Teor de umidade (%)	16.38	18.45	20.50	22.42	24.54
Umidade média (%)	16.38	18.45	20.50	22.42	24.54

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.811	3.921	4.030	4.031	4.009
Peso do solo úmido (g)	1.693	1.803	1.912	1.913	1.891
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.795	1.912	2.028	2.029	2.005
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.543	1.614	1.683	1.657	1.610
Umidade média (%)	16.4	18.4	20.5	22.4	24.5



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>20.8</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.684</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-09**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.590 - S 6875.287	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	0 LOCAL: 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 56		

## DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	97	44	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	187.71	126.99	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	177.47	108.68	
Peso da Água(g)	10.24	18.31	
Peso da Cápsula(g)	32.89	22.44	
Peso do Solo Seco(g)	144.58	86.24	
Teor de Umidade(%)	7.1	21.2	
Umidade Média(%)	7.1	21.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **5,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **663**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			113.7
Cilindro nº	34		DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.390					
Peso do Cilindro(g)	4.168					
Peso do Solo Úmido(g)	4.222		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.059		13.08.2020	1	0.11	0.10
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.051		14.08.2020	2	0.15	0.13
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.692		15.08.2020	3	0.20	0.18
			16.08.2020	4	0.24	0.21

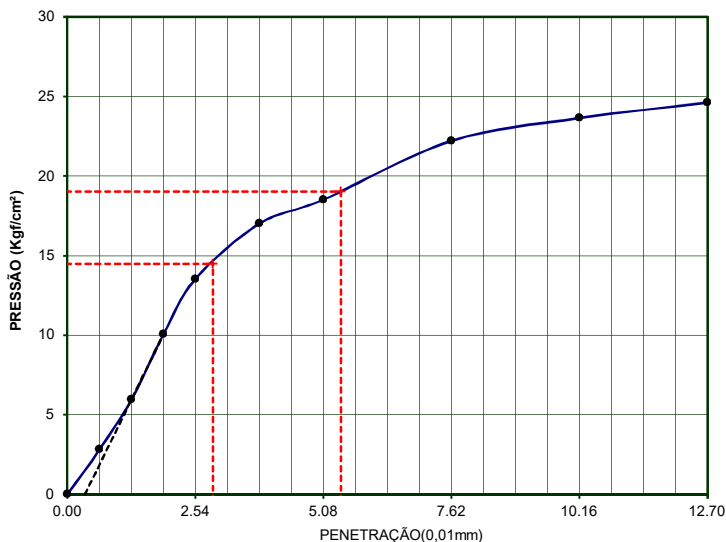
## ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	41	2.8
1.0	1.27	87	5.9
1.5	1.91	147	10.0
2.0	2.54	198	13.5
3.0	3.81	249	17.0
4.0	5.08	271	18.5
6.0	7.62	325	22.2
8.0	10.16	346	23.6
10.0	12.70	360	24.6

## CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.5	14.5	20.6
5.08	18.5	19.0	18.1

## GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.684** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.8** **I.S.C.(%):** **20.6** **EXPANSÃO(%):** **0.21**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

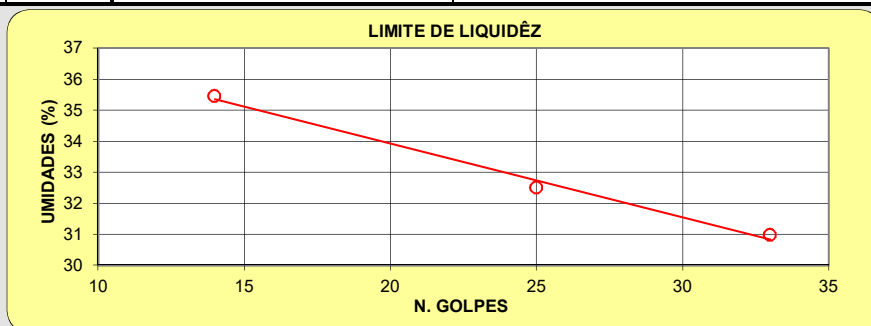
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.590 - S 6875.287	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-09
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7267	CAPSULA N°	12	
0.0184		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5,426.00	137.60
N° 20	0.52	0.38	0.38	99.63	PESO RET. NA PEN. N°10 ACIMA	-	
N° 40	0.69	0.50	0.88	99.13	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5,426.00	
N° 60	4.47	3.25	4.13	95.88	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5,426.00	
N° 200	39.90	29.00	33.13	66.88	PESO DA AMOSTRA SECA	5,426.00	137.60

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	97	50	44	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	33	25	14	CONST. =	N° GOLPES	0,156
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	27.84	25.39	28.16			
PESO DO SOLO SEÇO+CAPSULA	23.87	22.04	23.86			
PESO DA CAPSULA	11.05	11.73	11.73			
PESO DA ÁGUA	3.97	3.35	4.30	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊÇO	12.82	10.31	12.13	6.38		
TEOR DE UMIDADE (%)	30.97	32.49	35.45	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0443	1.0000	0.9135	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	32.34	32.49	32.38	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	32.40			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63					
LL	32.40	NÚMEROS DA CAPSULA	48	60	132		
LP	23.36	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	13.95	15.22	12.98		
IP	9.05	PESO DO SOLO SÊCO+CAPSULA	13.16	14.43	12.21		
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	9.79	11.05	8.90		
IG	6	PESO DA ÁGUA	0.79	0.79	0.77		
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SÊCO	3.37	3.38	3.31		
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	23.44	23.37	23.26		
AREIA GROSSA		L.P (%) Média	23.36				
AREIA FINA							
PEN 200		I.P (%)	9.05				
TOTAL							





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.						
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ						
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.598 - S 6875.462	
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO						
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-10	
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA : 11.08.2020		

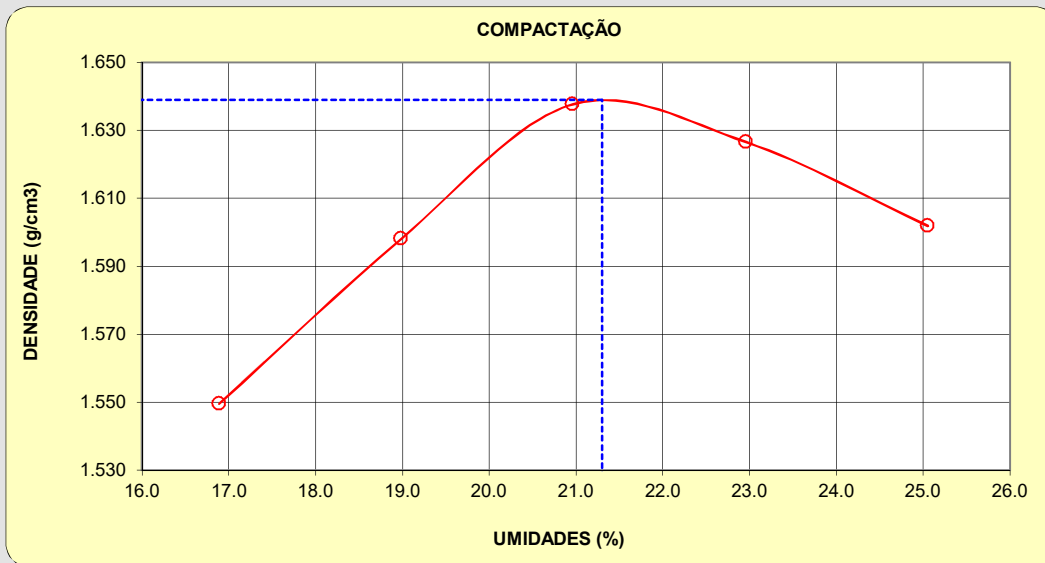
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	21	141	30	42	54
Peso da cápsula + solo úmido (g)	108.16	93.21	101.85	107.14	103.88
Peso da cápsula + solo seco (g)	99.02	82.13	88.21	91.57	89.63
Peso da cápsula (g)	44.90	23.76	23.14	23.76	32.75
Peso da água (g)	9.14	11.08	13.64	15.57	14.25
Peso do solo seco (g)	54.12	58.37	65.07	67.81	56.88
Teor de umidade (%)	16.89	18.98	20.96	22.96	25.05
Umidade média (%)	16.89	18.98	20.96	22.96	25.05

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.826	3.911	3.986	4.004	4.007
Peso do solo úmido (g)	1.708	1.793	1.868	1.886	1.889
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.811	1.901	1.981	2.000	2.003
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.550	1.598	1.638	1.627	1.602
Umidade média (%)	16.9	19.0	21.0	23.0	25.1



RESULTADOS	Hot = 21.3 %	Dmax = 1.639 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)





Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-10**

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.598 - S 6875.462

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

DATA  
12.08.2020

ESTACA / Km: 0

FURO: 0

PROF: 0

LOCAL: 0

ENERGIA:

MODIFICADA

Nº GOLPES:

5 X 56

### DAER/RS EL 009/99

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	68	20	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	212.43	114.21	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.76	97.83	
Peso da Água(g)	12.67	16.38	
Peso da Cápsula(g)	33.86	22.04	
Peso do Solo Seco(g)	165.90	75.79	
Teor de Umidade(%)	7.6	21.6	
Umidade Média(%)	7.6	21.6	

UMID. ÓTIMA(%): **21.3**

AMOSTRA ÚMIDA(g):

**5,000**

ÁGUA A ADICIONAR(ml):

**660**

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			
	80		114.3			
Cilindro nº			DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Adicionada(ml)						
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.513					
Peso do Cilindro(g)	4.351		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.162		13.08.2020	1	0.09	0.08
Volume do Cilindro(cm³)	2.084		14.08.2020	2	0.14	0.12
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.997		15.08.2020	3	0.18	0.16
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.642		16.08.2020	4	0.20	0.17

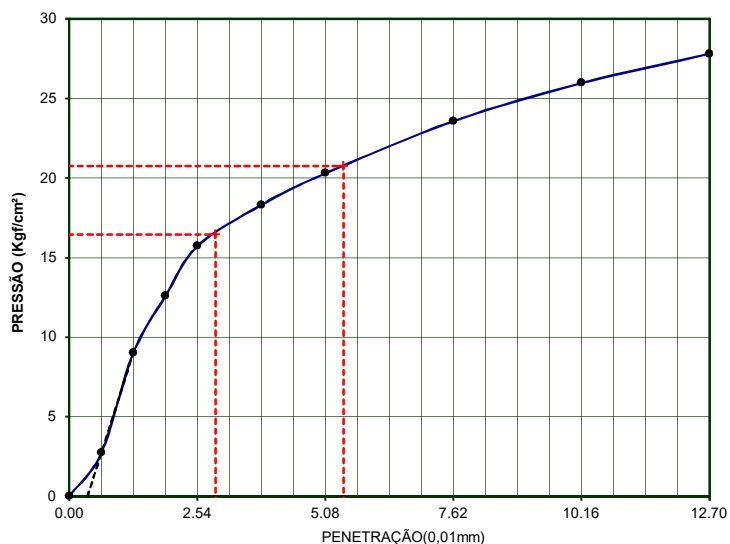
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	132	9.0
1.5	1.91	184	12.6
2.0	2.54	230	15.7
3.0	3.81	268	18.3
4.0	5.08	297	20.3
6.0	7.62	345	23.6
8.0	10.16	380	26.0
10.0	12.70	407	27.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	15.7	16.5	23.4
5.08	20.3	20.8	19.7

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. SECA MÁX. (g/cm³):

**1.639**

UMID. ÓTIMA(%):

**21.3**

I.S.C.(%):

**23.4**

EXPANSÃO(%):

**0.17**

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR

SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDÊZ E PLASTICIDADE

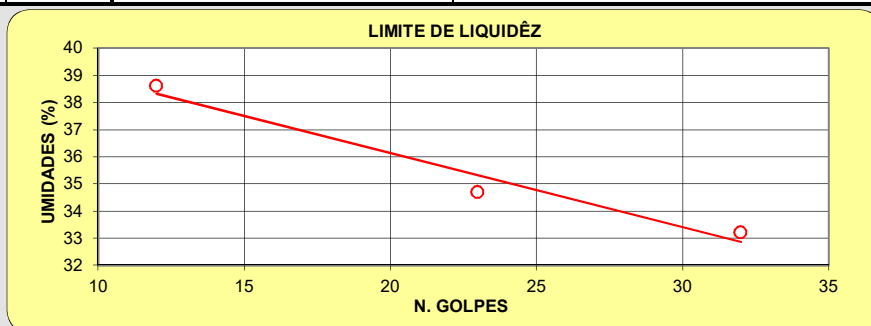
CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		COORDENADAS:	E 369.598 - S 6875.462	
CLASS.VISUAL	SILTE ARENOSO				
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	-
				LOCAL:	0
				REGISTRO:	PI-10
*OBS					DATA:

GRANULOMETRIA VIA ÚMIDA - DAER/RS EL 003/99					UMIDADE HIGROSCÓPICA		
CONSTANTE AM. TOTAL		CONSTANTE AM. PARCIAL		0.7440	CAPSULA N°	12	
0.0171		PORC.	PORC.	% QUE PASSA	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	100.00	
PENEIRA	PESO- gr	AM. TOTAL	ACUMULADA	DA AM. TOTAL	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	100.00	
2"	-	-	-	100.00	PESO DA CAPSULA	27.30	
1.1/2	-	-	-	100.00	PESO DA ÁGUA	-	
1"	-	-	-	100.00	PESO DO SOLO SECO	72.70	
3/4	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE (%)	-	
1/2	-	-	-	100.00	TEOR DE UMIDADE MÉDIA (%)	-	
3/8	-	-	-	100.00	AMOSTRA	TOTAL	PARCIAL
N° 4	-	-	-	100.00	CAPSULA N°	2	
N° 10	-	-	-	100.00	PESO UMIDO	5.862.00	134.40
N° 20	0.50	0.38	0.38	99.63	PESO RET. NA PEN. N° 10 ACIMA	-	
N° 40	0.67	0.50	0.88	99.13	PESO UMIDO PASS. PENEIRA N°10	5.862.00	
N° 60	5.71	4.25	5.13	94.88	PESO SECO PASS. PENEIRA N°10	5.862.00	
N° 200	35.62	26.50	31.63	68.38	PESO DA AMOSTRA SECA	5.862.00	134.40

### ENSAIOS FÍSICOS

LIMITE DE LIQUIDÊZ - DAER/RS EL 004/99 DNER-ME 44-71				FORMULA ( LL )		
NÚMEROS DA CAPSULA	20	58	65	FATOR	0.16	
NÚMEROS DE GOLPES	32	23	12	CONST. = $\left\{ \frac{\text{N}^{\circ} \text{ GOLPES}}{25.00} \right\}^{0.156}$		
PESO DOSOLO ÚMIDO+CAPSULA	25.31	25.91	27.53			
PESO DO SOLO SEÇO+CAPSULA	21.92	22.17	22.94			
PESO DA CAPSULA	11.71	11.39	11.05			
PESO DA ÁGUA	3.39	3.74	4.59	FORMULA ( IG )		
PESO DO SOLO SÊCO	10.21	10.78	11.89	6.68		
TEOR DE UMIDADE (%)	33.20	34.69	38.60	EQUIVANLE DE AREIA		
CONSTANTE	1.0393	0.9871	0.8918	LEITURA NO T-ARGILA		
LIMITE DE LIQUIDEZ CALCULADO	34.51	34.25	34.43	LEITURA NO T-AREIA		
L.L (%) Média	34.39			EQUIVANLE DE AREIA		
				MEDIA		

RESUMO		LIMITE DE PLASTICIDADE - DAER/RS EL 005/99 DNER-ME 82-63				
LL	34.39	NÚMEROS DA CAPSULA	47	72	125	
LP	24.64	PESO DO SOLO ÚMIDO+CAPSULA	16.35	17.06	13.67	
IP	9.75	PESO DO SOLO SECO+CAPSULA	15.43	16.01	12.68	
EQ DE AREIA		PESO DA CAPSULA	11.68	11.77	8.66	
IG	7	PESO DA ÁGUA	0.92	1.05	0.99	
CLASSIF.[HRB]	A4	PESO DO SOLO SECO	3.75	4.24	4.02	
PEDREGULHO		TEOR DE UMIDADE (%)	24.53	24.76	24.63	
AREIA GROSSA		<b>L.P (%) Média</b>				<b>24.64</b>
AREIA FINA		<b>I.P (%)</b>				<b>9.75</b>
PEN 200						
TOTAL						



---

---

**QUADRO RESUMO**  
**ENSAIOS MÉTODO DIRENG 01/87**

---

---

# ESTUDOS GEOTÉCNICOS - SONDAENS E RESULTADOS DE ENSAIOS - MÉTODO DIRENG 01/87

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167

1

		ANÁLISE GRANULOMÉTRICA										ENSAIO FÍSICO		Classificação		Compactação		I. S. C.				I.S.C. Final	TIPO DE SOLO	
km/furo	Energia	2"	1"	3/4"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 20	Nº 40	Nº 60	Nº 200	LL	IP	IG	ASHTOO	D. Max.	h ót.	h	dens.	exp.	ISC		CLASSIFICAÇÃO ASHTOO	CLASSIFICAÇÃO VISUAL
PI-01	NORMAL																	24,50	1,397	0,77	11,9	16,8		SUBLEITO
PI-01	INTERMEDIÁRIA																	24,50	1,500	0,57	17,0			SUBLEITO
PI-01	MODIFICADA															1,574	24,30	24,60	1,593	0,35	22,2			SUBLEITO
PI-02	NORMAL																	21,10	1,474	0,67	15,3	17,8		SUBLEITO
PI-02	INTERMEDIÁRIA																	21,00	1,619	0,44	18,4			SUBLEITO
PI-02	MODIFICADA															1,686	20,90	20,80	1,677	0,18	23,9			SUBLEITO
PI-03	NORMAL																	22,60	1,447	0,68	12,9	15,6		SUBLEITO
PI-03	INTERMEDIÁRIA																	22,50	1,565	0,47	16,2			SUBLEITO
PI-03	MODIFICADA															1,628	22,40	22,30	1,645	0,25	19,8			SUBLEITO
PI-04	NORMAL																	21,60	1,528	0,54	14,8	17,9		SUBLEITO
PI-04	INTERMEDIÁRIA																	21,80	1,583	0,36	18,5			SUBLEITO
PI-04	MODIFICADA															1,656	21,50	21,30	1,658	0,20	23,5			SUBLEITO
PI-05	NORMAL																	22,90	1,486	0,66	11,4	15,4		SUBLEITO
PI-05	INTERMEDIÁRIA																	23,20	1,546	0,39	15,7			SUBLEITO
PI-05	MODIFICADA															1,621	22,80	23,00	1,622	0,18	19,1			SUBLEITO
PI-06	NORMAL																	19,50	1,553	0,77	14,8	19,6		SUBLEITO
PI-06	INTERMEDIÁRIA																	19,60	1,617	0,46	20,1			SUBLEITO
PI-06	MODIFICADA															1,697	19,60	19,90	1,704	0,22	30,7			SUBLEITO
PI-07	NORMAL																	20,60	1,560	0,65	16,2	19,7		SUBLEITO
PI-07	INTERMEDIÁRIA																	20,30	1,618	0,44	20,8			SUBLEITO
PI-07	MODIFICADA															1,686	20,30	20,50	1,699	0,17	25,2			SUBLEITO
PI-08	NORMAL																	22,20	1,501	0,47	14,7	16,8		SUBLEITO
PI-08	INTERMEDIÁRIA																	22,40	1,568	0,36	17,1			SUBLEITO
PI-08	MODIFICADA															1,643	22,10	21,90	1,664	0,17	20,2			SUBLEITO
PI-09	NORMAL																	20,80	1,527	0,67	14,1	16,1		SUBLEITO
PI-09	INTERMEDIÁRIA																	21,10	1,642	0,39	17,4			SUBLEITO
PI-09	MODIFICADA															1,684	20,80	21,20	1,692	0,21	20,6			SUBLEITO
PI-10	NORMAL																	21,20	1,488	0,79	12,9	17,7		SUBLEITO
PI-10	INTERMEDIÁRIA																	21,20	1,568	0,51	18,5			SUBLEITO
PI-10	MODIFICADA															1,639	21,30	21,60	1,642	0,17	23,4			SUBLEITO

E = EIXO

LD - LADO DIREITO

PD - PISTA DIREITA

PE - PISTA ESQUERDA

---

---

**ENSAIOS MÉTODO DIRENG 01/87**  
**COMPACTAÇÃO E ÍNDICE DE**  
**SUPORTE CALIFÓRNIA**

---

---



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.840 - S 6875.180

CLASS.VISUAL ARGILA ARENOSA

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-01

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

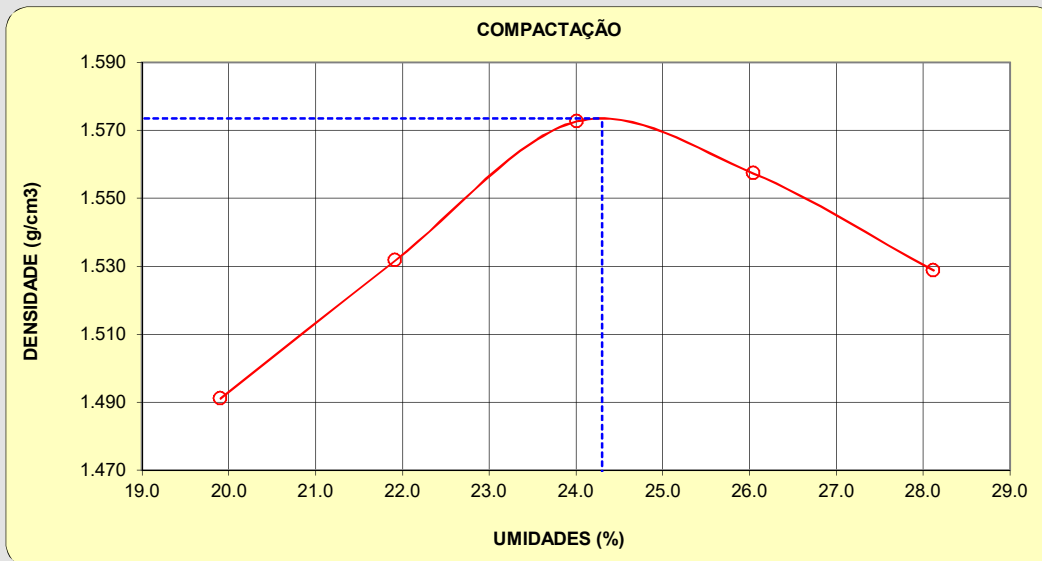
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	67	41	133	39	51
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.24	77.88	90.43	90.29	99.36
Peso da cápsula + solo seco (g)	90.07	67.74	77.41	76.36	84.69
Peso da cápsula (g)	33.96	21.48	23.18	22.88	32.52
Peso da água (g)	11.17	10.14	13.02	13.93	14.67
Peso do solo seco (g)	56.11	46.26	54.23	53.48	52.17
Teor de umidade (%)	19.91	21.92	24.01	26.05	28.12
Umidade média (%)	19.91	21.92	24.01	26.05	28.12

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.804	3.879	3.957	3.969	3.965
Peso do solo úmido (g)	1.686	1.761	1.839	1.851	1.847
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.788	1.867	1.950	1.963	1.959
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.491	1.532	1.573	1.557	1.529
Umidade média (%)	19.9	21.9	24.0	26.0	28.1



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>24.3</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.574</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-01**

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.						
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ						
LOCAL:	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:	E 369.840 - S 6875.180		DATA
CLASS.VISUAL	ARGILA ARENOSA						12.08.2020
ESTACA / Km:	0	FURO:	0	PROF:	LOCAL:	0	
ENERGIA:	NORMAL		Nº GOLPES:	5 X 12			

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	61	141	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	207.12	120.55	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	193.94	101.53	
Peso da Água(g)	13.18	19.02	
Peso da Cápsula(g)	32.16	23.76	
Peso do Solo Seco(g)	161.78	77.77	
Teor de Umidade(%)	8.1	24.5	
Umidade Média(%)	8.1		24.5

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>24.3</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>927</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.7
Cilindro nº	138	138	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		249				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	7.982	8.231				
Peso do Cilindro(g)	4.377		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.605		13.08.2020	1	0.61	0.53
Volume do Cilindro(cm³)	2.072		14.08.2020	2	0.75	0.65
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.740		15.08.2020	3	0.82	0.71
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.397		16.08.2020	4	0.88	0.77

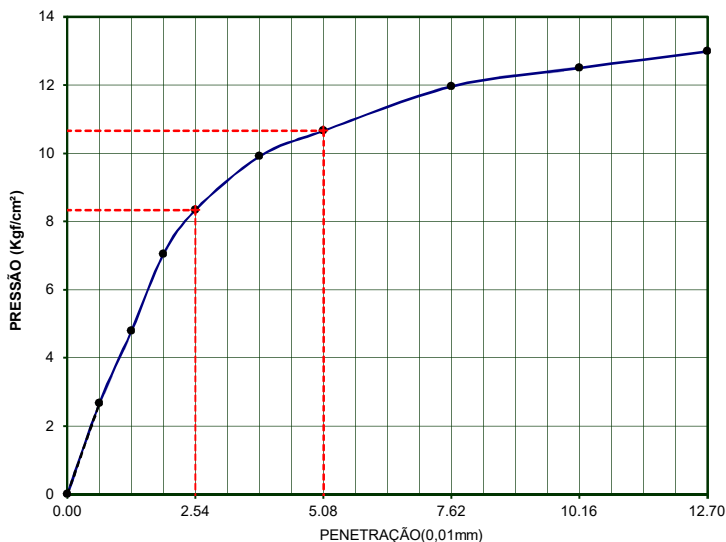
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	70	4.8
1.5	1.91	103	7.0
2.0	2.54	122	8.3
3.0	3.81	145	9.9
4.0	5.08	156	10.7
6.0	7.62	175	12.0
8.0	10.16	183	12.5
10.0	12.70	190	13.0

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	8.3	8.3	11.9
5.08	10.7	10.7	10.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.574</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>24.3</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>11.9</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.77</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-01**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.840 - S 6875.180
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	61	138	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	207.12	119.77	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	193.94	100.85	
Peso da Água(g)	13.18	18.92	
Peso da Cápsula(g)	32.16	23.52	
Peso do Solo Seco(g)	161.78	77.33	
Teor de Umidade(%)	8.1	24.5	
Umidade Média(%)	8.1		24.5

**UMID. ÓTIMA(%):** **24.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **927**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	116	116	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		173				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.169	8.342				
Peso do Cilindro(g)	4.286		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.883		13.08.2020	1	0.35	0.31
Volume do Cilindro(cm³)	2.079		14.08.2020	2	0.48	0.42
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.868		15.08.2020	3	0.58	0.51
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.500		16.08.2020	4	0.65	0.57

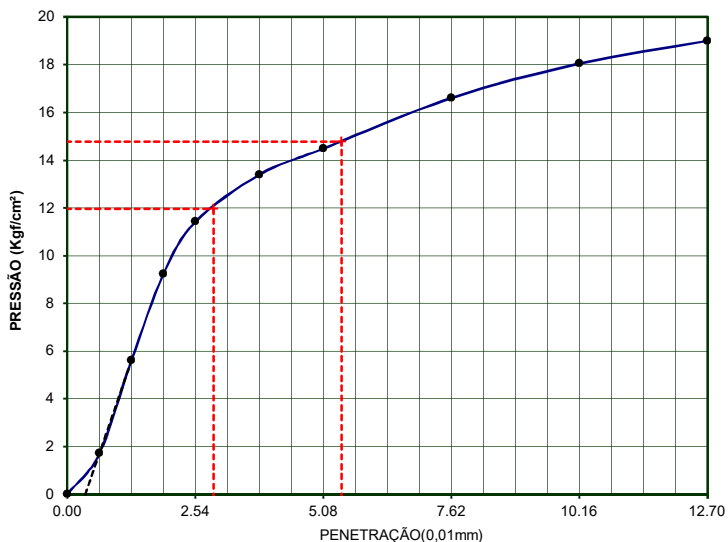
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	25	1.7
1.0	1.27	82	5.6
1.5	1.91	135	9.2
2.0	2.54	167	11.4
3.0	3.81	196	13.4
4.0	5.08	212	14.5
6.0	7.62	243	16.6
8.0	10.16	264	18.0
10.0	12.70	278	19.0

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.4	12.0	17.0
5.08	14.5	14.8	14.0

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.574** **UMID. ÓTIMA(%):** **24.3** **I.S.C.(%):** **17.0** **EXPANSÃO(%):** **0.57**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-01**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.840 - S 6875.180
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA		
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>		<b>LOCAL:</b>	0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56

 DATA  
 12.08.2020

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	61	122	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	207.12	114.31	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	193.94	96.04	
Peso da Água(g)	13.18	18.27	
Peso da Cápsula(g)	32.16	21.84	
Peso do Solo Seco(g)	161.78	74.20	
Teor de Umidade(%)	8.1	24.6	
Umidade Média(%)	8.1	24.6	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>24.3</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>927</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	149	149	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		102				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.474	8.576				
Peso do Cilindro(g)	4.359		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.115		13.08.2020	1	0.20	0.17
Volume do Cilindro(cm³)	2.073		14.08.2020	2	0.27	0.24
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.985		15.08.2020	3	0.35	0.31
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.593		16.08.2020	4	0.40	0.35

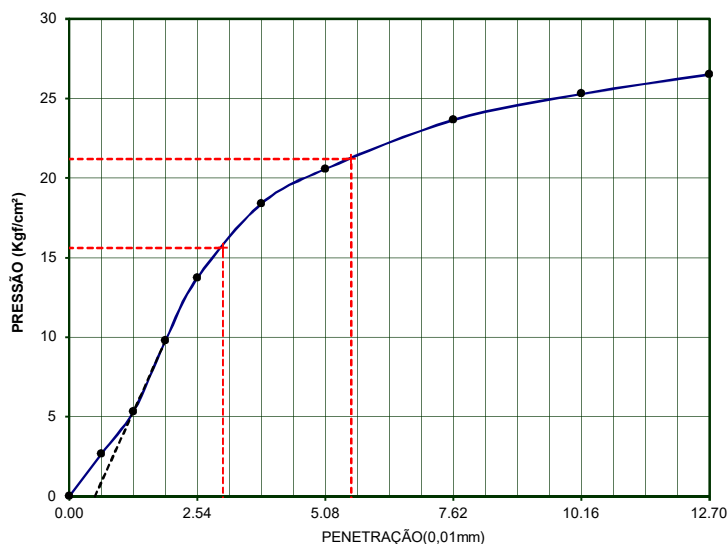
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	78	5.3
1.5	1.91	143	9.8
2.0	2.54	201	13.7
3.0	3.81	269	18.4
4.0	5.08	301	20.6
6.0	7.62	346	23.6
8.0	10.16	370	25.3
10.0	12.70	388	26.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.7	15.6	22.2
5.08	20.6	21.2	20.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.574</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>24.3</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>22.2</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.35</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.804 - S 6875.268		
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-02		
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA:		11.08.2020	

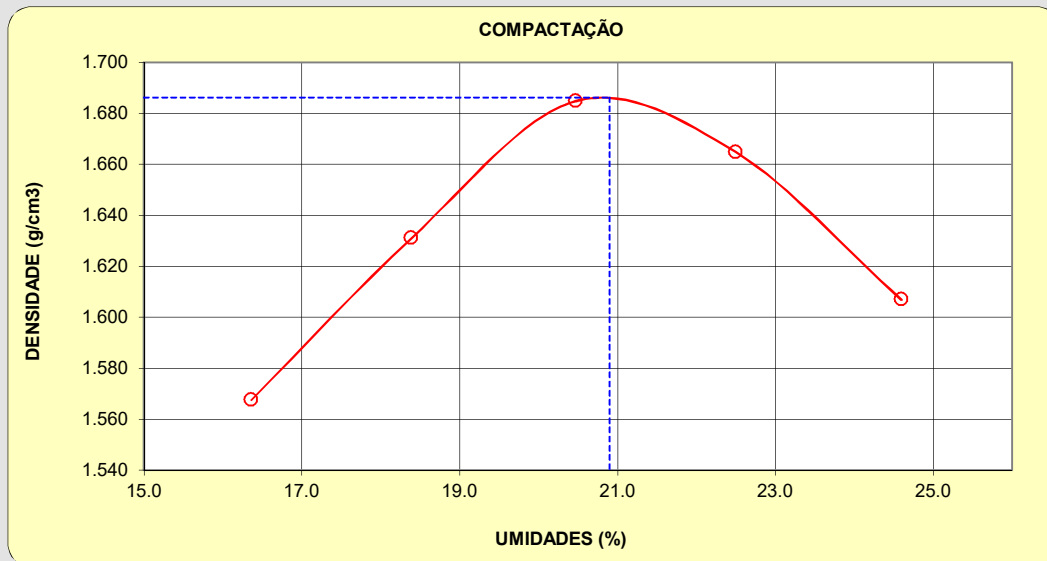
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	59	131	46	101	77
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.48	96.88	92.36	111.61	103.32
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.98	85.74	80.54	95.29	89.38
Peso da cápsula (g)	33.91	25.17	22.80	22.75	32.71
Peso da água (g)	9.50	11.14	11.82	16.32	13.94
Peso do solo seco (g)	58.07	60.57	57.74	72.54	56.67
Teor de umidade (%)	16.36	18.39	20.47	22.50	24.60
Umidade média (%)	16.36	18.39	20.47	22.50	24.60

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.838	3.939	4.032	4.041	4.006
Peso do solo úmido (g)	1.720	1.821	1.914	1.923	1.888
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.824	1.931	2.030	2.039	2.002
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.568	1.631	1.685	1.665	1.607
Umidade média (%)	16.4	18.4	20.5	22.5	24.6



RESULTADOS	Hot = 20.9 %	Dmax = 1.686 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-02**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.804 - S 6875.268
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	59	125	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	188.90	107.29	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.41	92.30	
Peso da Água(g)	10.49	14.99	
Peso da Cápsula(g)	33.91	21.36	
Peso do Solo Seco(g)	144.50	70.94	
Teor de Umidade(%)	7.3	21.1	
Umidade Média(%)	7.3	21.1	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **788**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.1
Cilindro nº	42	42	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		224				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	7.702	7.926				
Peso do Cilindro(g)	4.018					
Peso do Solo Úmido(g)	3.684		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.064		13.08.2020	1	0.47	0.41
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.785		14.08.2020	2	0.62	0.54
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.474		15.08.2020	3	0.71	0.62
			16.08.2020	4	0.76	0.67

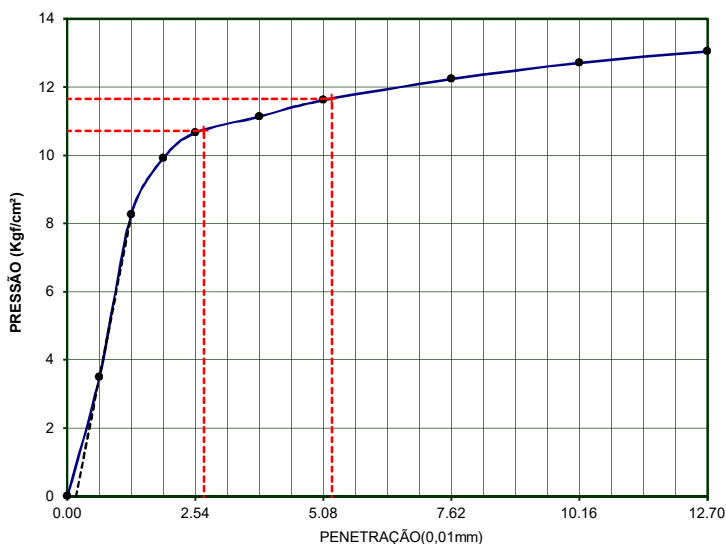
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	51	3.5
1.0	1.27	121	8.3
1.5	1.91	145	9.9
2.0	2.54	156	10.7
3.0	3.81	163	11.1
4.0	5.08	170	11.6
6.0	7.62	179	12.2
8.0	10.16	186	12.7
10.0	12.70	191	13.1

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.7	10.7	15.3
5.08	11.6	11.7	11.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **I.S.C.(%):** **15.3** **EXPANSÃO(%):** **0.67**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-02**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.804 - S 6875.268
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA		
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>		<b>LOCAL:</b>	0
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26

 DATA  
 12.08.2020

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	59	34	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	188.90	106.88	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.41	92.31	
Peso da Água(g)	10.49	14.57	
Peso da Cápsula(g)	33.91	22.98	
Peso do Solo Seco(g)	144.50	69.33	
Teor de Umidade(%)	7.3	21.0	
Umidade Média(%)	7.3	21.0	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.9</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>788</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.5
Cilindro nº	70	70	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		155				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.460	8.615				
Peso do Cilindro(g)	4.385					
Peso do Solo Úmido(g)	4.075		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		13.08.2020	1	0.28	0.24
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.959		14.08.2020	2	0.37	0.32
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.619		15.08.2020	3	0.45	0.39
			16.08.2020	4	0.50	0.44

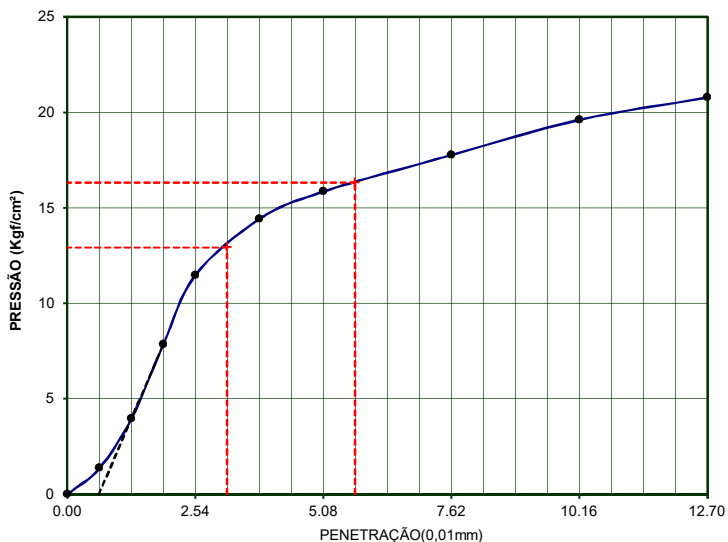
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	20	1.4
1.0	1.27	58	4.0
1.5	1.91	115	7.9
2.0	2.54	168	11.5
3.0	3.81	211	14.4
4.0	5.08	232	15.9
6.0	7.62	260	17.8
8.0	10.16	287	19.6
10.0	12.70	304	20.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.5	12.9	18.4
5.08	15.9	16.3	15.5

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.686</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.9</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>18.4</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.44</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-02**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.804 - S 6875.268
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	59	150	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	188.90	114.04	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.41	98.22	
Peso da Água(g)	10.49	15.82	
Peso da Cápsula(g)	33.91	22.01	
Peso do Solo Seco(g)	144.50	76.21	
Teor de Umidade(%)	7.3	20.8	
Umidade Média(%)	7.3	20.8	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **788**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	109	109	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		108				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.600	8.708				
Peso do Cilindro(g)	4.363		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.237		13.08.2020	1	0.10	0.09
Volume do Cilindro(cm³)	2.091		14.08.2020	2	0.13	0.11
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.026		15.08.2020	3	0.17	0.15
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.677		16.08.2020	4	0.21	0.18

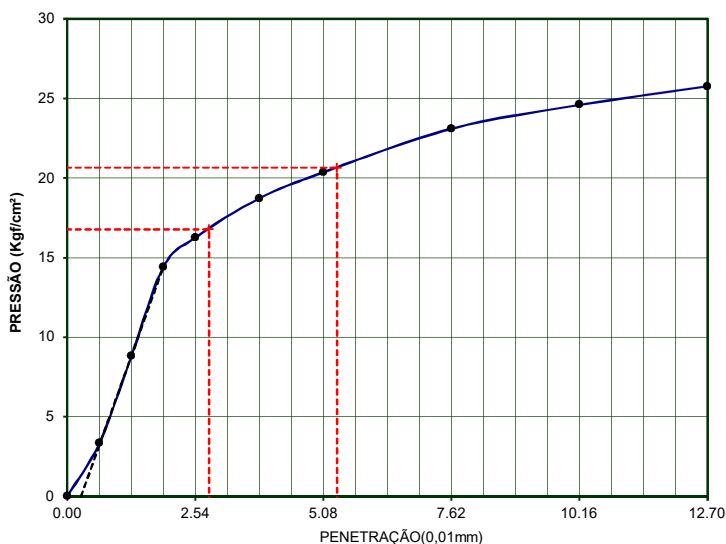
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	49	3.3
1.0	1.27	129	8.8
1.5	1.91	211	14.4
2.0	2.54	238	16.3
3.0	3.81	274	18.7
4.0	5.08	298	20.4
6.0	7.62	338	23.1
8.0	10.16	360	24.6
10.0	12.70	377	25.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	16.3	16.8	23.9
5.08	20.4	20.7	19.6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.9** **I.S.C.(%):** **23.9** **EXPANSÃO(%):** **0.18**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.					
OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ					
LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS: E 369.639 - S 6875.339		
CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO					
ESTACA / Km:		FURO:	PROF:	LOCAL:	REGISTRO: PI-03
ENERGIA: MODIFICADA		N. de GOLPES: 5 x 25	DATA : 12.08.2020		

### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

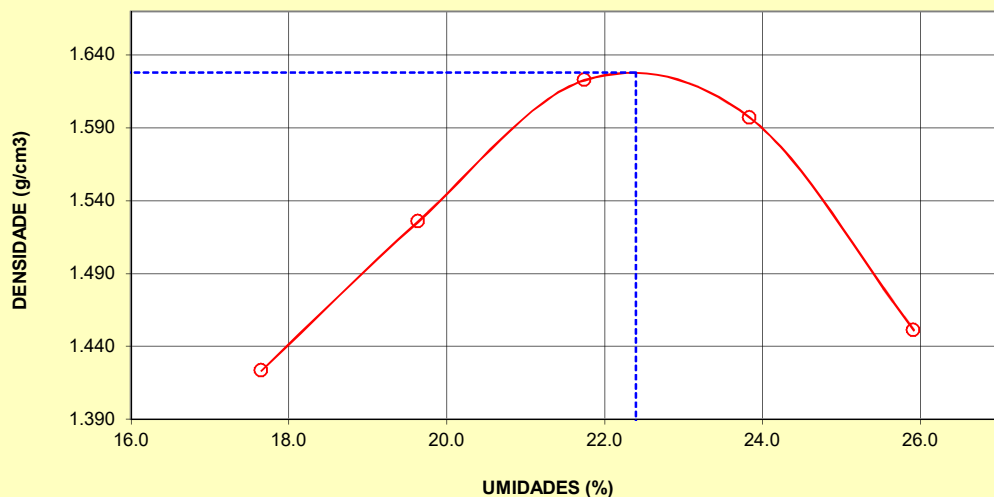
#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	20	128	108	132	45
Peso da cápsula + solo úmido (g)	103.68	99.42	94.62	107.92	111.91
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.43	86.80	81.71	91.70	93.47
Peso da cápsula (g)	22.04	22.53	22.35	23.67	22.33
Peso da água (g)	12.25	12.62	12.91	16.22	18.44
Peso do solo seco (g)	69.39	64.27	59.36	68.03	71.14
Teor de umidade (%)	17.65	19.64	21.75	23.84	25.92
Umidade média (%)	17.65	19.64	21.75	23.84	25.92

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.697	3.839	3.981	3.983	3.841
Peso do solo úmido (g)	1.579	1.721	1.863	1.865	1.723
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.674	1.825	1.976	1.978	1.827
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.423	1.525	1.623	1.597	1.451
Umidade média (%)	17.7	19.6	21.7	23.8	25.9

#### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot = 22.4 %	Dmax = 1.628 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-03**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.639 - S 6875.339
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	66	133	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	190.09	115.13	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.61	98.21	
Peso da Água(g)	11.48	16.92	
Peso da Cápsula(g)	31.56	23.18	
Peso do Solo Seco(g)	147.05	75.03	
Teor de Umidade(%)	7.8	22.6	
Umidade Média(%)	7.8	22.6	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.4</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>840</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.5
Cilindro nº	136	136	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		213				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.040	8.253				
Peso do Cilindro(g)	4.361					
Peso do Solo Úmido(g)	3.679		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.074		14.08.2020	1	0.44	0.38
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.774		15.08.2020	2	0.60	0.52
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.447		16.08.2020	3	0.70	0.61
			17.08.2020	4	0.78	0.68

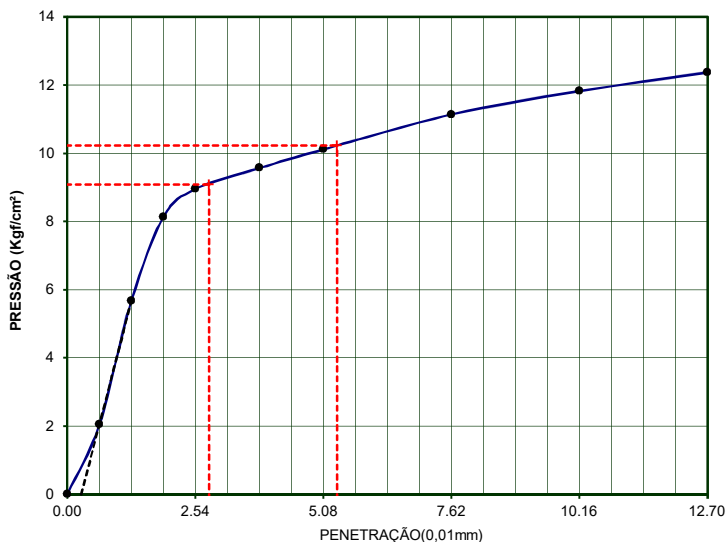
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	30	2.1
1.0	1.27	83	5.7
1.5	1.91	119	8.1
2.0	2.54	131	9.0
3.0	3.81	140	9.6
4.0	5.08	148	10.1
6.0	7.62	163	11.1
8.0	10.16	173	11.8
10.0	12.70	181	12.4

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	9.0	9.1	12.9
5.08	10.1	10.2	9.7

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.628</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.4</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>12.9</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.68</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-03**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.639 - S 6875.339
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>			<b>LOCAL:</b> 0
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	66	40	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	190.09	113.64	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.61	96.85	
Peso da Água(g)	11.48	16.79	
Peso da Cápsula(g)	31.56	22.31	
Peso do Solo Seco(g)	147.05	74.54	
Teor de Umidade(%)	7.8	22.5	
Umidade Média(%)	7.8	22.5	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.4</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>840</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.6
Cilindro nº	118	118	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		145				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.419	8.564				
Peso do Cilindro(g)	4.432					
Peso do Solo Úmido(g)	3.987		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		14.08.2020	1	0.22	0.19
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.917		15.08.2020	2	0.38	0.33
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.565		16.08.2020	3	0.48	0.42
			17.08.2020	4	0.54	0.47

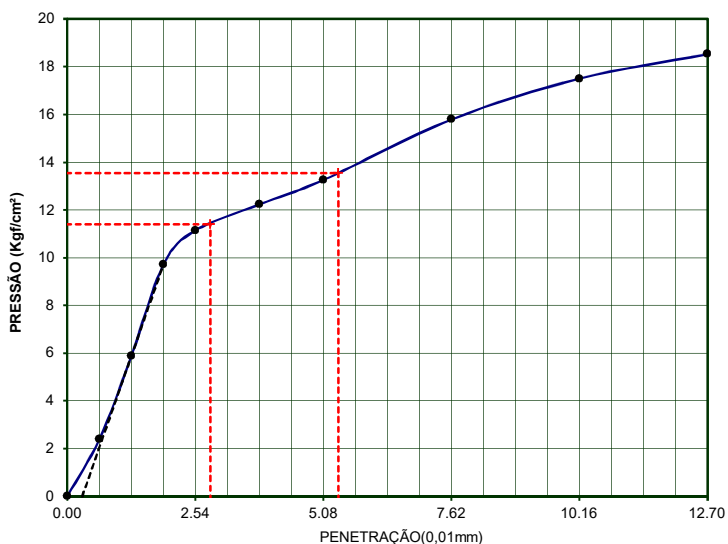
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	86	5.9
1.5	1.91	142	9.7
2.0	2.54	163	11.1
3.0	3.81	179	12.2
4.0	5.08	194	13.3
6.0	7.62	231	15.8
8.0	10.16	256	17.5
10.0	12.70	271	18.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.1	11.4	16.2
5.08	13.3	13.6	12.9

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.628</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.4</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>16.2</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.47</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-03**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.639 - S 6875.339
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	66	127	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	190.09	109.86	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	178.61	93.83	
Peso da Água(g)	11.48	16.03	
Peso da Cápsula(g)	31.56	21.97	
Peso do Solo Seco(g)	147.05	71.86	
Teor de Umidade(%)	7.8	22.3	
Umidade Média(%)	7.8	22.3	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.4** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **840**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			113.9
Cilindro nº	48	48	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		70				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.098	8.168				
Peso do Cilindro(g)	3.93		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.168		14.08.2020	1	0.10	0.09
Volume do Cilindro(cm³)	2.072		15.08.2020	2	0.18	0.16
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.012		16.08.2020	3	0.24	0.21
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.645		17.08.2020	4	0.28	0.25

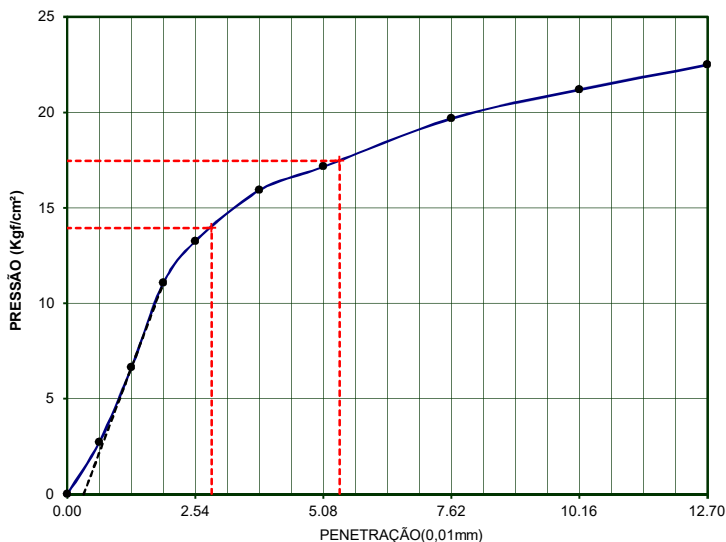
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	97	6.6
1.5	1.91	162	11.1
2.0	2.54	194	13.3
3.0	3.81	233	15.9
4.0	5.08	251	17.2
6.0	7.62	288	19.7
8.0	10.16	310	21.2
10.0	12.70	329	22.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.3	13.9	19.8
5.08	17.2	17.5	16.6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.628** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.4** **I.S.C.(%):** **19.8** **EXPANSÃO(%):** **0.25**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.665 - S 6875.390		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-04		
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA :		12.08.2020	

### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

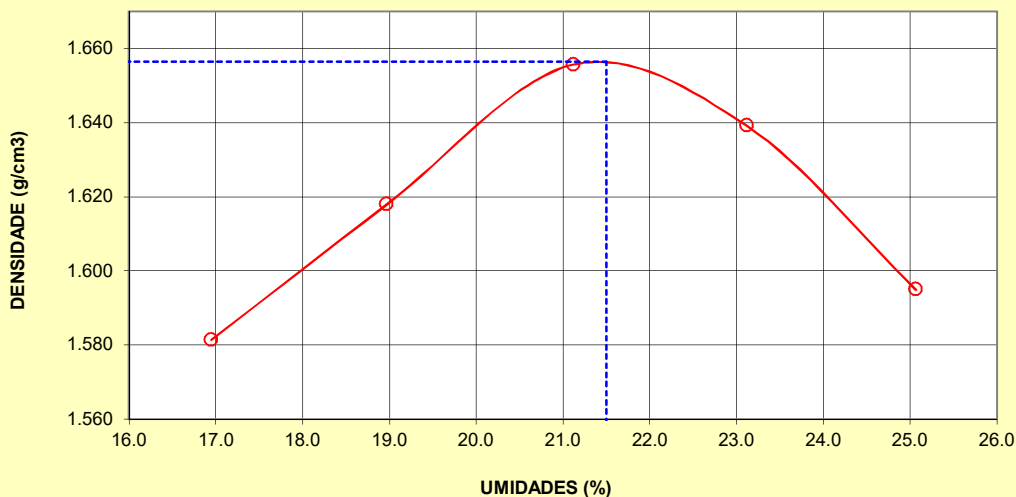
#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	64	2	115	22	87
Peso da cápsula + solo úmido (g)	89.36	95.81	107.48	130.34	102.53
Peso da cápsula + solo seco (g)	80.74	84.87	92.69	114.21	88.39
Peso da cápsula (g)	29.88	27.19	22.66	44.44	31.98
Peso da água (g)	8.62	10.94	14.79	16.13	14.14
Peso do solo seco (g)	50.86	57.68	70.03	69.77	56.41
Teor de umidade (%)	16.95	18.97	21.12	23.12	25.07
Umidade média (%)	16.95	18.97	21.12	23.12	25.07

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.862	3.933	4.009	4.021	3.999
Peso do solo úmido (g)	1.744	1.815	1.891	1.903	1.881
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.849	1.925	2.005	2.018	1.995
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.581	1.618	1.656	1.639	1.595
Umidade média (%)	16.9	19.0	21.1	23.1	25.1

#### COMPACTAÇÃO



RESULTADOS	Hot = 21.5 %	Dmax = 1.656 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-04**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.665 - S 6875.390
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	56	13	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	186.11	116.38	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	175.12	99.80	
Peso da Água(g)	10.99	16.58	
Peso da Cápsula(g)	32.42	22.87	
Peso do Solo Seco(g)	142.70	76.93	
Teor de Umidade(%)	7.7	21.6	
Umidade Média(%)	7.7	21.6	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **797**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	68	68	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		161				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.150	8.311				
Peso do Cilindro(g)	4.301		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.849		14.08.2020	1	0.28	0.24
Volume do Cilindro(cm³)	2.071		15.08.2020	2	0.41	0.36
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.859		16.08.2020	3	0.54	0.47
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.528		17.08.2020	4	0.62	0.54

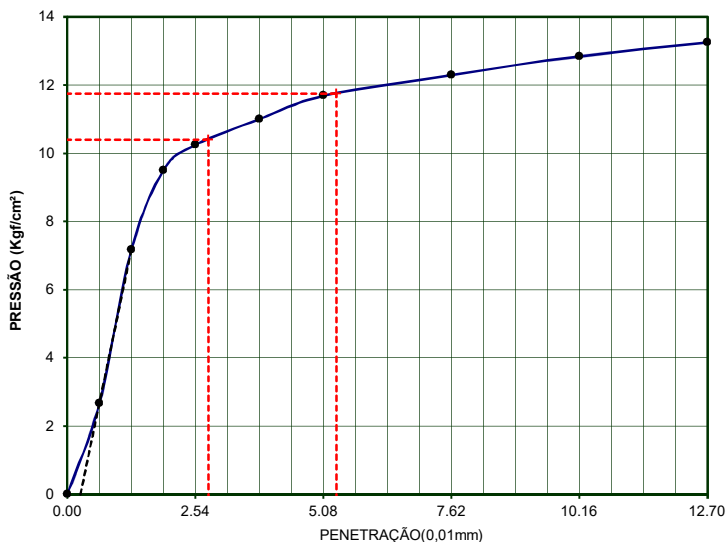
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	105	7.2
1.5	1.91	139	9.5
2.0	2.54	150	10.3
3.0	3.81	161	11.0
4.0	5.08	171	11.7
6.0	7.62	180	12.3
8.0	10.16	188	12.8
10.0	12.70	194	13.3

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.3	10.4	14.8
5.08	11.7	11.7	11.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.656** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **I.S.C.(%):** **14.8** **EXPANSÃO(%):** **0.54**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-04**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.665 - S 6875.390	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			<b>DATA</b>	13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26		

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	56	119	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	186.11	103.94	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	175.12	89.51	
Peso da Água(g)	10.99	14.43	
Peso da Cápsula(g)	32.42	23.28	
Peso do Solo Seco(g)	142.70	66.23	
Teor de Umidade(%)	7.7	21.8	
Umidade Média(%)	7.7	21.8	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.5</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>797</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.5
Cilindro nº	69	69	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		111				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.395	8.506				
Peso do Cilindro(g)	4.395					
Peso do Solo Úmido(g)	4.000		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.075		14.08.2020	1	0.17	0.15
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.928		15.08.2020	2	0.26	0.23
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.583		16.08.2020	3	0.35	0.31
			17.08.2020	4	0.41	0.36

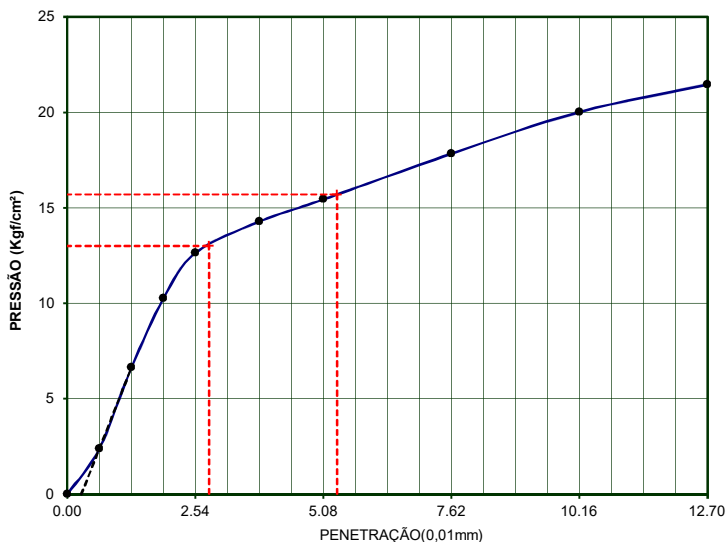
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	97	6.6
1.5	1.91	150	10.3
2.0	2.54	185	12.6
3.0	3.81	209	14.3
4.0	5.08	226	15.4
6.0	7.62	261	17.8
8.0	10.16	293	20.0
10.0	12.70	314	21.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	12.6	13.0	18.5
5.08	15.4	15.7	14.9

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.656</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>21.5</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>18.5</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.36</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-04**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.				
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ				
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.665 - S 6875.390	
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO				DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>	
<b>ENERGIA:</b>		<b>MODIFICADA</b>		<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	56	43	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	186.11	113.34	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	175.12	97.32	
Peso da Água(g)	10.99	16.02	
Peso da Cápsula(g)	32.42	22.24	
Peso do Solo Seco(g)	142.70	75.08	
Teor de Umidade(%)	7.7	21.3	
Umidade Média(%)	7.7	21.3	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **797**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.4
Cilindro nº	81	81	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		59				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.572	8.631				
Peso do Cilindro(g)	4.408		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.164		14.08.2020	1	0.07	0.06
Volume do Cilindro(cm³)	2.070		15.08.2020	2	0.12	0.10
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.012		16.08.2020	3	0.18	0.16
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.658		17.08.2020	4	0.23	0.20

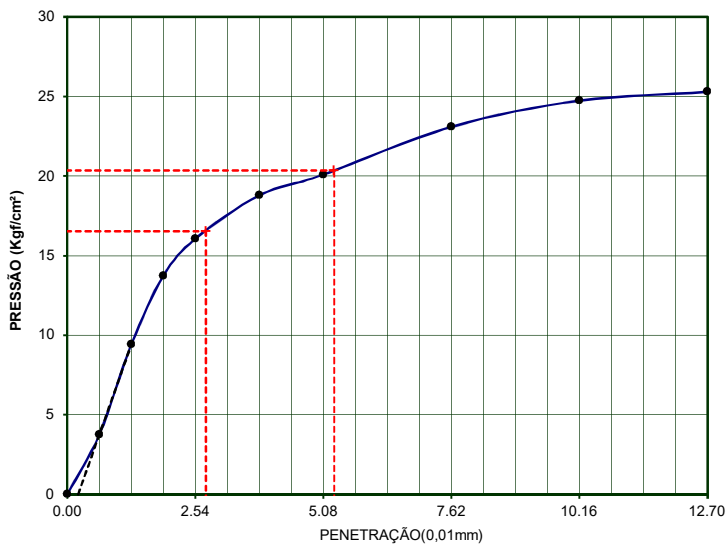
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	55	3.8
1.0	1.27	138	9.4
1.5	1.91	201	13.7
2.0	2.54	235	16.1
3.0	3.81	275	18.8
4.0	5.08	294	20.1
6.0	7.62	338	23.1
8.0	10.16	362	24.7
10.0	12.70	370	25.3

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	16.1	16.5	23.5
5.08	20.1	20.3	19.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.656** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.5** **I.S.C.(%):** **23.5** **EXPANSÃO(%):** **0.20**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.							
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ							
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 369.740 - S 6875.396		
CLASS.VISUAL					SILTE ARENOSO							
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-05		
ENERGIA:			MODIFICADA		N. de GOLPES:		5 x 25		DATA :		11.08.2020	

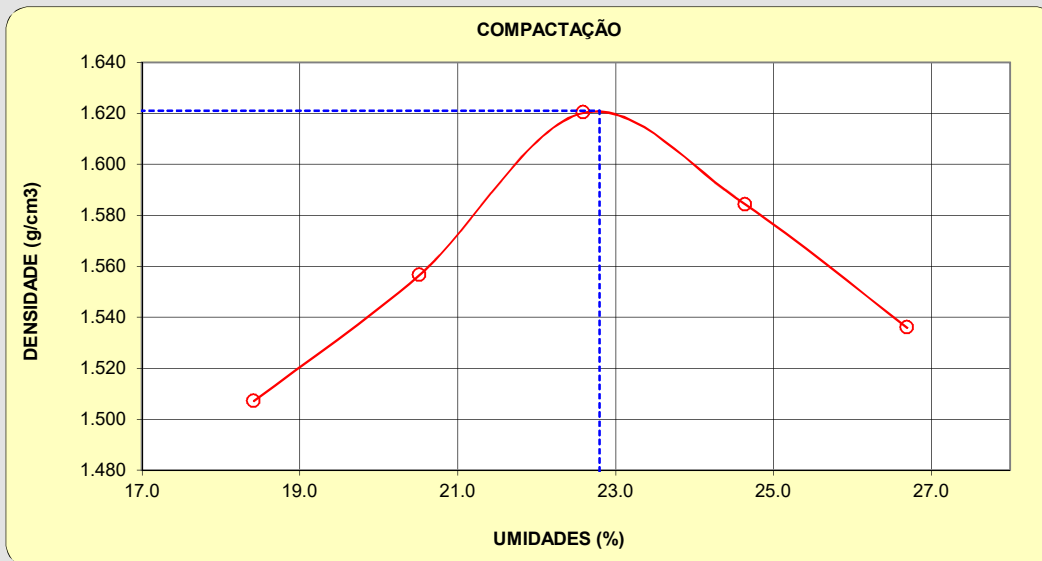
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	19	23	10	117	69
Peso da cápsula + solo úmido (g)	95.32	85.91	101.42	105.53	98.71
Peso da cápsula + solo seco (g)	87.58	75.26	87.91	88.72	83.55
Peso da cápsula (g)	45.56	23.35	28.11	20.51	26.76
Peso da água (g)	7.74	10.65	13.51	16.81	15.16
Peso do solo seco (g)	42.02	51.91	59.80	68.21	56.79
Teor de umidade (%)	18.42	20.52	22.59	24.64	26.70
Umidade média (%)	18.42	20.52	22.59	24.64	26.70

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.801	3.887	3.991	3.980	3.953
Peso do solo úmido (g)	1.683	1.769	1.873	1.862	1.835
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.785	1.876	1.986	1.975	1.946
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.507	1.557	1.620	1.584	1.536
Umidade média (%)	18.4	20.5	22.6	24.6	26.7



RESULTADOS	Hot = 22.8 %	Dmax = 1.621 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-05**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.740 - S 6875.396
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	91	123	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	203.08	117.65	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	190.32	100.16	
Peso da Água(g)	12.76	17.49	
Peso da Cápsula(g)	35.01	23.84	
Peso do Solo Seco(g)	155.31	76.32	
Teor de Umidade(%)	8.2	22.9	
Umidade Média(%)	8.2	22.9	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **837**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.5
Cilindro nº	119	119	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		179				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.165	8.344				
Peso do Cilindro(g)	4.409					
Peso do Solo Úmido(g)	3.756		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.056		13.08.2020	1	0.30	0.26
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.827		14.08.2020	2	0.54	0.47
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.486		15.08.2020	3	0.67	0.59
			16.08.2020	4	0.76	0.66

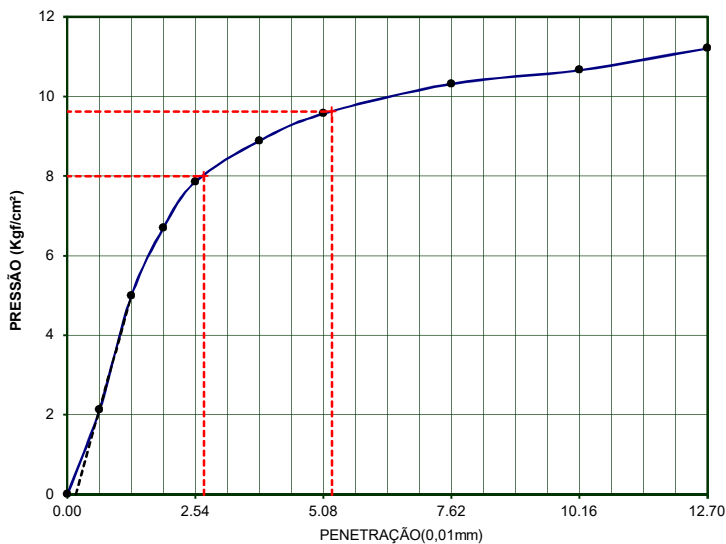
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	31	2.1
1.0	1.27	73	5.0
1.5	1.91	98	6.7
2.0	2.54	115	7.9
3.0	3.81	130	8.9
4.0	5.08	140	9.6
6.0	7.62	151	10.3
8.0	10.16	156	10.7
10.0	12.70	164	11.2

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	7.9	8.0	11.4
5.08	9.6	9.6	9.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.621** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **I.S.C.(%):** **11.4** **EXPANSÃO(%):** **0.66**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-05**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.740 - S 6875.396
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	91	23	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	203.08	115.88	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	190.32	98.46	
Peso da Água(g)	12.76	17.42	
Peso da Cápsula(g)	35.01	23.35	
Peso do Solo Seco(g)	155.31	75.11	
Teor de Umidade(%)	8.2	23.2	
Umidade Média(%)	8.2	23.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **837**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.1
Cilindro nº	112	112	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		110				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.328	8.438				
Peso do Cilindro(g)	4.366		12.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.962		13.08.2020	1	0.20	0.18
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		14.08.2020	2	0.30	0.26
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.905		15.08.2020	3	0.37	0.32
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.546		16.08.2020	4	0.44	0.39

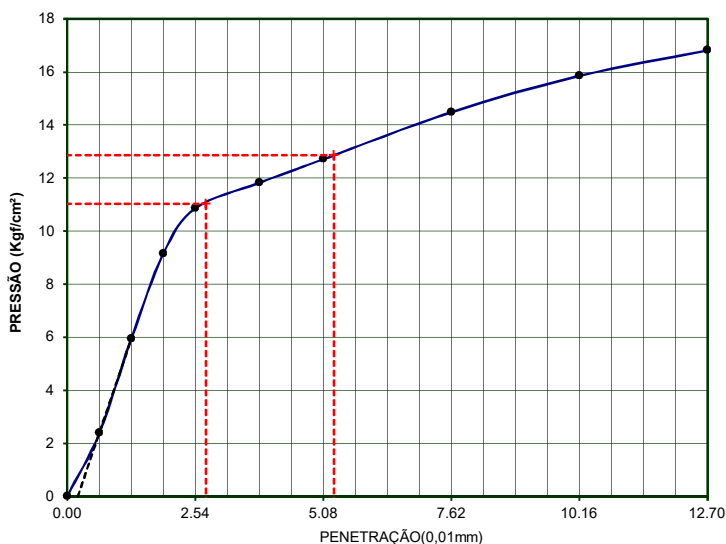
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	87	5.9
1.5	1.91	134	9.2
2.0	2.54	159	10.9
3.0	3.81	173	11.8
4.0	5.08	186	12.7
6.0	7.62	212	14.5
8.0	10.16	232	15.9
10.0	12.70	246	16.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.9	11.0	15.7
5.08	12.7	12.9	12.2

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.621** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **I.S.C.(%):** **15.7** **EXPANSÃO(%):** **0.39**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-05**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.740 - S 6875.396
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	91	107	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	203.08	116.90	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	190.32	99.65	
Peso da Água(g)	12.76	17.25	
Peso da Cápsula(g)	35.01	24.55	
Peso do Solo Seco(g)	155.31	75.10	
Teor de Umidade(%)	8.2	23.0	
Umidade Média(%)	8.2	23.0	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **837**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.0
Cilindro nº	57	57	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		51				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.462	8.513				
Peso do Cilindro(g)	4.317					
Peso do Solo Úmido(g)	4.145		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		13.08.2020	1	0.06	0.05
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.996		14.08.2020	2	0.10	0.09
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.622		15.08.2020	3	0.16	0.14
			16.08.2020	4	0.20	0.18

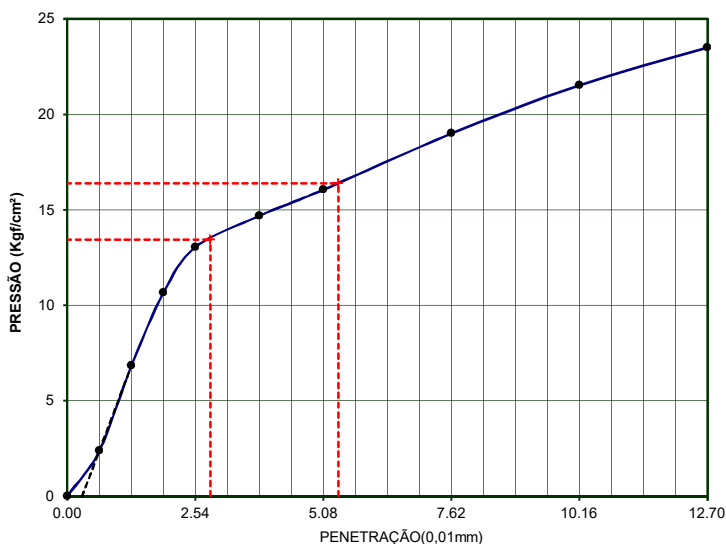
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	100	6.8
1.5	1.91	156	10.7
2.0	2.54	191	13.1
3.0	3.81	215	14.7
4.0	5.08	235	16.1
6.0	7.62	278	19.0
8.0	10.16	315	21.5
10.0	12.70	344	23.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.1	13.4	19.1
5.08	16.1	16.4	15.6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.621** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.8** **I.S.C.(%):** **19.1** **EXPANSÃO(%):** **0.18**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.																								
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ																								
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS					COORDENADAS:					E 368.913 - S 6874.705														
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA																								
ESTACA / Km:					FURO:					PROF:					LOCAL:					REGISTRO:					PI-06				
ENERGIA:					MODIFICADA					N. de GOLPES:					5 x 25					DATA :					12.08.2020				

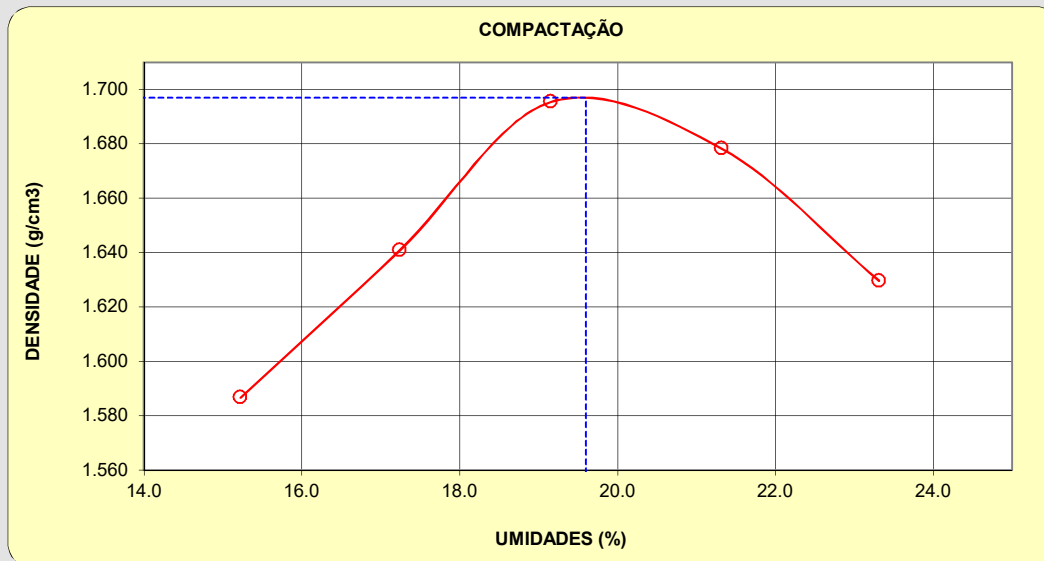
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	61	146	18	137	40
Peso da cápsula + solo úmido (g)	98.61	101.90	104.69	122.17	105.88
Peso da cápsula + solo seco (g)	89.83	90.06	91.41	104.76	90.08
Peso da cápsula (g)	32.16	21.38	22.08	23.10	22.31
Peso da água (g)	8.78	11.84	13.28	17.41	15.80
Peso do solo seco (g)	57.67	68.68	69.33	81.66	67.77
Teor de umidade (%)	15.22	17.24	19.15	21.32	23.31
Umidade média (%)	15.22	17.24	19.15	21.32	23.31

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.842	3.932	4.023	4.038	4.013
Peso do solo úmido (g)	1.724	1.814	1.905	1.920	1.895
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.828	1.924	2.020	2.036	2.010
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.587	1.641	1.695	1.678	1.630
Umidade média (%)	15.2	17.2	19.2	21.3	23.3



RESULTADOS	Hot = 19.6 %	Dmax = 1.697 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-06**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.913 - S 6874.705
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	65	42	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	217.17	115.28	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	204.65	100.33	
Peso da Água(g)	12.52	14.95	
Peso da Cápsula(g)	32.95	23.76	
Peso do Solo Seco(g)	171.70	76.57	
Teor de Umidade(%)	7.3	19.5	
Umidade Média(%)	7.3	19.5	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>19.6</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>716</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.2
Cilindro nº	72	72	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		150				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.226	8.376				
Peso do Cilindro(g)	4.376		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.850		14.08.2020	1	0.45	0.39
Volume do Cilindro(cm³)	2.075		15.08.2020	2	0.67	0.59
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.855		16.08.2020	3	0.80	0.70
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.553		17.08.2020	4	0.88	0.77

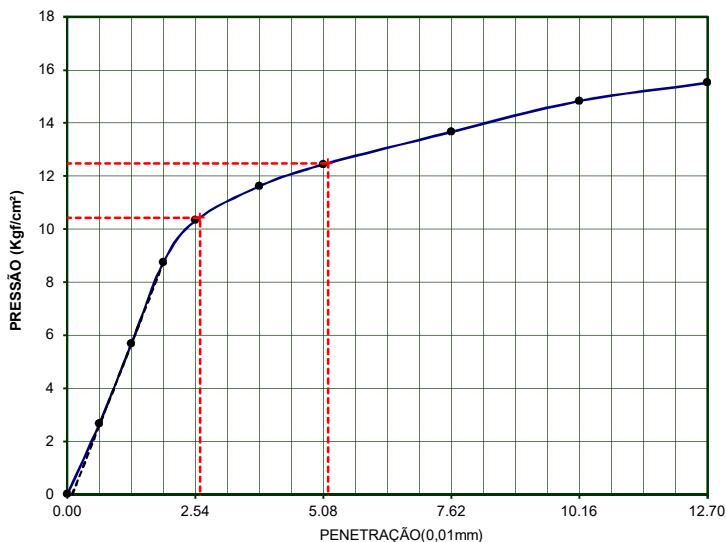
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	83	5.7
1.5	1.91	128	8.7
2.0	2.54	151	10.3
3.0	3.81	170	11.6
4.0	5.08	182	12.4
6.0	7.62	200	13.7
8.0	10.16	217	14.8
10.0	12.70	227	15.5

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.3	10.4	14.8
5.08	12.4	12.5	11.8

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.697</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>19.6</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>14.8</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.77</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-06**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.913 - S 6874.705
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	65	117	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	217.17	115.38	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	204.65	99.84	
Peso da Água(g)	12.52	15.54	
Peso da Cápsula(g)	32.95	20.51	
Peso do Solo Seco(g)	171.70	79.33	
Teor de Umidade(%)	7.3	19.6	
Umidade Média(%)	7.3	19.6	

**UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **716**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	133	133	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		106				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.379	8.485				
Peso do Cilindro(g)	4.362		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.017		14.08.2020	1	0.29	0.25
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		15.08.2020	2	0.40	0.35
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.934		16.08.2020	3	0.48	0.42
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.617		17.08.2020	4	0.53	0.46

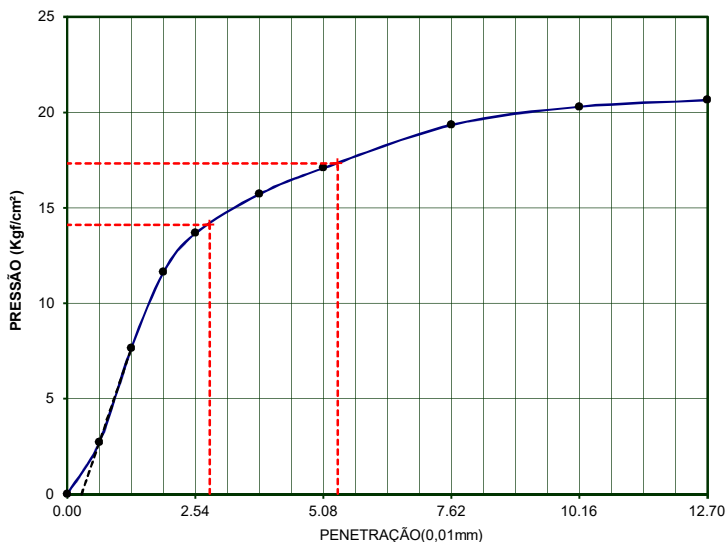
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	112	7.7
1.5	1.91	170	11.6
2.0	2.54	200	13.7
3.0	3.81	230	15.7
4.0	5.08	250	17.1
6.0	7.62	283	19.3
8.0	10.16	297	20.3
10.0	12.70	302	20.6

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.7	14.1	20.1
5.08	17.1	17.3	16.4

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.697** **UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **I.S.C.(%):** **20.1** **EXPANSÃO(%):** **0.46**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-06**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.913 - S 6874.705
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	65	17	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	217.17	134.55	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	204.65	119.64	
Peso da Água(g)	12.52	14.91	
Peso da Cápsula(g)	32.95	44.71	
Peso do Solo Seco(g)	171.70	74.93	
Teor de Umidade(%)	7.3	19.9	
Umidade Média(%)	7.3	19.9	

**UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **716**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	35	35	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		49				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.372	8.421				
Peso do Cilindro(g)	4.147					
Peso do Solo Úmido(g)	4.225		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.068		14.08.2020	1	0.07	0.06
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.043		15.08.2020	2	0.14	0.12
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.704		16.08.2020	3	0.21	0.18
			17.08.2020	4	0.25	0.22

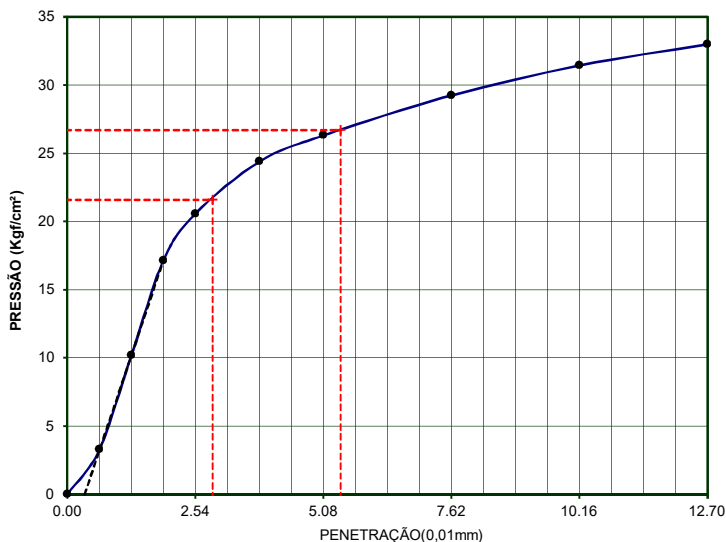
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	48	3.3
1.0	1.27	149	10.2
1.5	1.91	251	17.2
2.0	2.54	301	20.6
3.0	3.81	357	24.4
4.0	5.08	385	26.3
6.0	7.62	428	29.2
8.0	10.16	460	31.4
10.0	12.70	483	33.0

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	20.6	21.6	30.7
5.08	26.3	26.7	25.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.697** **UMID. ÓTIMA(%):** **19.6** **I.S.C.(%):** **30.7** **EXPANSÃO(%):** **0.22**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE:					TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.						
OBRA:					AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ						
LOCAL:					BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS			COORDENADAS:		E 368.890 - S 6874.728	
CLASS.VISUAL					ARGILA ARENOSA						
ESTACA / Km:			FURO:		PROF:			LOCAL:		REGISTRO: PI-07	
ENERGIA: MODIFICADA			N. de GOLPES: 5 x 25		DATA :			12.08.2020			

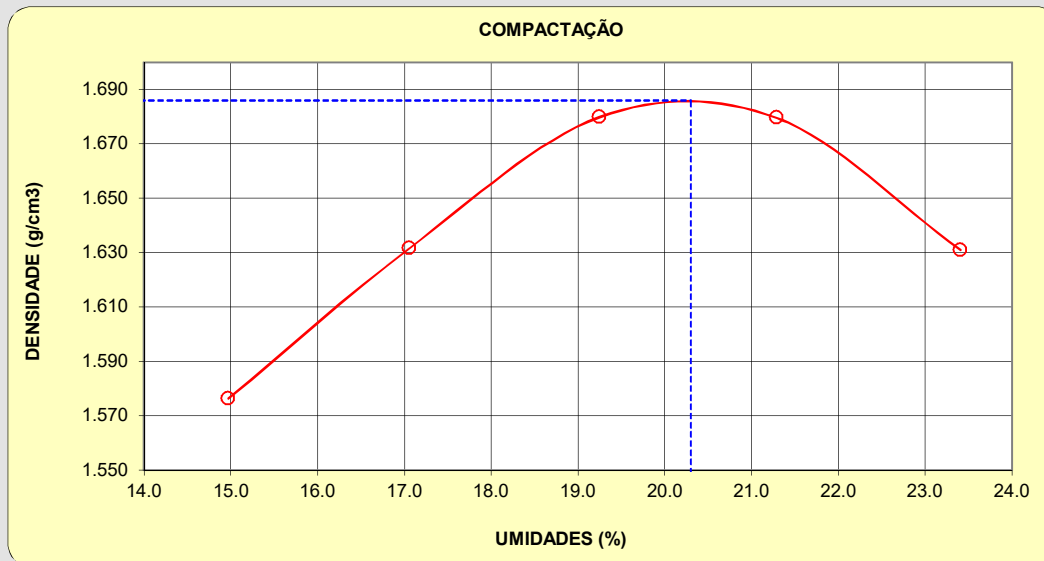
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	92	31	121	148	37
Peso da cápsula + solo úmido (g)	106.84	104.41	94.75	112.38	111.52
Peso da cápsula + solo seco (g)	97.37	92.28	83.08	96.47	94.72
Peso da cápsula (g)	34.12	21.16	22.45	21.75	22.94
Peso da água (g)	9.47	12.13	11.67	15.91	16.80
Peso do solo seco (g)	63.25	71.12	60.63	74.72	71.78
Teor de umidade (%)	14.97	17.06	19.25	21.29	23.40
Umidade média (%)	14.97	17.06	19.25	21.29	23.40

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.827	3.919	4.007	4.039	4.016
Peso do solo úmido (g)	1.709	1.801	1.889	1.921	1.898
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.812	1.910	2.003	2.037	2.013
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.576	1.632	1.680	1.680	1.631
Umidade média (%)	15.0	17.1	19.2	21.3	23.4



RESULTADOS	Hot = 20.3 %	Dmax = 1.686 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-07**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.890 - S 6874.728
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	69	100	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	211.39	121.69	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.21	104.59	
Peso da Água(g)	12.18	17.10	
Peso da Cápsula(g)	26.76	21.59	
Peso do Solo Seco(g)	172.45	83.00	
Teor de Umidade(%)	7.1	20.6	
Umidade Média(%)	7.1	20.6	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **768**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.6
Cilindro nº	79	79	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		165				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.330	8.495				
Peso do Cilindro(g)	4.442					
Peso do Solo Úmido(g)	3.888		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.067		14.08.2020	1	0.35	0.31
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.881		15.08.2020	2	0.53	0.46
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.560		16.08.2020	3	0.66	0.58
			17.08.2020	4	0.75	0.65

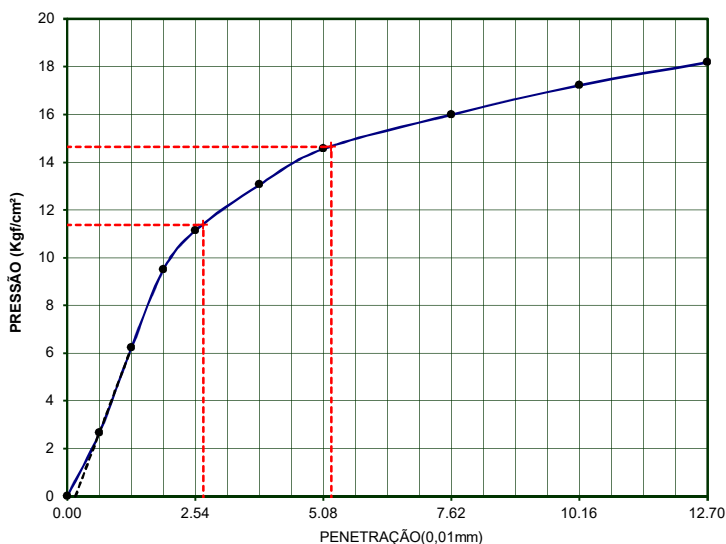
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	39	2.7
1.0	1.27	91	6.2
1.5	1.91	139	9.5
2.0	2.54	163	11.1
3.0	3.81	191	13.1
4.0	5.08	213	14.6
6.0	7.62	234	16.0
8.0	10.16	252	17.2
10.0	12.70	266	18.2

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.1	11.4	16.2
5.08	14.6	14.6	13.9

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **I.S.C.(%):** **16.2** **EXPANSÃO(%):** **0.65**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-07**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 368.890 - S 6874.728
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	69	48	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	211.39	118.67	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.21	102.37	
Peso da Água(g)	12.18	16.30	
Peso da Cápsula(g)	26.76	22.23	
Peso do Solo Seco(g)	172.45	80.14	
Teor de Umidade(%)	7.1	20.3	
Umidade Média(%)	7.1	20.3	

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **768**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.2
Cilindro nº	91	91	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		118				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.418	8.536				
Peso do Cilindro(g)	4.369					
Peso do Solo Úmido(g)	4.049		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		14.08.2020	1	0.22	0.19
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.947		15.08.2020	2	0.37	0.32
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.618		16.08.2020	3	0.45	0.39
			17.08.2020	4	0.50	0.44

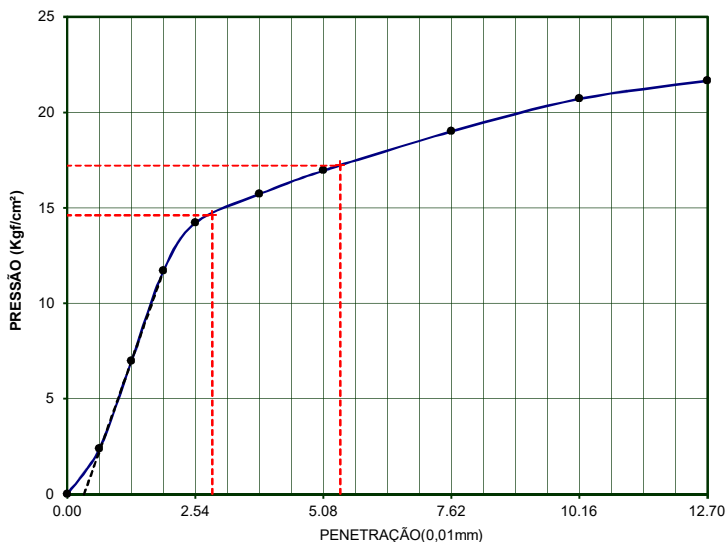
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	35	2.4
1.0	1.27	102	7.0
1.5	1.91	171	11.7
2.0	2.54	208	14.2
3.0	3.81	230	15.7
4.0	5.08	248	16.9
6.0	7.62	278	19.0
8.0	10.16	303	20.7
10.0	12.70	317	21.7

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	14.2	14.6	20.8
5.08	16.9	17.2	16.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.686** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.3** **I.S.C.(%):** **20.8** **EXPANSÃO(%):** **0.44**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-07**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 368.890 - S 6874.728
<b>CLASS.VISUAL</b>	ARGILA ARENOSA		DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>			<b>LOCAL:</b> 0
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	69	45	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	211.39	124.55	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.21	107.13	
Peso da Água(g)	12.18	17.42	
Peso da Cápsula(g)	26.76	22.33	
Peso do Solo Seco(g)	172.45	84.80	
Teor de Umidade(%)	7.1	20.5	
Umidade Média(%)	7.1	20.5	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.3</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>768</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	92	92	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		55				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.609	8.664				
Peso do Cilindro(g)	4.358					
Peso do Solo Úmido(g)	4.251		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.076		14.08.2020	1	0.06	0.05
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.048		15.08.2020	2	0.11	0.10
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.699		16.08.2020	3	0.16	0.14
			17.08.2020	4	0.20	0.17

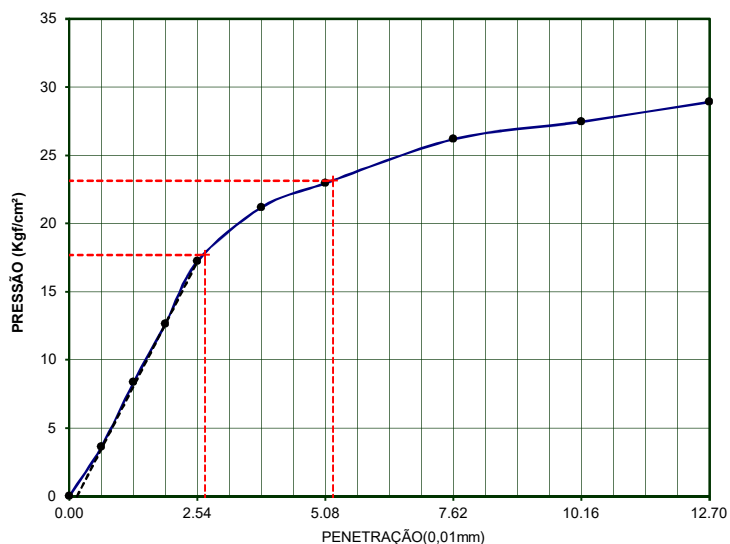
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	53	3.6
1.0	1.27	122	8.3
1.5	1.91	185	12.6
2.0	2.54	252	17.2
3.0	3.81	310	21.2
4.0	5.08	336	23.0
6.0	7.62	383	26.2
8.0	10.16	402	27.5
10.0	12.70	423	28.9

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	17.2	17.7	25.2
5.08	23.0	23.2	22.0

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.686</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>20.3</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>25.2</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.17</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.572 - S 6875.330

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-08

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 12.08.2020

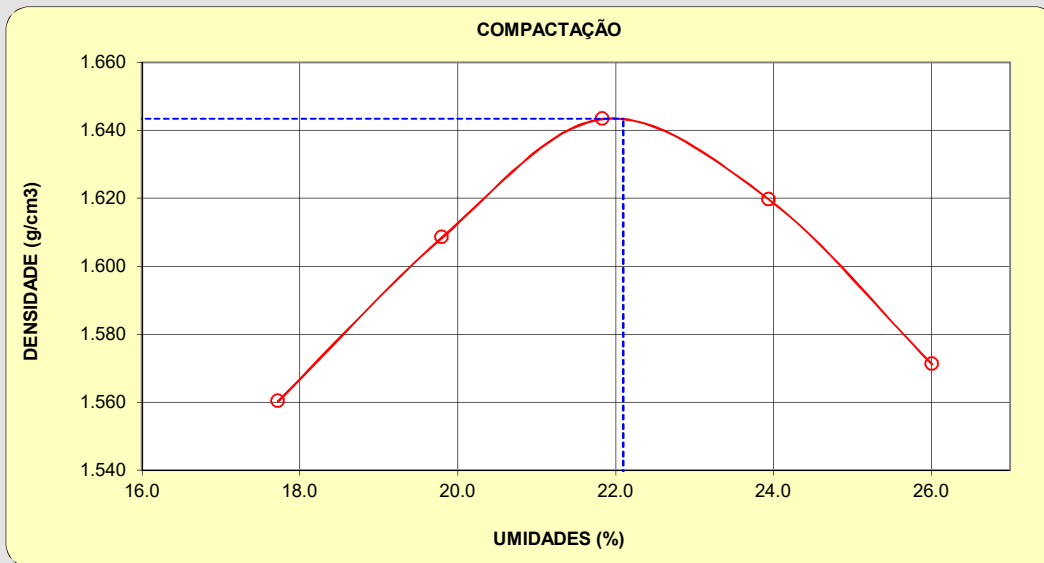
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	83	136	26	130	13
Peso da cápsula + solo úmido (g)	101.85	102.41	104.53	116.02	109.34
Peso da cápsula + solo seco (g)	91.41	89.22	91.85	98.05	91.49
Peso da cápsula (g)	32.50	22.60	33.78	23.01	22.87
Peso da água (g)	10.44	13.19	12.68	17.97	17.85
Peso do solo seco (g)	58.91	66.62	58.07	75.04	68.62
Teor de umidade (%)	17.72	19.80	21.84	23.95	26.01
Umidade média (%)	17.72	19.80	21.84	23.95	26.01

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.850	3.935	4.006	4.011	3.985
Peso do solo úmido (g)	1.732	1.817	1.888	1.893	1.867
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.837	1.927	2.002	2.007	1.980
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.560	1.608	1.643	1.620	1.571
Umidade média (%)	17.7	19.8	21.8	23.9	26.0



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>22.1</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.643</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-08**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.572 - S 6875.330
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	52	50	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	185.40	119.87	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	174.84	102.04	
Peso da Água(g)	10.56	17.83	
Peso da Cápsula(g)	26.86	21.78	
Peso do Solo Seco(g)	147.98	80.26	
Teor de Umidade(%)	7.1	22.2	
Umidade Média(%)	7.1	22.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **868**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			144.1
Cilindro nº	150	150	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		153				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.122	8.275				
Peso do Cilindro(g)	4.312		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	3.810		14.08.2020	1	0.38	0.26
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		15.08.2020	2	0.50	0.35
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.834		16.08.2020	3	0.61	0.42
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.501		17.08.2020	4	0.68	0.47

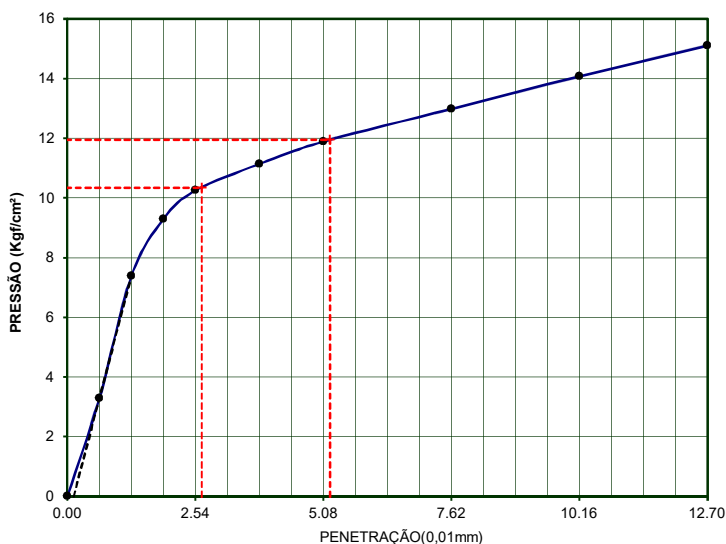
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	48	3.3
1.0	1.27	108	7.4
1.5	1.91	136	9.3
2.0	2.54	150	10.3
3.0	3.81	163	11.1
4.0	5.08	174	11.9
6.0	7.62	190	13.0
8.0	10.16	206	14.1
10.0	12.70	221	15.1

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	10.3	10.3	14.7
5.08	11.9	11.9	11.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.643** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **I.S.C.(%):** **14.7** **EXPANSÃO(%):** **0.47**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

 REG. Nº  
**PI-08**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.		
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ		
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS	<b>COORDENADAS:</b>	E 369.572 - S 6875.330
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO		DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0
<b>PROF:</b>			<b>LOCAL:</b> 0
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	52	110	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	185.40	129.50	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	174.84	109.84	
Peso da Água(g)	10.56	19.66	
Peso da Cápsula(g)	26.86	22.03	
Peso do Solo Seco(g)	147.98	87.81	
Teor de Umidade(%)	7.1	22.4	
Umidade Média(%)	7.1	22.4	

<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.1</b>	<b>AMOSTRA ÚMIDA(g):</b>	<b>6,000</b>	<b>ÁGUA A ADICIONAR(ml):</b>	<b>868</b>
------------------------	-------------	--------------------------	--------------	------------------------------	------------

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.4
Cilindro nº	108	108	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		117				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.302	8.419				
Peso do Cilindro(g)	4.285		13.08.2020	0	0.00	0.00
Peso do Solo Úmido(g)	4.017		14.08.2020	1	0.15	0.13
Volume do Cilindro(cm³)	2.093		15.08.2020	2	0.25	0.22
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.919		16.08.2020	3	0.36	0.31
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.568		17.08.2020	4	0.41	0.36

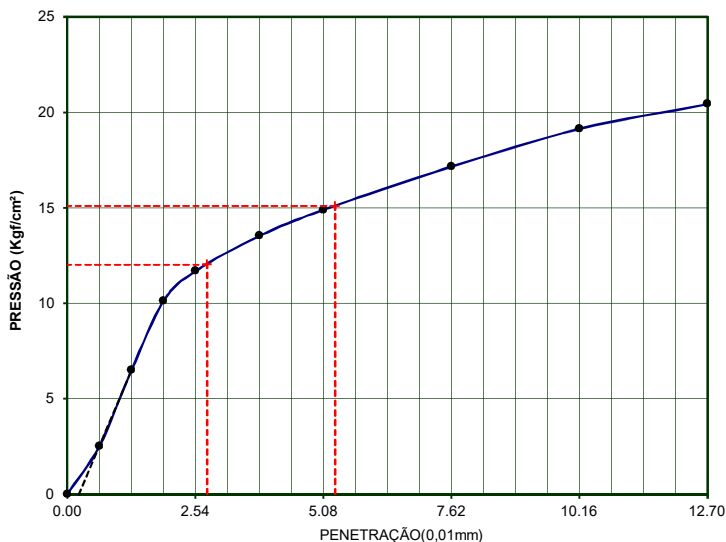
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	37	2.5
1.0	1.27	95	6.5
1.5	1.91	148	10.1
2.0	2.54	171	11.7
3.0	3.81	198	13.5
4.0	5.08	218	14.9
6.0	7.62	251	17.2
8.0	10.16	280	19.1
10.0	12.70	299	20.4

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.7	12.0	17.1
5.08	14.9	15.1	14.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



<b>DENS. SECA MÁX. (g/cm³):</b>	<b>1.643</b>	<b>UMID. ÓTIMA(%):</b>	<b>22.1</b>	<b>I.S.C.(%):</b>	<b>17.1</b>	<b>EXPANSÃO(%):</b>	<b>0.36</b>
---------------------------------	--------------	------------------------	-------------	-------------------	-------------	---------------------	-------------

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR  
 SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-08**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.572 - S 6875.330
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 13.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	52	103	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	185.40	142.13	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	174.84	123.78	
Peso da Água(g)	10.56	18.35	
Peso da Cápsula(g)	26.86	40.16	
Peso do Solo Seco(g)	147.98	83.62	
Teor de Umidade(%)	7.1	21.9	
Umidade Média(%)	7.1	21.9	

**UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **868**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.4
Cilindro nº	104	104	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		75				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.554	8.629				
Peso do Cilindro(g)	4.35					
Peso do Solo Úmido(g)	4.204		13.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.072		14.08.2020	1	0.08	0.07
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.029		15.08.2020	2	0.12	0.10
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.664		16.08.2020	3	0.17	0.15
			17.08.2020	4	0.19	0.17

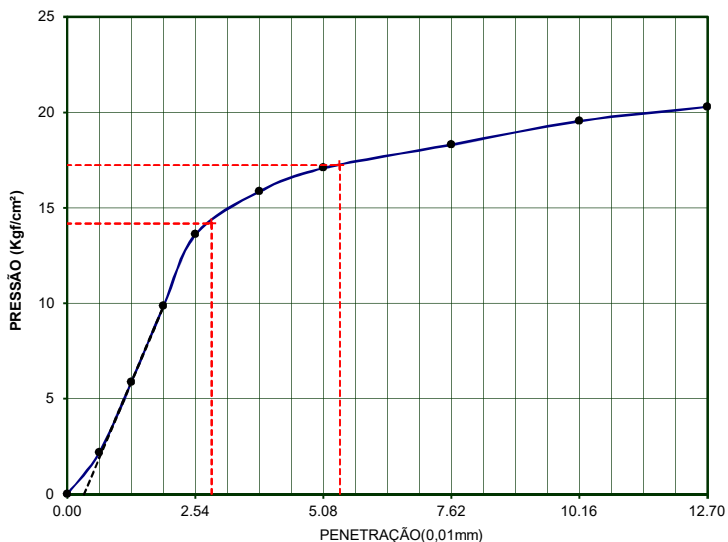
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	32	2.2
1.0	1.27	86	5.9
1.5	1.91	144	9.8
2.0	2.54	199	13.6
3.0	3.81	232	15.9
4.0	5.08	250	17.1
6.0	7.62	268	18.3
8.0	10.16	286	19.5
10.0	12.70	297	20.3

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.6	14.2	20.2
5.08	17.1	17.2	16.4

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.643** **UMID. ÓTIMA(%):** **22.1** **I.S.C.(%):** **20.2** **EXPANSÃO(%):** **0.17**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.590 - S 6875.287

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-09

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

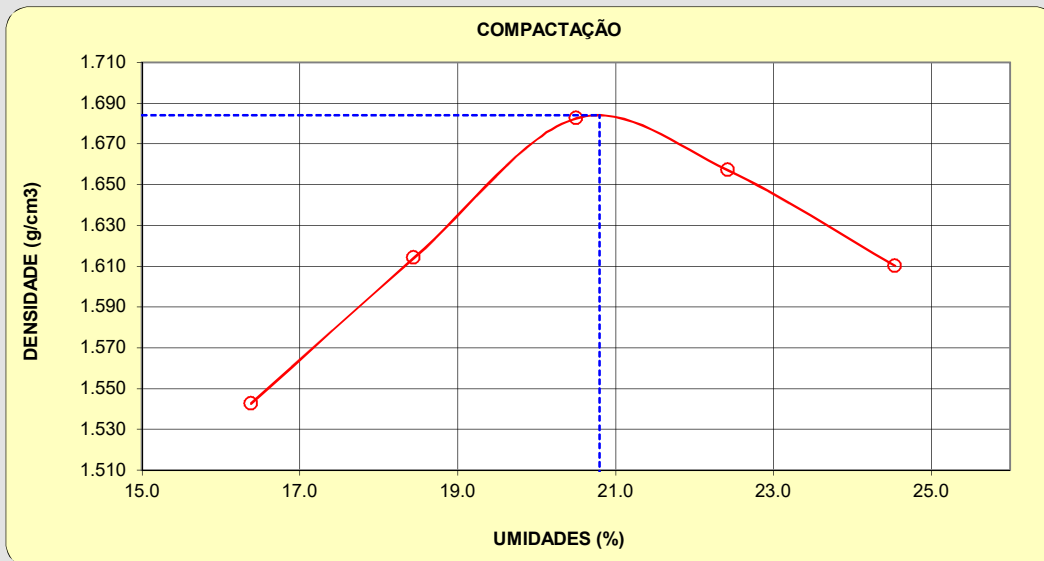
MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	33	107	17	43	86
Peso da cápsula + solo úmido (g)	103.54	95.88	107.77	97.58	104.66
Peso da cápsula + solo seco (g)	92.31	84.77	97.04	83.78	90.41
Peso da cápsula (g)	23.76	24.55	44.71	22.24	32.35
Peso da água (g)	11.23	11.11	10.73	13.80	14.25
Peso do solo seco (g)	68.55	60.22	52.33	61.54	58.06
Teor de umidade (%)	16.38	18.45	20.50	22.42	24.54
Umidade média (%)	16.38	18.45	20.50	22.42	24.54

### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.811	3.921	4.030	4.031	4.009
Peso do solo úmido (g)	1.693	1.803	1.912	1.913	1.891
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.795	1.912	2.028	2.029	2.005
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.543	1.614	1.683	1.657	1.610
Umidade média (%)	16.4	18.4	20.5	22.4	24.5



<b>RESULTADOS</b>	<b>Hot =</b>	<b>20.8</b>	<b>%</b>	<b>Dmax =</b>	<b>1.684</b>	<b>g/cm³</b>
-------------------	--------------	-------------	----------	---------------	--------------	--------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)

SOQUETE GRANDE (4.536 g)

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-09**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.590 - S 6875.287
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	97	112	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	187.71	120.93	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	177.47	104.14	
Peso da Água(g)	10.24	16.79	
Peso da Cápsula(g)	32.89	23.57	
Peso do Solo Seco(g)	144.58	80.57	
Teor de Umidade(%)	7.1	20.8	
Umidade Média(%)	7.1		20.8

**UMID. ÓTIMA(%):** **20.8** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **796**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.5
Cilindro nº	54	54	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		175				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	7.835	8.010				
Peso do Cilindro(g)	4.004					
Peso do Solo Úmido(g)	3.831		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.077		13.08.2020	1	0.40	0.35
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.844		14.08.2020	2	0.60	0.52
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.527		15.08.2020	3	0.71	0.62
			16.08.2020	4	0.77	0.67

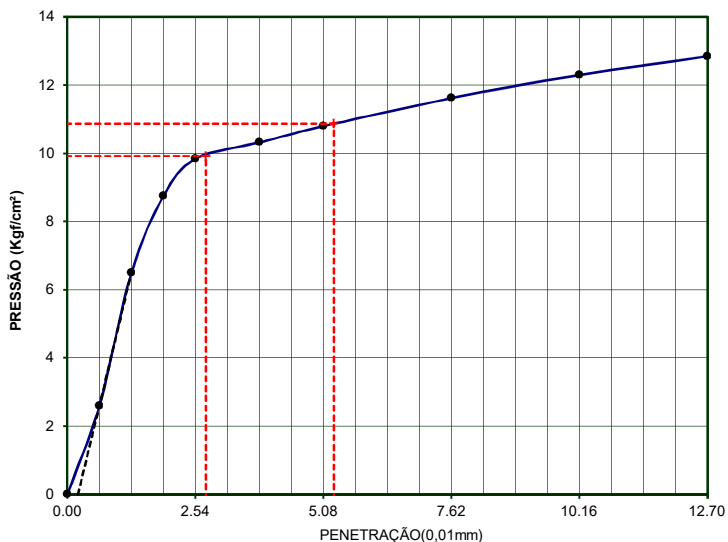
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	38	2.6
1.0	1.27	95	6.5
1.5	1.91	128	8.7
2.0	2.54	144	9.8
3.0	3.81	151	10.3
4.0	5.08	158	10.8
6.0	7.62	170	11.6
8.0	10.16	180	12.3
10.0	12.70	188	12.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	9.8	9.9	14.1
5.08	10.8	10.9	10.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.684** **UMID. ÓTIMA(%):** **20.8** **I.S.C.(%):** **14.1** **EXPANSÃO(%):** **0.67**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-09**

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.590 - S 6875.287

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

DATA  
12.08.2020

ESTACA / Km: 0

FURO: 0

PROF:

LOCAL: 0

ENERGIA:

INTERMEDIÁRIA

Nº GOLPES

5 X 26

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	97	06	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	187.71	124.03	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	177.47	106.53	
Peso da Água(g)	10.24	17.50	
Peso da Cápsula(g)	32.89	23.77	
Peso do Solo Seco(g)	144.58	82.76	
Teor de Umidade(%)	7.1	21.1	
Umidade Média(%)	7.1	21.1	

UMID. ÓTIMA(%): **20.8**

AMOSTRA ÚMIDA(g):

**6,000**

ÁGUA A ADICIONAR(ml):

**796**

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)	114.5
Cilindro nº	49	49		
Água Absorvida(ml)		123		
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.137	8.260		
Peso do Cilindro(g)	4.004		12.08.2020	0
Peso do Solo Úmido(g)	4.133		13.08.2020	1
Volume do Cilindro(cm³)	2.078		14.08.2020	2
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.989		15.08.2020	3
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.642		16.08.2020	4

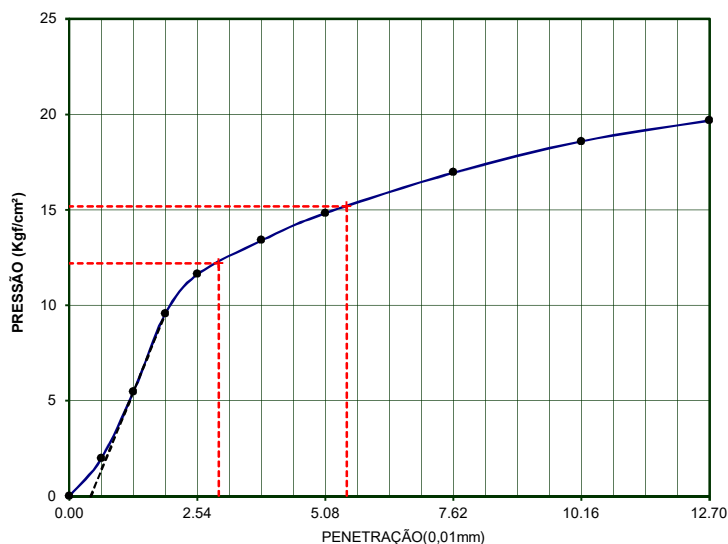
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel	<b>0.06834</b>		
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	29	2.0
1.0	1.27	80	5.5
1.5	1.91	140	9.6
2.0	2.54	170	11.6
3.0	3.81	196	13.4
4.0	5.08	217	14.8
6.0	7.62	248	16.9
8.0	10.16	272	18.6
10.0	12.70	288	19.7

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	11.6	12.2	17.4
5.08	14.8	15.2	14.4

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. SECA MÁX. (g/cm³):

**1.684**

UMID. ÓTIMA(%):

**20.8**

I.S.C.(%):

**17.4**

EXPANSÃO(%):

**0.39**

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR

SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-09**

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.590 - S 6875.287

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

DATA  
12.08.2020

ESTACA / Km: 0

FURO: 0

PROF:

LOCAL: 0

ENERGIA:

MODIFICADA

Nº GOLPES

5 X 56

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	97	44	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	187.71	126.99	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	177.47	108.68	
Peso da Água(g)	10.24	18.31	
Peso da Cápsula(g)	32.89	22.44	
Peso do Solo Seco(g)	144.58	86.24	
Teor de Umidade(%)	7.1	21.2	
Umidade Média(%)	7.1	21.2	

UMID. ÓTIMA(%): **20.8**

AMOSTRA ÚMIDA(g):

**6,000**

ÁGUA A ADICIONAR(ml):

**796**

### COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA

### EXPANSÃO

DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)	113.7
Cilindro nº	34	34		
Água Absorvida(ml)		73		
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.390	8.463		
Peso do Cilindro(g)	4.168			
Peso do Solo Úmido(g)	4.222			
Volume do Cilindro(cm³)	2.059			
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	2.051			
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.692			

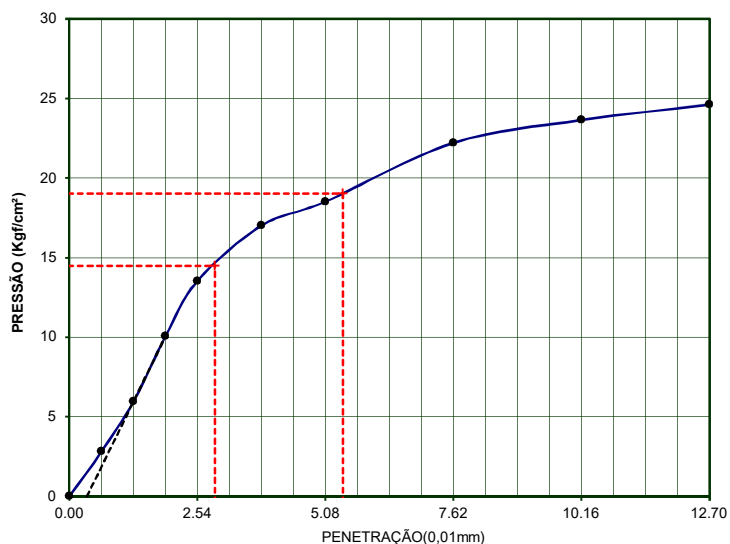
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel	<b>0.06834</b>		
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	41	2.8
1.0	1.27	87	5.9
1.5	1.91	147	10.0
2.0	2.54	198	13.5
3.0	3.81	249	17.0
4.0	5.08	271	18.5
6.0	7.62	325	22.2
8.0	10.16	346	23.6
10.0	12.70	360	24.6

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	13.5	14.5	20.6
5.08	18.5	19.0	18.1

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



DENS. SECA MÁX. (g/cm³):

**1.684**

UMID. ÓTIMA(%):

**20.8**

I.S.C.(%):

**20.6**

EXPANSÃO(%):

**0.21**

OBS: CILINDRO GRANDE PARA CBR

SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO



Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

CLIENTE: TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.

OBRA: AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ

LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS

COORDENADAS: E 369.598 - S 6875.462

CLASS.VISUAL SILTE ARENOSO

ESTACA / Km:

FURO:

PROF:

LOCAL:

REGISTRO: PI-10

ENERGIA: MODIFICADA

N. de GOLPES: 5 x 25

DATA: 11.08.2020

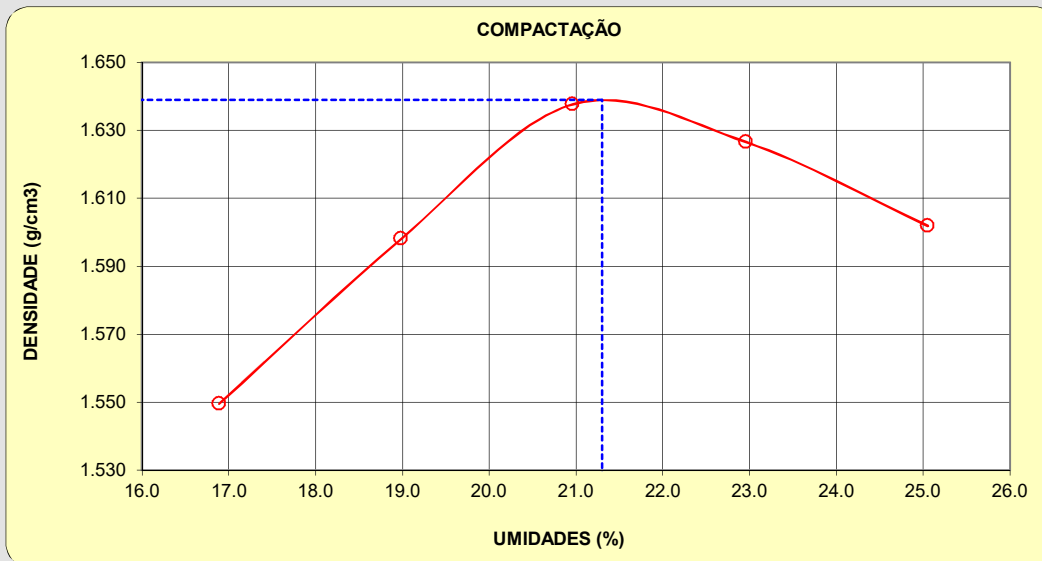
### MÉTODO "A" DAER/RS EL 007/99

#### UMIDADE HIGROSCÓPICA

Cápsula n°	21	141	30	42	54
Peso da cápsula + solo úmido (g)	108.16	93.21	101.85	107.14	103.88
Peso da cápsula + solo seco (g)	99.02	82.13	88.21	91.57	89.63
Peso da cápsula (g)	44.90	23.76	23.14	23.76	32.75
Peso da água (g)	9.14	11.08	13.64	15.57	14.25
Peso do solo seco (g)	54.12	58.37	65.07	67.81	56.88
Teor de umidade (%)	16.89	18.98	20.96	22.96	25.05
Umidade média (%)	16.89	18.98	20.96	22.96	25.05

#### ENSAIO DE COMPACTAÇÃO

Cilindro n°	1	1	1	1	1
ÁGUA ADICIONADA					
Peso do cilindro (g)	2.118	2.118	2.118	2.118	2.118
volume do cilindro ( cm )	0.943	0.943	0.943	0.943	0.943
Peso do cilindro + solo úmido (g)	3.826	3.911	3.986	4.004	4.007
Peso do solo úmido (g)	1.708	1.793	1.868	1.886	1.889
Massa Esp. Ap. úmido (g/dm³)	1.811	1.901	1.981	2.000	2.003
Massa Esp. Ap. seca (g/dm³)	1.550	1.598	1.638	1.627	1.602
Umidade média (%)	16.9	19.0	21.0	23.0	25.1



RESULTADOS	Hot = 21.3 %	Dmax = 1.639 g/cm³
------------	--------------	--------------------

OBSERVAÇÃO:

CILINDRO PEQUENO (943 cm³)  
SOQUETE GRANDE (4.536 g)



# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-10**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.598 - S 6875.462
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	NORMAL	<b>Nº GOLPES:</b>	5 X 12	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	68	32	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	212.43	106.51	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.76	93.55	
Peso da Água(g)	12.67	12.96	
Peso da Cápsula(g)	33.86	32.55	
Peso do Solo Seco(g)	165.90	61.00	
Teor de Umidade(%)	7.6	21.2	
Umidade Média(%)	7.6	21.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **792**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.4
Cilindro nº	61	61	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		181				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.090	8.271				
Peso do Cilindro(g)	4.338					
Peso do Solo Úmido(g)	3.752		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.080		13.08.2020	1	0.42	0.37
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.804		14.08.2020	2	0.73	0.64
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.488		15.08.2020	3	0.83	0.73
			16.08.2020	4	0.90	0.79

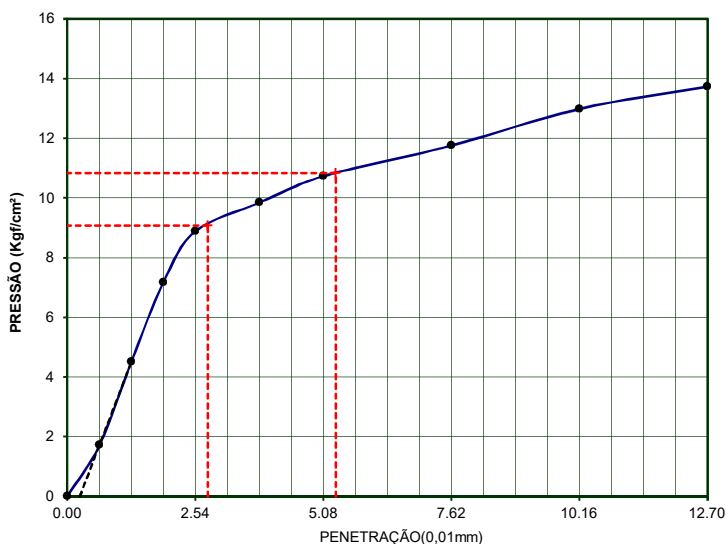
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	25	1.7
1.0	1.27	66	4.5
1.5	1.91	105	7.2
2.0	2.54	130	8.9
3.0	3.81	144	9.8
4.0	5.08	157	10.7
6.0	7.62	172	11.8
8.0	10.16	190	13.0
10.0	12.70	201	13.7

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	8.9	9.1	12.9
5.08	10.7	10.8	10.3

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.639** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **I.S.C.(%):** **12.9** **EXPANSÃO(%):** **0.79**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-10**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.598 - S 6875.462
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	INTERMEDIÁRIA	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 26	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	68	111	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	212.43	126.32	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.76	108.60	
Peso da Água(g)	12.67	17.72	
Peso da Cápsula(g)	33.86	25.15	
Peso do Solo Seco(g)	165.90	83.45	
Teor de Umidade(%)	7.6	21.2	
Umidade Média(%)	7.6	21.2	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **792**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.6
Cilindro nº	66	66	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		100				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.323	8.423				
Peso do Cilindro(g)	4.382					
Peso do Solo Úmido(g)	3.941		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.074		13.08.2020	1	0.30	0.26
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.900		14.08.2020	2	0.41	0.36
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.568		15.08.2020	3	0.54	0.47
			16.08.2020	4	0.59	0.51

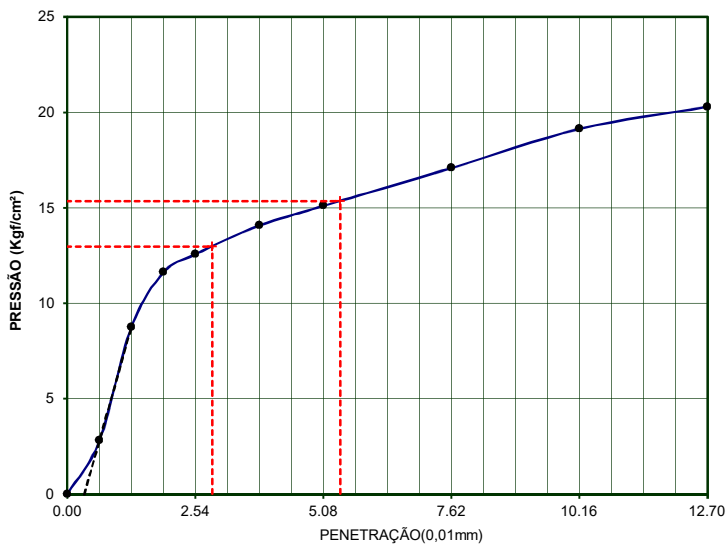
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	41	2.8
1.0	1.27	128	8.7
1.5	1.91	170	11.6
2.0	2.54	184	12.6
3.0	3.81	206	14.1
4.0	5.08	221	15.1
6.0	7.62	250	17.1
8.0	10.16	280	19.1
10.0	12.70	297	20.3

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	pressão Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	12.6	13.0	18.5
5.08	15.1	15.4	14.6

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.639** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **I.S.C.(%):** **18.5** **EXPANSÃO(%):** **0.51**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

# ÍNDICE DE SUPORTE CALIFÓRNIA

REG. Nº  
**PI-10**

<b>CLIENTE:</b>	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.			
<b>OBRA:</b>	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ			
<b>LOCAL:</b>	BR-285/RS - KM 167 - PASSO FUNDO/RS		<b>COORDENADAS:</b>	E 369.598 - S 6875.462
<b>CLASS.VISUAL</b>	SILTE ARENOSO			DATA 12.08.2020
<b>ESTACA / Km:</b>	0	<b>FURO:</b>	0	<b>PROF:</b>
<b>ENERGIA:</b>	<b>MODIFICADA</b>	<b>Nº GOLPES</b>	5 X 56	

## MÉTODO DIRENG 01/87

DETERMINAÇÕES DE UMIDADE	HIGROSCÓPICA	MOLDAGEM	APÓS SATURAÇÃO
Cápsula nº	68	20	
Peso da Cápsula+Solo Úmido(g)	212.43	114.21	
Peso da Cápsula+Solo Seco(g)	199.76	97.83	
Peso da Água(g)	12.67	16.38	
Peso da Cápsula(g)	33.86	22.04	
Peso do Solo Seco(g)	165.90	75.79	
Teor de Umidade(%)	7.6	21.6	
Umidade Média(%)	7.6	21.6	

**UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **AMOSTRA ÚMIDA(g):** **6,000** **ÁGUA A ADICIONAR(ml):** **792**

COMPACTAÇÃO DA AMOSTRA			EXPANSÃO			
DENSIDADE	MOLDAGEM	SATURADO	Altura do Corpo de Prova(mm)			114.3
Cilindro nº	80	80	DATA	Tempo Decorrido em dias	Expansão Lida em mm	Expansão em Porcentagem
Água Absorvida(ml)		52				
Peso do Cilindro+Solo Úmido(g)	8.513	8.565				
Peso do Cilindro(g)	4.351					
Peso do Solo Úmido(g)	4.162		12.08.2020	0	0.00	0.00
Volume do Cilindro(cm³)	2.084		13.08.2020	1	0.09	0.08
Densid. Aparente Úmida(g/cm³)	1.997		14.08.2020	2	0.14	0.12
Densid. Aparente Seca(g/cm³)	1.642		15.08.2020	3	0.18	0.16
			16.08.2020	4	0.20	0.17

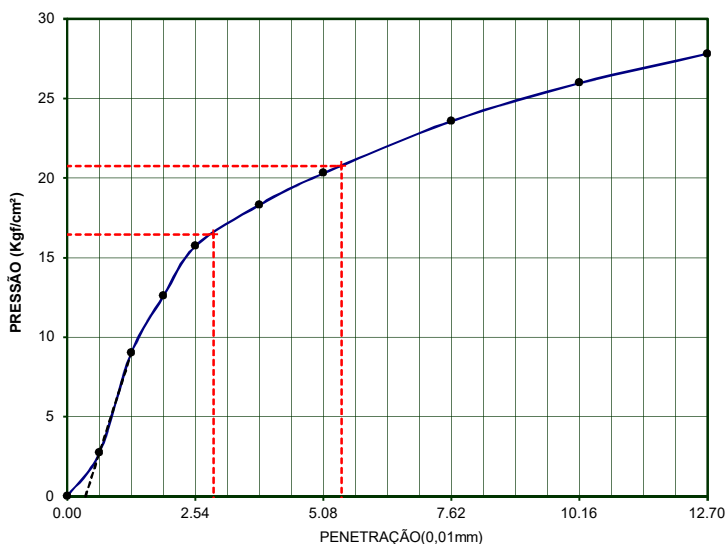
### ENSAIO DE PENETRAÇÃO

Constante do Anel		<b>0.06834</b>	
Tempo (min.)	Penet. (mm)	Leitura 0,001mm	Pressão (kgf/cm²)
0.5	0.64	40	2.7
1.0	1.27	132	9.0
1.5	1.91	184	12.6
2.0	2.54	230	15.7
3.0	3.81	268	18.3
4.0	5.08	297	20.3
6.0	7.62	345	23.6
8.0	10.16	380	26.0
10.0	12.70	407	27.8

### CÁLCULO DO I.S.C.

Leitura (mm)	pressão aplic.	Corrigida	I.S.C. (%)
2.54	15.7	16.5	23.4
5.08	20.3	20.8	19.7

### GRÁFICO PRESSÃO PENETRAÇÃO



**DENS. SECA MÁX. (g/cm³):** **1.639** **UMID. ÓTIMA(%):** **21.3** **I.S.C.(%):** **23.4** **EXPANSÃO(%):** **0.17**

**OBS:** CILINDRO GRANDE PARA CBR  
SOQUETE GRANDE:

4.536 g

VISTO

---

---

**ENSAIOS MÉTODO DIRENG 01/87**  
**COMPACTAÇÃO, CBR E**  
**EXPANSÃO**

---

---

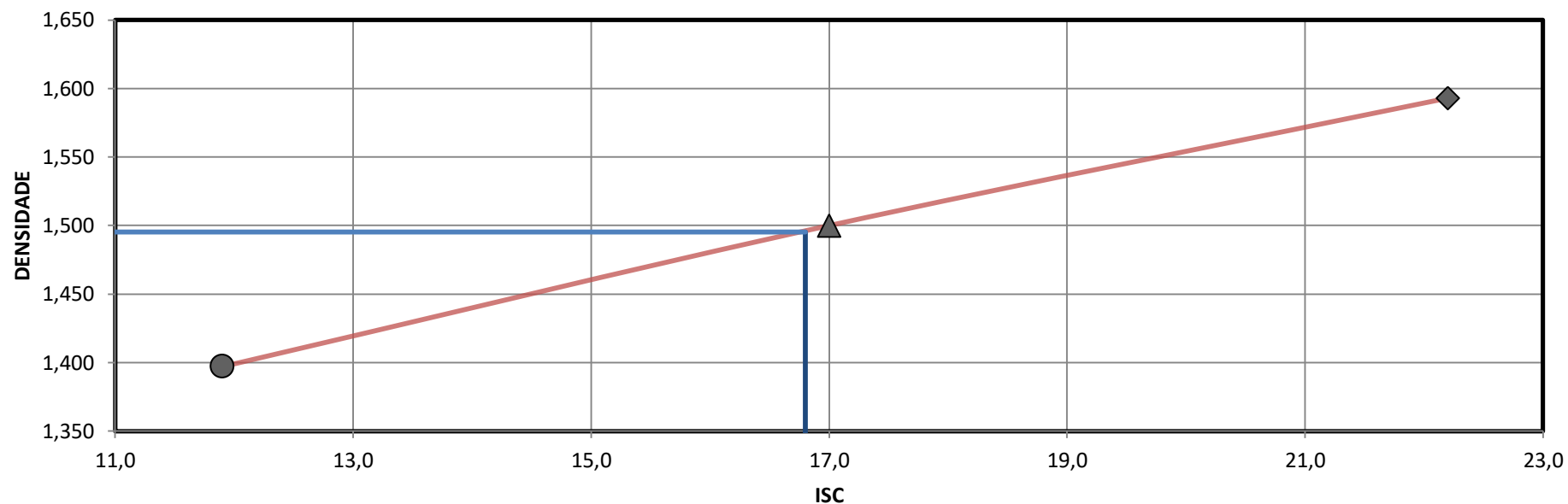


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-01

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,574	24,3	NORMAL	1,397	24,5	11,9	0,77	249	16,8
		INTERMEDIÁRIA	1,500	24,5	17,0	0,57	173	
		MODIFICADA	1,593	24,6	22,2	0,35	102	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

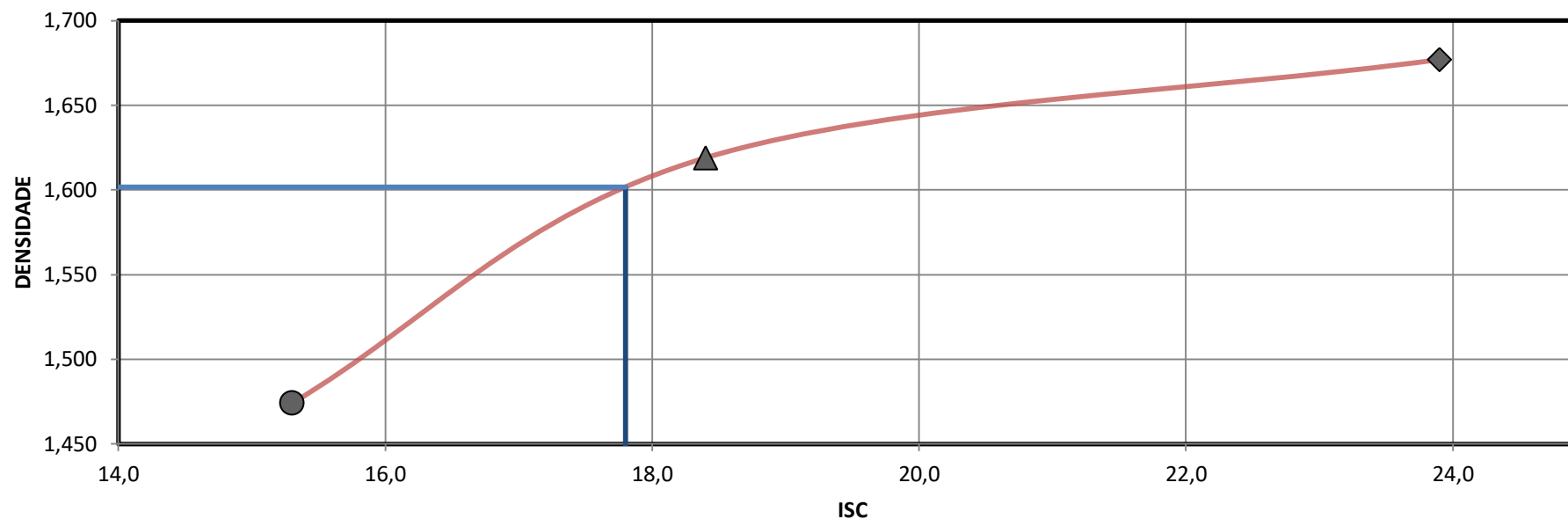


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-02

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,686	20,9	NORMAL	1,474	21,1	15,3	0,67	224	17,8
		INTERMEDIÁRIA	1,619	21,0	18,4	0,44	155	
		MODIFICADA	1,677	20,8	23,9	0,18	108	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA



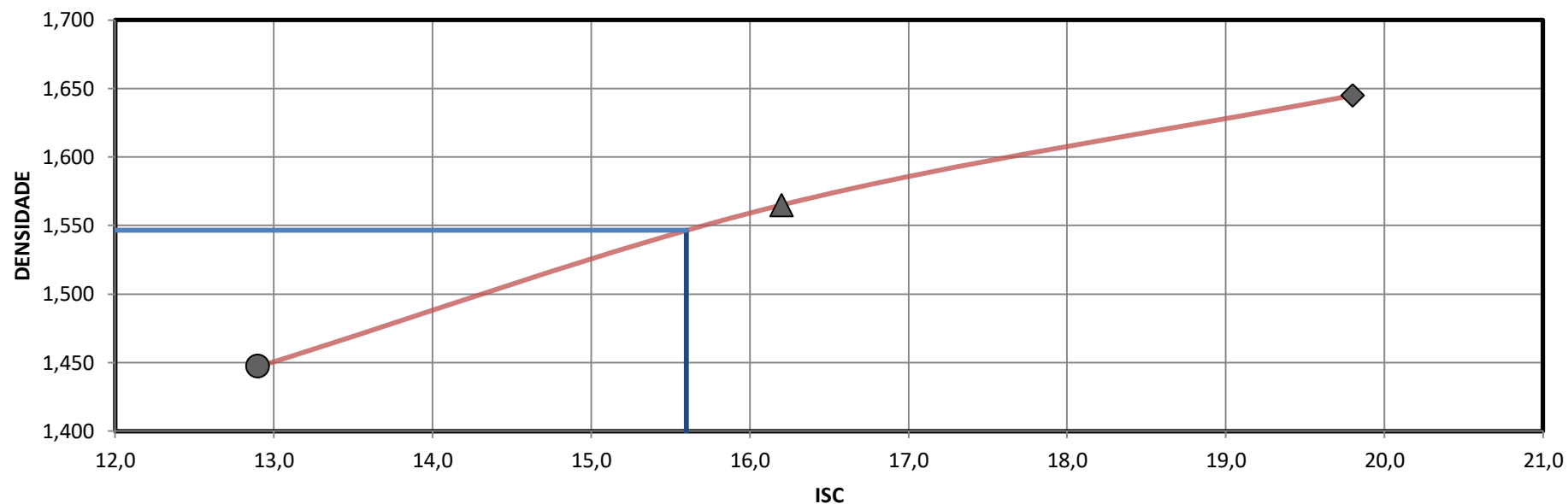


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-03

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm³)	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,628	22,4	NORMAL	1,447	22,6	12,9	0,68	213	15,6
		INTERMEDIÁRIA	1,565	22,5	16,2	0,47	145	
		MODIFICADA	1,645	22,3	19,8	0,25	70	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

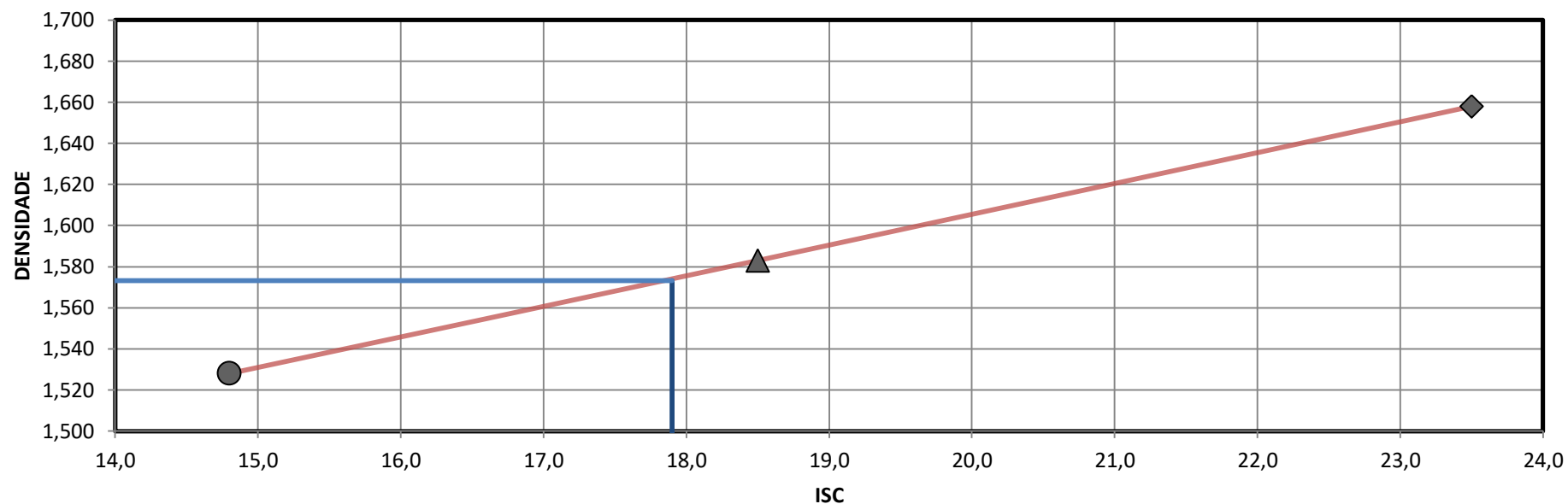


**Solotec**  
Sondagens e Ensaio Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-04

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,656	21,5	NORMAL	1,528	21,6	14,8	0,54	161	17,9
		INTERMEDIÁRIA	1,583	21,8	18,5	0,36	111	
		MODIFICADA	1,658	21,3	23,5	0,20	59	



●=NORMAL

▲=INTERMEDIARIA

◆=MODIFICADA

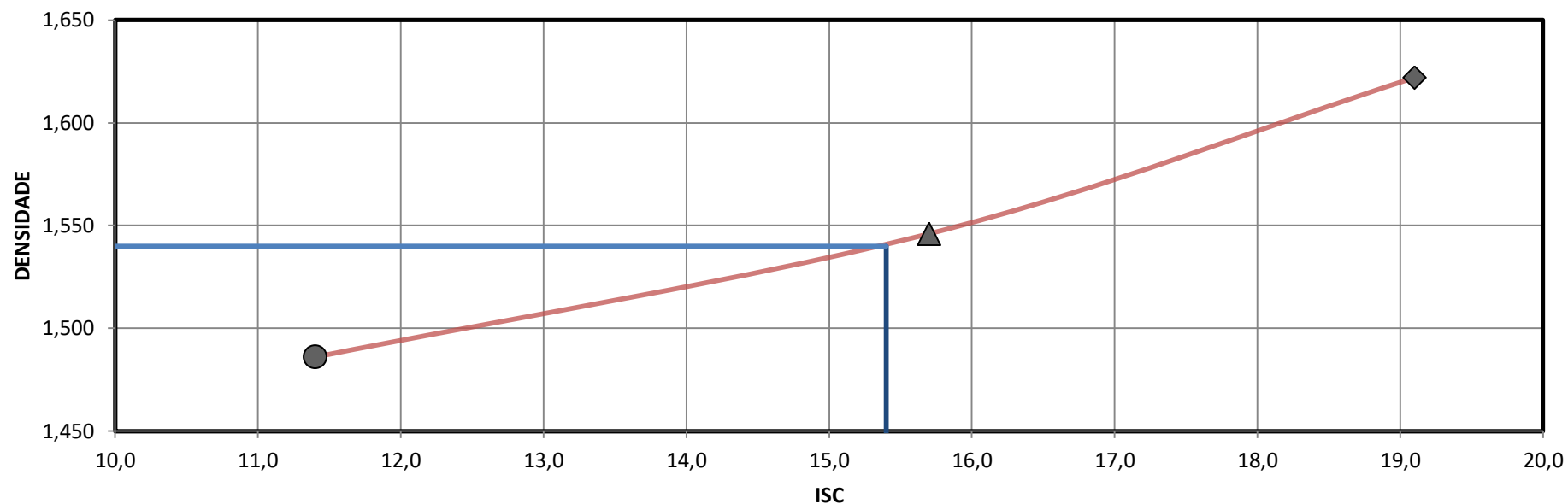


Solotec  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-05

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,621	22,8	NORMAL	1,486	22,9	11,4	0,66	179	15,4
		INTERMEDIÁRIA	1,546	23,2	15,7	0,39	110	
		MODIFICADA	1,622	23,0	19,1	0,18	51	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

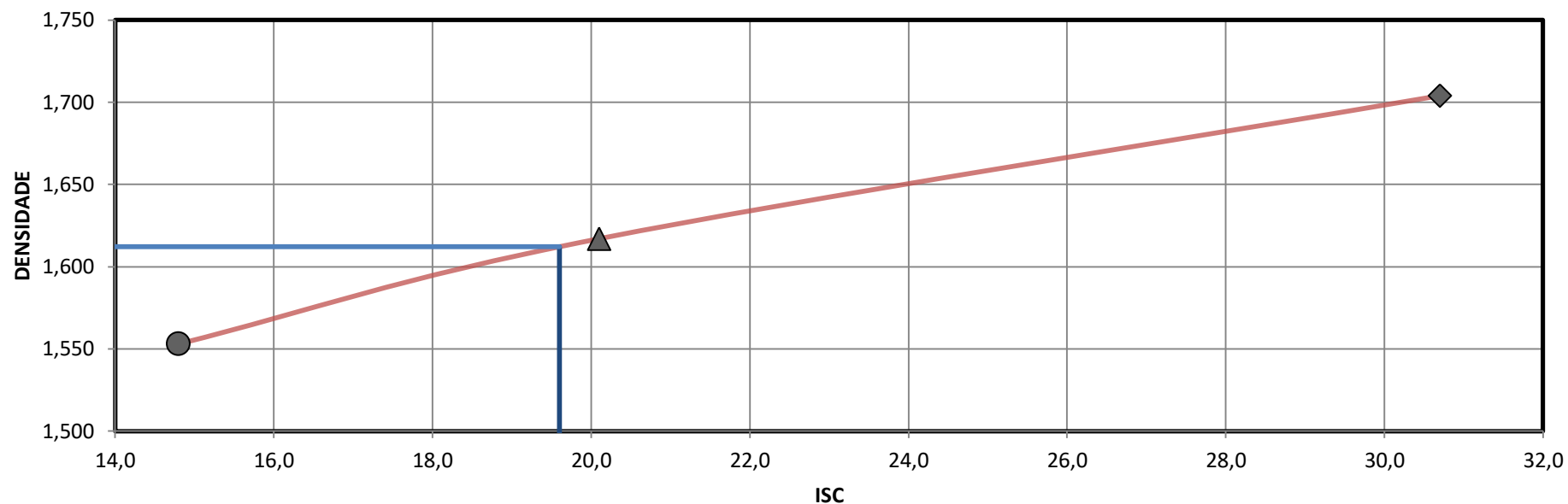


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-06

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,697	19,6	NORMAL	1,553	19,5	14,8	0,77	150	19,6
		INTERMEDIÁRIA	1,617	19,6	20,1	0,46	106	
		MODIFICADA	1,704	19,9	30,7	0,22	49	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

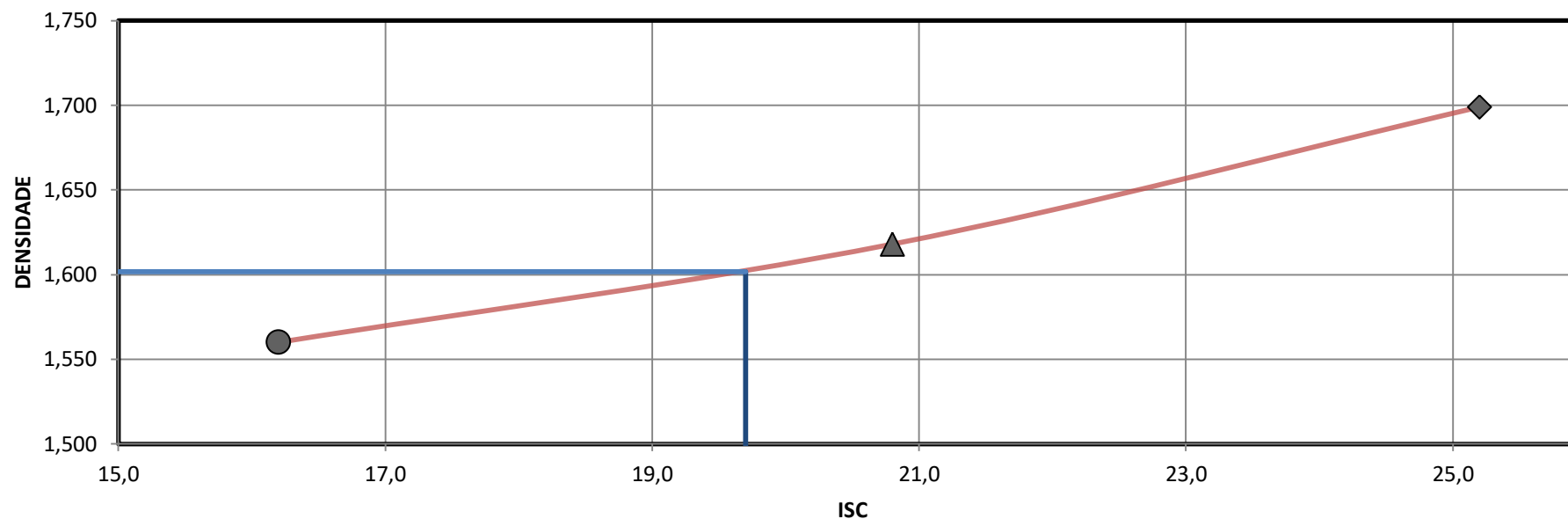


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-07

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm³)	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,686	20,3	NORMAL	1,560	20,6	16,2	0,65	165	19,7
		INTERMEDIÁRIA	1,618	20,3	20,8	0,44	118	
		MODIFICADA	1,699	20,5	25,2	0,17	55	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

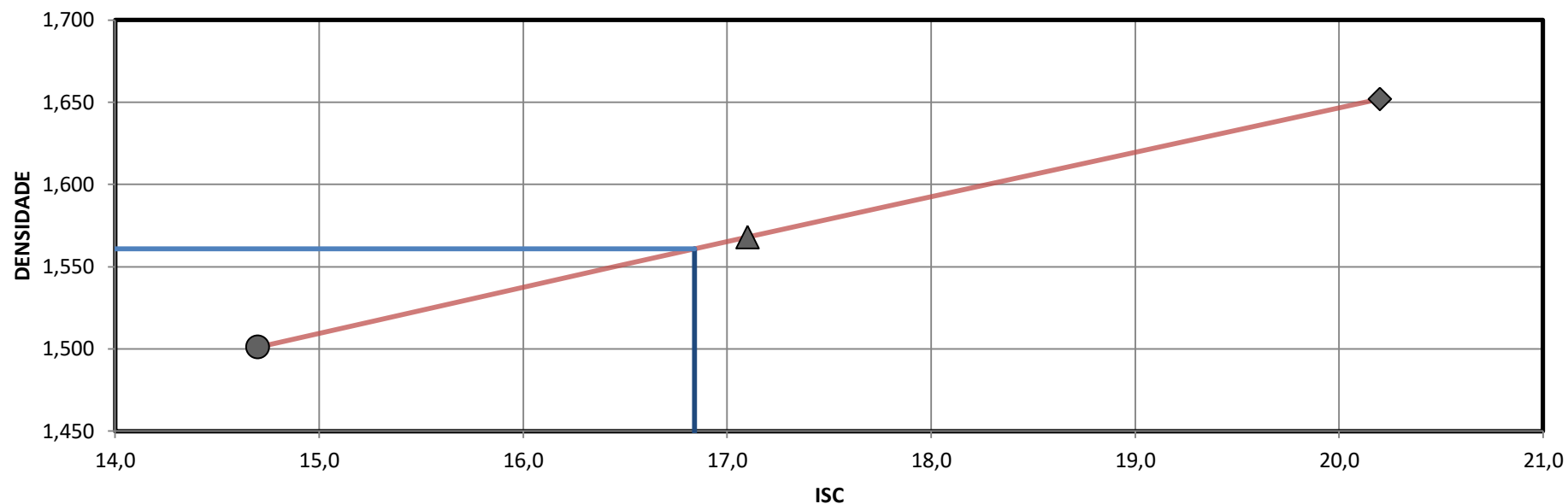


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-08

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,643	22,1	NORMAL	1,501	22,2	14,7	0,47	153	16,8
		INTERMEDIÁRIA	1,568	22,4	17,1	0,36	117	
		MODIFICADA	1,652	21,9	20,2	0,17	75	



● = NORMAL      ▲ = INTERMEDIÁRIA      ◆ = MODIFICADA



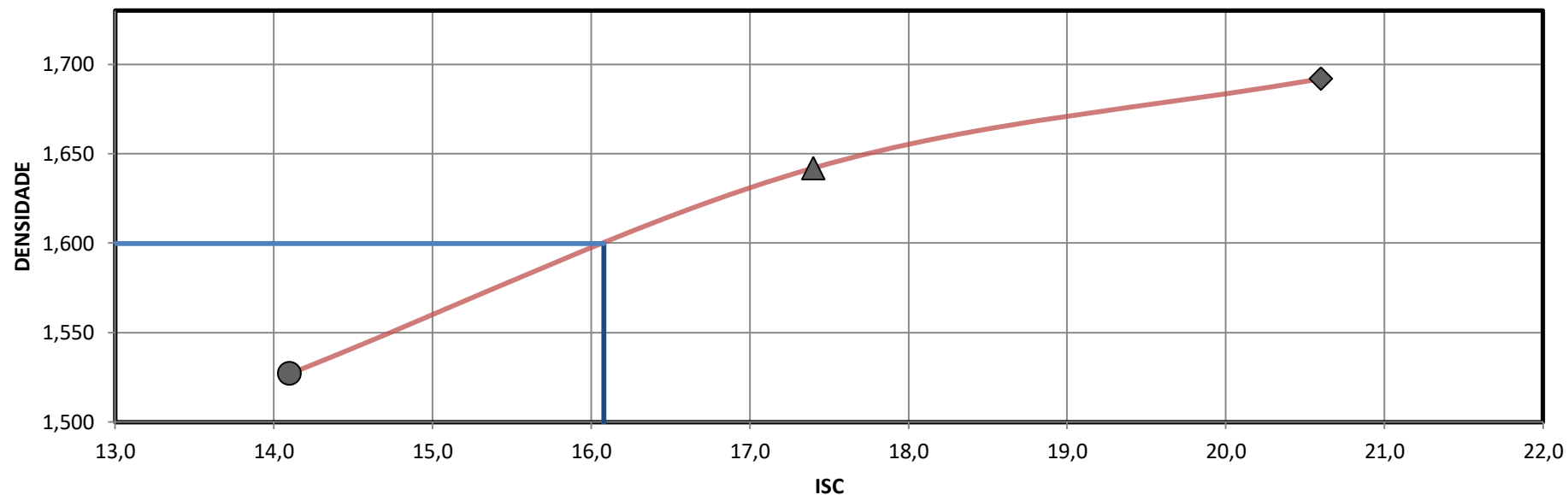


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-09

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,684	20,8	NORMAL	1,527	20,8	14,1	0,67	175	16,1
		INTERMEDIÁRIA	1,642	21,1	17,4	0,39	123	
		MODIFICADA	1,692	21,2	20,6	0,21	73	



●=NORMAL

▲=INTERMEDIARIA

◆=MODIFICADA

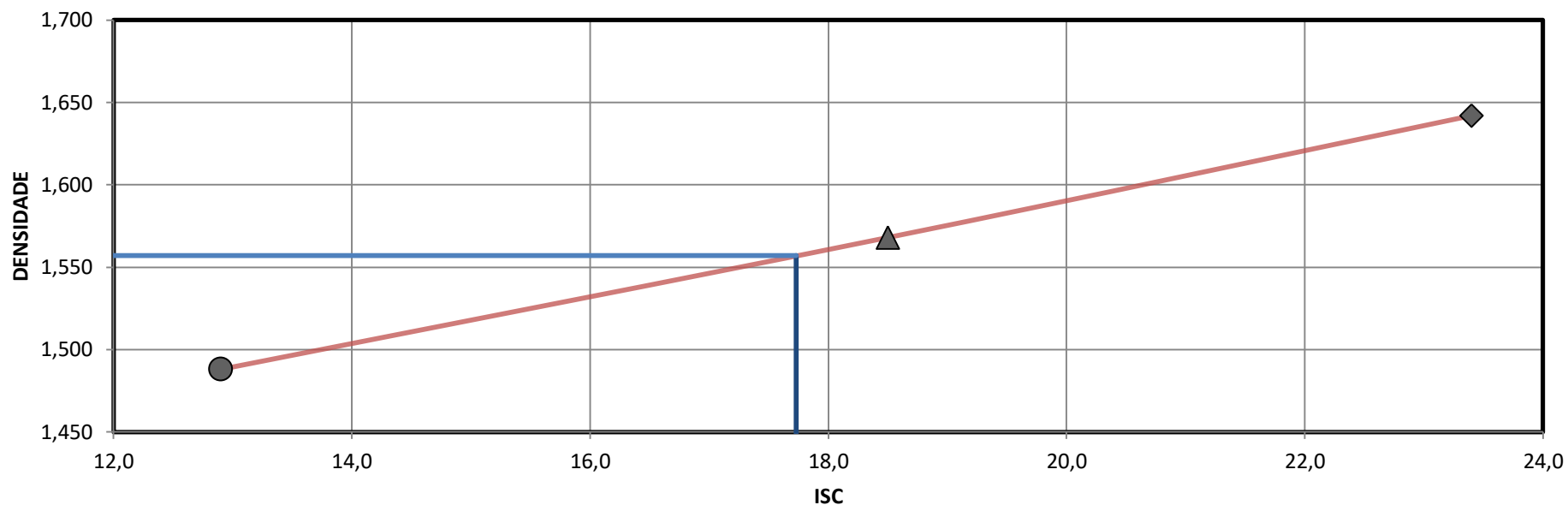


**Solotec**  
Sondagens e Ensaios Geotécnicos

## COMPACTAÇÃO, CBR E EXPANSÃO (MÉTODO DIRENG 01/87)

CLIENTE:	TRAÇADO CONTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA.	DATA:	18/08/2020
OBRA:	AEROPORTO DE PASSO FUNDO LAURO KORTZ - BR-285/RS - KM 167	REGISTRO:	PI-10

COMPACTAÇÃO		MOLDAGEM DOS CPs						ISC FINAL
Densidade Máxima (g.cm <sup>3</sup> )	Umidade ótima (%)	Energia de compactação	Densidade de moldagem	Umidade de moldagem	ISC (%)	Expansão (%)	Água absorvida (g)	
1,639	21,3	NORMAL	1,488	21,2	12,9	0,79	181	17,7
		INTERMEDIÁRIA	1,568	21,2	18,5	0,51	100	
		MODIFICADA	1,642	21,6	23,4	0,17	52	



●=NORMAL      ▲=INTERMEDIARIA      ◆=MODIFICADA

---

---

## **MASSA ESPECÍFICA REAL DOS GRÃOS**

---

---























---

---

## **TRATAMENTO ESTATÍSTICO DOS RESULTADOS**

---

---



RESUMO DOS ENSAIOS															
CLIENTE: Traçado Construções e Serviços Ltda															
OBRA: Aeroporto de Passo Fundo Lauro Kortz															
LOCAL: BR-285/RS - KM 167 - Passo Fundo/RS															
AMOSTRA:															
	PI 01	PI 02	PI 03	PI 04	PI 05	PI 06	PI 07	PI 08	PI 09	PI 10	MÉDIA	DESVIO	MÁXIMO	MÍNIMO	
Massa específica															
Massa específica real dos grãos	2,634	2,671	2,656	2,661	2,652	2,696	2,677	2,655	2,670	2,658	2,663	0,017	2,696	2,634	
Limites de Atterberg:															
Limite de Liquidez (%)	45,67	37,19	35,75	33,59	33,77	31,68	35,23	34,78	32,40	34,39	35,45	3,93	45,67	31,68	
Índice de Plasticidade (%)	11,47	12,58	9,34	6,80	9,70	11,00	12,59	9,99	9,05	9,75	10,23	1,76	12,59	6,80	
Granulometria (% passante):															
N° 10	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	0,0	100,0	100,0	
N° 20	99,3	99,6	99,6	99,4	99,1	99,8	98,9	99,4	99,6	99,6	99,4	0,3	99,8	98,9	
N° 40	99,0	99,4	99,1	99,1	98,9	98,0	96,8	99,0	99,1	99,1	98,8	0,8	99,4	96,8	
N° 60	96,4	96,1	96,1	95,6	95,9	94,4	92,8	96,5	95,9	94,9	95,5	1,2	96,5	92,8	
% retido n°200	67,1	68,1	72,4	66,8	70,3	67,4	63,5	71,4	66,9	68,4	68,2	2,6	72,4	63,5	
Classificação do solo - ASHTOO	Argila Arenosa	Argila Arenosa	Silte Arenoso	Silte Arenoso	Silte Arenoso	Argila Arenosa	Argila Arenosa	Silte Arenoso	Silte Arenoso	Silte Arenoso					
Classificação do solo - HRB	IG	8	8	7	6	7	7	7	6	7					
	Classificação	A7-5	A6	A4	A4	A4	A6	A6	A4	A4					A4
Compactação - Energia Intermediária:															
Massa Específica Aparente Máxima do Solo Seco	1,480	1,601	1,545	1,572	1,530	1,608	1,604	1,548	1,600	1,544	1,563	0,041	1,608	1,480	
Umidade Ótima	25,1	21,8	23,2	22,2	23,7	20,6	21,1	23,0	21,8	22,1	22,5	1,3	25,1	20,6	
Compactação - Energia Modificada:															
Massa Específica Aparente Máxima do Solo Seco	1,574	1,686	1,628	1,656	1,621	1,697	1,686	1,643	1,684	1,639	1,651	0,038	1,697	1,574	
Umidade Ótima	24,3	20,9	22,4	21,5	22,8	19,6	20,3	22,1	20,8	21,3	21,6	1,4	24,3	19,6	
CBR - Energia Intermediária:															
Umidade	25,20	22,00	23,10	21,90	23,90	20,8	21,20	23,20	21,60	22	22,49	1,35	25,20	20,80	
Densidade	1,464	1,592	1,553	1,559	1,525	1,597	1,589	1,533	1,612	1,557	1,558	0,044	1,612	1,464	
Expansão máxima	0,37	0,28	0,31	0,27	0,26	0,35	0,34	0,31	0,28	0,39	0,32	0,04	0,39	0,26	
CBR final	18,8	19,5	17,8	19,8	17,6	24,8	22,4	18,3	19,0	20,7	19,9	2,1	24,8	17,6	
CBR - Energia Modificada:															
Umidade	24,60	20,80	22,30	21,30	23,00	19,9	20,50	21,90	21,20	21,6	21,71	1,35	24,60	19,90	
Densidade	1,593	1,677	1,645	1,658	1,622	1,704	1,699	1,664	1,692	1,642	1,660	0,035	1,704	1,593	
Expansão máxima	0,35	0,18	0,25	0,20	0,18	0,22	0,17	0,17	0,21	0,17	0,21	0,06	0,35	0,17	
CBR final	22,2	23,9	19,8	23,5	19,1	30,7	25,2	20,2	20,6	23,4	22,9	3,2	30,7	19,1	
CBR - Energia Modificada - Método DIRENG - ME 01/87:															
CBR final	16,8	17,8	15,6	17,9	15,4	19,6	19,7	16,8	16,1	17,7	17,3	1,5	19,7	15,4	



## **ANEXO 6 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART**



**Tipo:** PRESTAÇÃO DE SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL  
**Convênio:** NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

**Contratado**

**Carteira:** RS143313 **Profissional:** ALESSANDRO SWOBODA DE LIMA **E-mail:** alessandroasl@yahoo.com.br  
**RNP:** 2201312990 **Título:** Engenheiro Civil  
**Empresa:** NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

**Contratante**

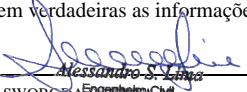
**Nome:** TRAÇADO CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA -PREMOLDADO **E-mail:**  
**Endereço:** RUA DOUTOR JOÃO CARUSO 683 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 00472805000219  
**Cidade:** ERECHIM **Bairro.:** INDUSTRIAL **CEP:** 99706452 **UF:** RS

**Identificação da Obra/Serviço**

**Proprietário:** AEROPORTO REGIONAL LAURO KORTZ **CPF/CNPJ:**  
**Endereço da Obra/Serviço:** RODOVIA BR 285/RS - KM 167 **CEP:** 99010000 **UF:** RS  
**Cidade:** PASSO FUNDO **Bairro:** ZONA RURAL **CEP:** 99010000 **UF:** RS  
**Finalidade:** OUTRAS FINALIDADES **Valor Contrato(R\$):** 7.200,00 **Honorários(R\$):**  
**Data Início:** 20/07/2020 **Prev.Fim:** 21/08/2020 **Ent.Classe:** SERGS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Ensaio	ENSAIO DE ÍNDICE SUPORTE CALIFÓRNIA (ISC)	20,00	UN
Ensaio	ENSAIO DE LIMITE DE LIQUIDEZ E PLASTICIDADE (IP)	10,00	UN
Ensaio	ENSAIO DE MASSA ESPECÍFICA REAL	10,00	UN
Ensaio	ENSAIO DE ANÁLISE GRANUL POR PENEIRAMENTO E SEDIMENTAÇÃO	10,00	UN
Ensaio	ENSAIOS DE COMPACTAÇÃO - PROCTOR	20,00	UN

**ART registrada (paga) no CREA-RS em 19/08/2020**

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	 ALESSANDRO SWOBODA DE LIMA Engenheiro Civil CREA-RS 143313 Profissional	TRAÇADO CONSTRUÇÕES E SERVIÇOS LTDA -PREMOLDADO Contratante

**A AUTENTICIDADE DESTA ART PODERÁ SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK CIDADÃO - ART CONSULTA**