

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	Z 7 Y B

QUESTÃO Nº 1

Um processo de amostragem indeformada deve seguir alguns princípios para evitar o amolgamento da amostra. É preciso evitar a distorção da amostra e a mudança de umidade. Para cada tipo de solo, existe uma técnica adequada de amostragem indeformada.

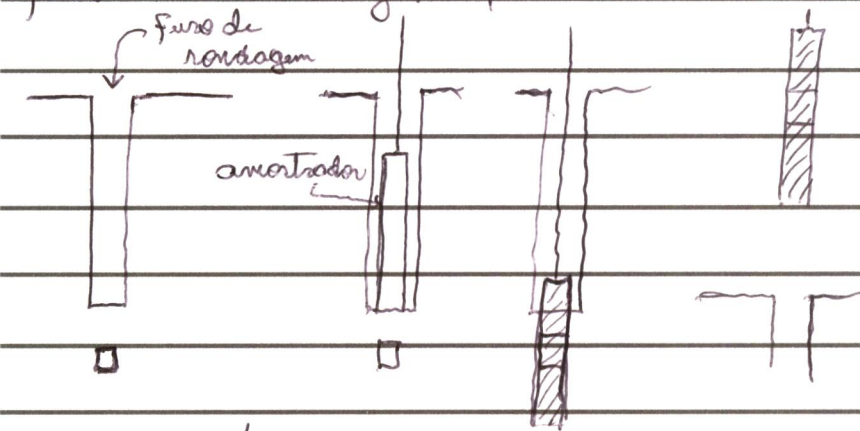
Em solos próximos a superfície e com alguma coesão, é possível realizar a extração em forma de blocos. Tendo acesso direto de um solo exposto através de um corte, ou com valas ou trincheiras, um bloco de solo em forma de cubo, com lado de 30cm, é esculpido e retirado do local. Para garantir a umidade da amostra, uma camada de cera de vela é aplicada por todo o bloco. É necessário proteger a amostra no transporte, então uma tela metálica pode ser colocada junto com a cera. Uma O bloco é armazenado em um recipiente, que pode ser de madeira, e um camada de serragem envolve o bloco. Depois do transporte até o laboratório, a amostra deve ser acondicionada em uma câmara úmida até a realização do ensaio.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	ZZYB

QUESTÃO Nº 1

Amostras de arvia sem casão precisam ter ou tra técnica. Há a técnica de congelamento, e ~~o~~ um trecho do núcleo é congelado e assim uma amostra de arvia pode ser esculpida.

Solos mais profundos precisam ser amostrados de forma diferente. Um amostrador é inserido em um furo de sondagem para retirar uma amostra (figura 1)



O amostrador depende do tipo de solo a ser retirado. Amostrador

Shelby para argilas e solos mais resistentes. Amostrador

Denison para solos

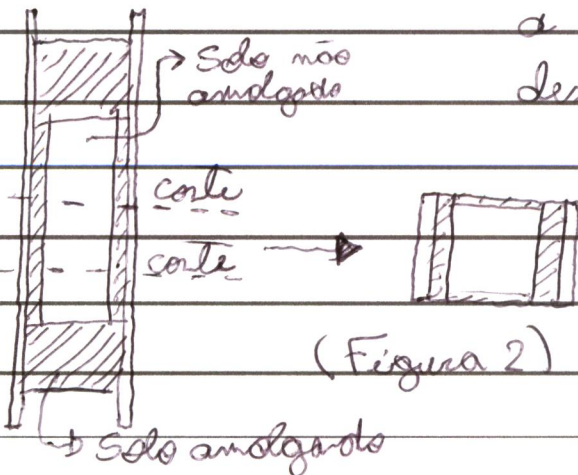
residuais mais resistentes. O amostrador Shelby é um tubo de parede fina e com ponta biselada. Possui uma roleta no topo que possibilita a retirada da amostra. O amostrador Denison é usado em solos mais resistentes, e o Shelby é usado estaticamente.

O amostrador Shelby, por sua vez, como é usado

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	Z7YB

**QUESTÃO Nº 1**

do em rolos resistentes, pode ter uma coroa diametral de e ter tubo duplo. A cravação pode ser feita com o auxílio de água, o que amolga o rolo e muda a umidade do rolo próximo ao tubo. Então um tubo interno despriza o rolo amolgado de dentro. Depois de que se retirar os amostradores do rolo, as extremidades devem ser fechadas e impermeabilizadas com cera de rola. O transporte deve ser feito com cuidado, procurar manter as amostras na vertical e acondicioná-las em um recipiente que as mantenha na vertical e separadas por serragem. No laboratório as amostras devem ficar na câmara úmida até a execução do ensaio. A extração entretanto deve ser feita de forma a evitar o amolgamento. O topo e a base do tubo devem ser desprizados. Um corte pode ser feito para a retirada de uma amostra (Figura 2)

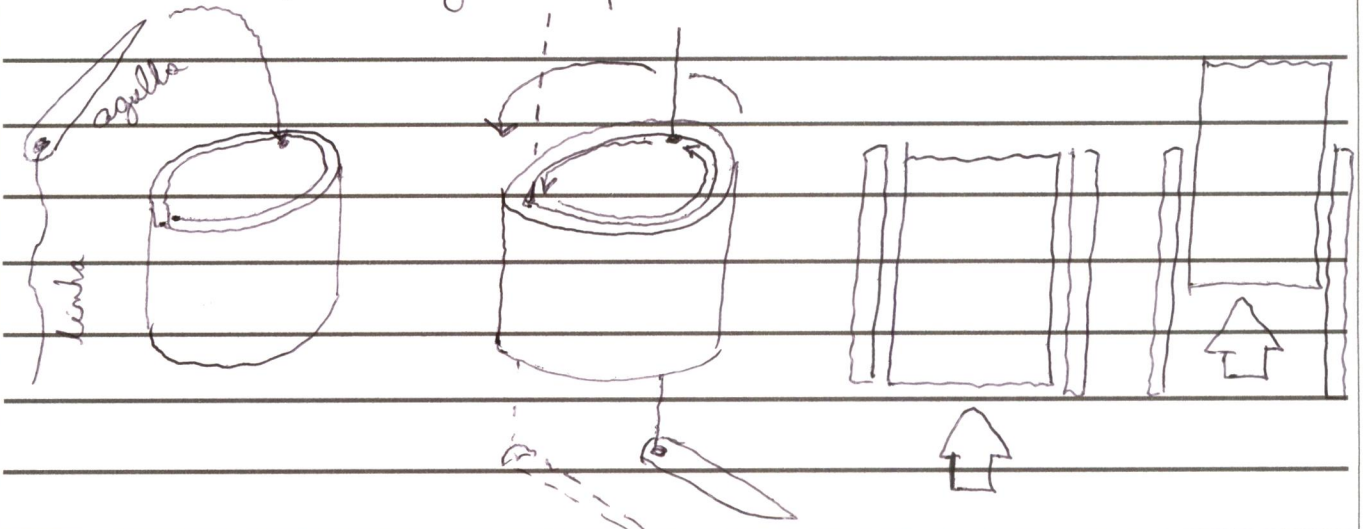


O topo e a base do tubo devem ser desprizados. Um corte pode ser feito para a retirada de uma amostra (Figura 2) O pequeno cilindro de rolo extraído

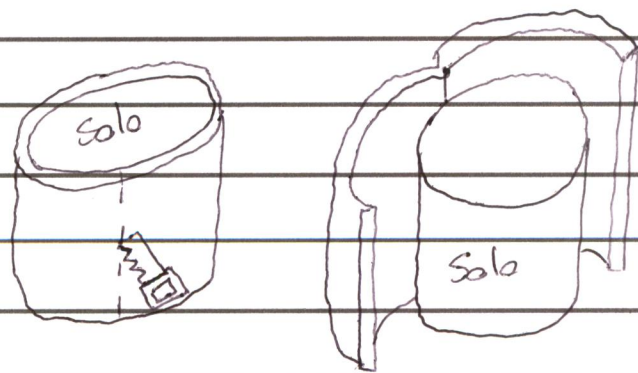
<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	2748

**QUESTÃO Nº 1**

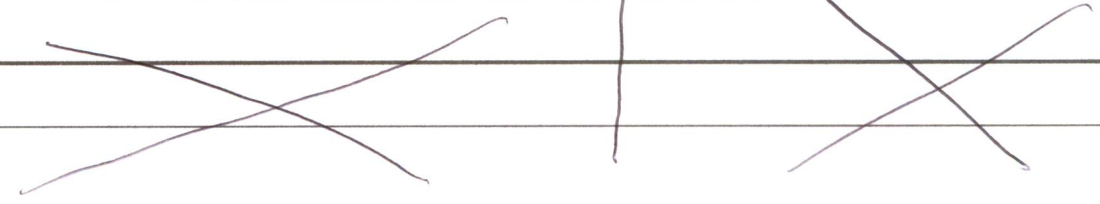
sem amolgar a amostra. O atrito do solo com o tubo deve ser eliminado com a ~~passa~~ passagem de uma linha e agulha pelo ~~solo~~ interior da amostra



Se o solo for resistente para a passagem da agulha o tubo externo pode ser serrado e aberto:



Atenção: ~~Obs.~~ Sondagem rotativa com ponta diamantada para a retirada de testemunhos de rocha para serem ensaiados

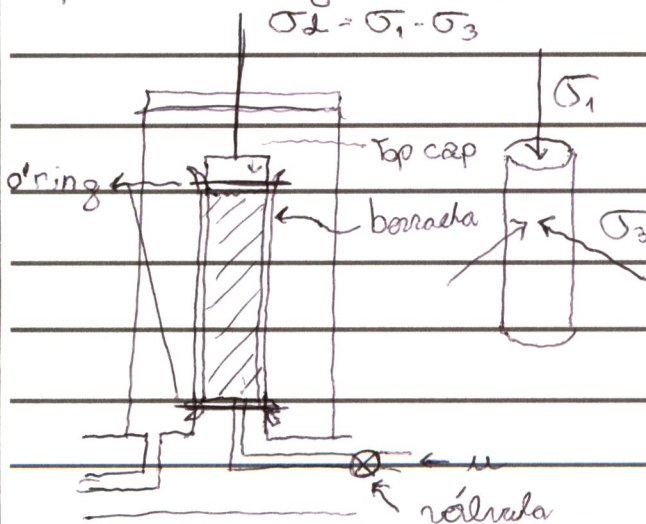


PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	27YB

QUESTÃO Nº 2

Ensaio triaxial <sup>anisométrico</sup> não versáteis, pois pode simular ~~diversos~~ diversos estados de tensão comumente encontrados em solos reais. Os ensaios podem ser classificados de acordo com Adensamento (C-consolidated; U-unconsolidated), Drenagem (D-drained; U-undrained), Extensão (C-compression; E-extension).

O adensamento é a fase em que o solo é submetido a uma tensão confinante ( $\sigma_3$ ) gerada na câmara e a drenagem fica aberta para que a tensão confinante efetiva se iguale ( $\sigma_3'$ ). \* Drenagem é a abertura ou não



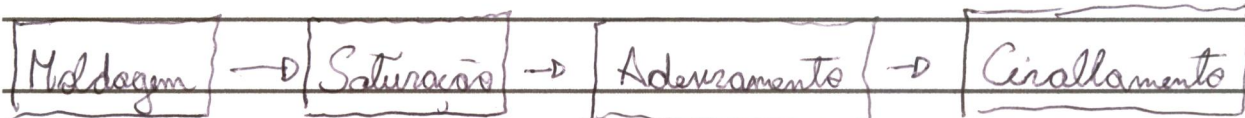
de válvula. Extensão é a forma a que o corpo de prova fica depois do ensaio, compressão: aumento de  $\sigma_d$  ou redução de  $\sigma_3$ ; extensão: redução de  $\sigma_d$  ou aumento de  $\sigma_3$ .

\* Ainda ~~o~~ existe a opção de adensamento  $K_0$ , o solo é submetido a uma tensão  $\sigma_d$ , de forma que o estado de tensão ao final da etapa seja  $\sigma_1 = \sigma_3$ .

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

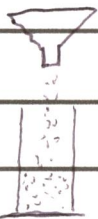
**QUESTÃO Nº 2**

Salvo a classificação e tipo de ensaio, pode-se dividir sobre os tipos de ensaios:



- |                                |                 |                  |              |
|--------------------------------|-----------------|------------------|--------------|
| • amostra esculpida            | • penetração    | • C-consolidação | • Extensão   |
| • pluviação de amostra em água | • contrapressão | • U-umidificação | • Compressão |

**Moldagem**: esculpida em cilindro com base e topo paralelos, as dimensões dependem do ~~total~~ tamanho do grão



pluviação: dependente da altura de queda e da abertura do funil, o índice de vazios altera

**Saturação**: a amostra deve estar ~~em~~ na natureza. Fazer garante que na fase de adensamento, a variação de volume seja medida corretamente. A variação de volume é medida pela entrada ~~de~~ e saída de água pela válvula que vai para amostra, e ~~em~~

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	77YB

QUESTÃO Nº 2

isso só é vedado, quando a amostra está saturada. Na fase de cisalhamento, em um caso não-drenado, a variação da porosidade medida na rotação só é igual a da amostra quando o solo está saturado.

A amostra pode ser saturada com procedimentos de água através da amostra inicialmente. Depois disso, utilizar a técnica da contrapressão.

1) Aplicar um valor pequeno de  $\Delta\sigma_3$  na câmara;

2) Medir a variação de  $\Delta u_i$  medida;

3) Calcular o parâmetro  $B = \frac{\Delta u_i}{\Delta\sigma_3}$ ; *considerada*

4) Se  $B \geq 0,98$ , a amostra está saturada, fim  
Se  $B < 0,98$

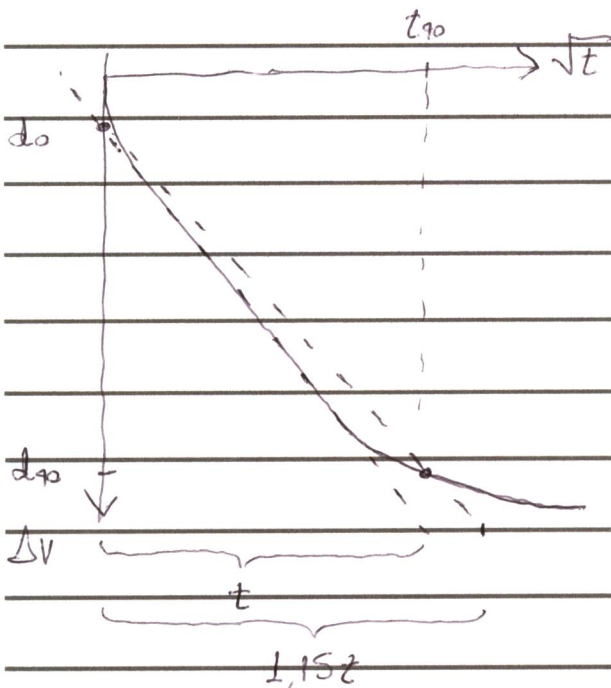
5) Aplicar um outro incremento de  $\Delta u$ , de forma a ficar com a parcela remanescente com a parcela de aumento na etapa medida na etapa 2, ligeiramente menor que  $\Delta\sigma_3$ ; (retornar ao passo 1)

Adensamento - ~~Aumentar o  $\sigma_3$~~  No caso C, aumentar o  $\sigma_3$  até o valor desejado e medir a variação de volume da amostra. Com isso é possível ~~at~~

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	27YB

**QUESTÃO Nº 2**

calcular o coeficiente de permeabilidade do solo e calcular o valor de  $t_{90}$  pelo método de Taylor:



Tracar uma reta no trecho reto da curva. Em um ponto qualquer medido  $t$  e multiplicar por 1,15. Tracar outra reta de  $d_0$  até a  $1,15t$ . Onde cruzar na curva, tomar  $d_{90}$ . Calcular  $t_{90}$  //

Com o valor de  $t_{90}$ , é possível calcular o tempo de circulação mínimo  $t_f$ :

$$t_f = c \times t_{90}$$

Obs.: ⊕ enrolando a amostra com papel filtro, o contato de partículas diminuiu e o tempo de ensaio reduz

↑ constante que depende do tipo de ensaio



← amostra enrolada em papel filtro recortado



Sem Filtro



PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

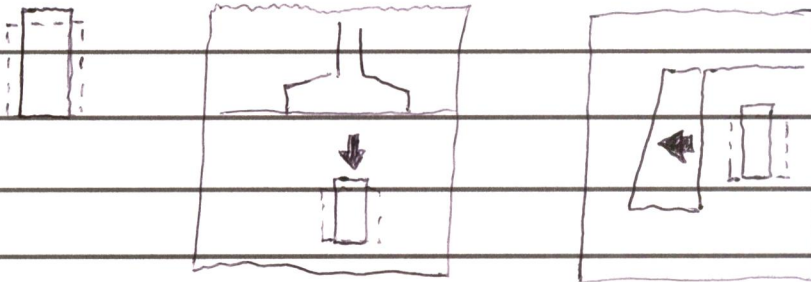
QUESTÃO Nº 2

Adensamento  
(continuação)

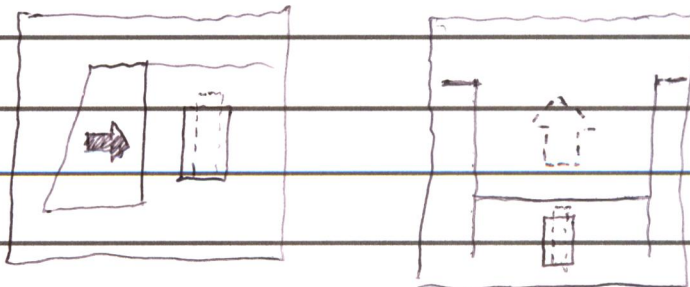
no caso ~~inicialidade~~ não adensado a amostra permanece com a drenagem fechada e todo o aumento de  $\Delta\sigma_3$  não altera o  $\Delta\sigma_1$

Ciralhamento

Compressão - a amostra é submetida a um aumento da tensão desviadora ou redução do  $\sigma_3$  até a ruptura.



Extensão - a amostra é submetida a um aumento de tensão  $\sigma_3$ , ou redução de  $\sigma_1$



Ainda no ciralhamento, a drenagem pode estar aberta

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

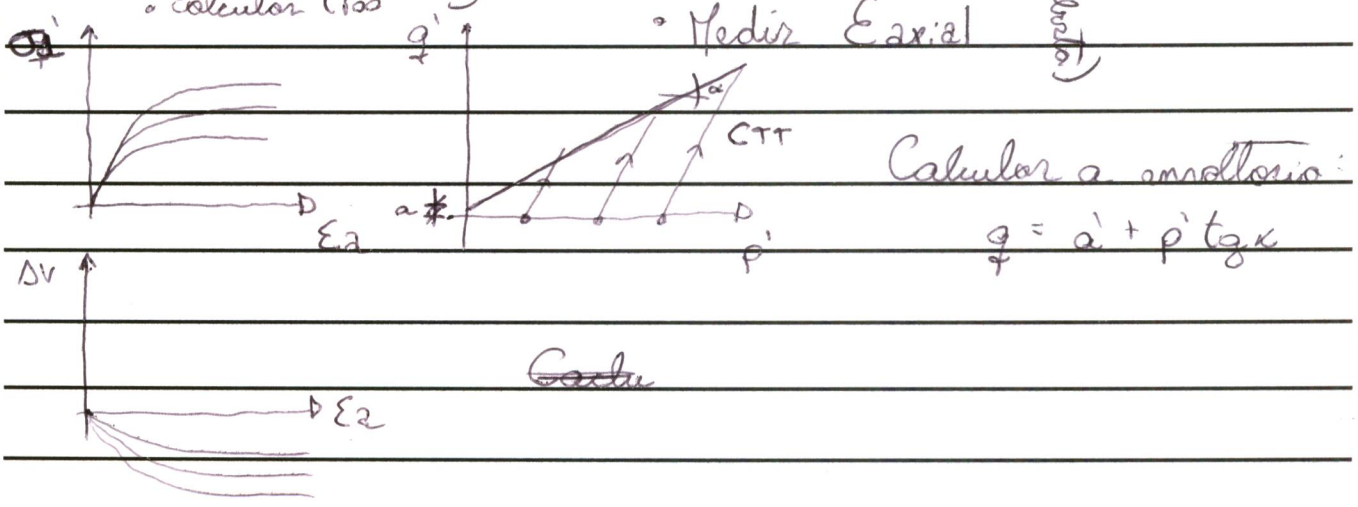
**QUESTÃO Nº 2**

to ou fechada. Se estiver fechada  $\Delta V = 0$ , mede-se  $\Delta u$ ,  
se estiver aberta  $\Delta u = 0$ , mede-se  $\Delta V$ .

Resultados e medições: Plotar ressaltador em  $p \times q$

• Ensaio CD  $\sigma_d = \sigma_1 - \sigma_3$   $p = \frac{\sigma_1 + \sigma_3}{2}$   
 $q = \frac{\sigma_1 - \sigma_3}{2}$

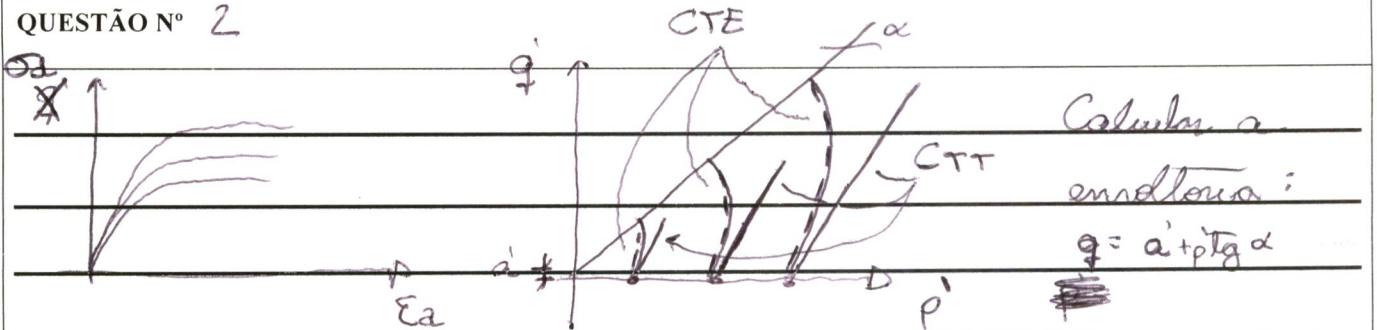
- |   |  |
|---|--|
| <p><b>Adensamento</b> (Densagem aberta)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir tempo</li> <li>• Medir <math>\Delta V</math></li> <li>• calcular <math>t_{100}</math></li> </ul> | <p><b>Cisalhamento</b> (Densagem aberta)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir <math>\sigma_d</math> e <math>\sigma_3</math></li> <li>• Medir <math>\Delta V</math></li> <li>• Medir Exaxial</li> </ul> |
|---|--|



- Ensaio CU
- |  |  |
|--|--|
| <p><b>Adensamento</b> (Densagem fechada)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir tempo</li> <li>• Medir <math>\Delta V</math></li> <li>• calcular <math>t_{100}</math></li> </ul> | <p><b>Cisalhamento</b> (Densagem fechada)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medir <math>\sigma_d</math>, <math>\sigma_3</math></li> <li>• Medir <math>\epsilon</math></li> <li>• Medir Exaxial</li> </ul> |
|--|--|

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

**QUESTÃO Nº 2**



Calcular a  
modulus:  
 $q' = a' + p'tg\alpha$



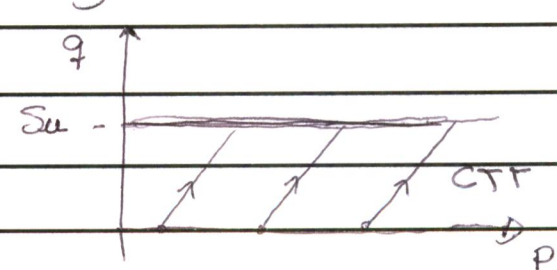
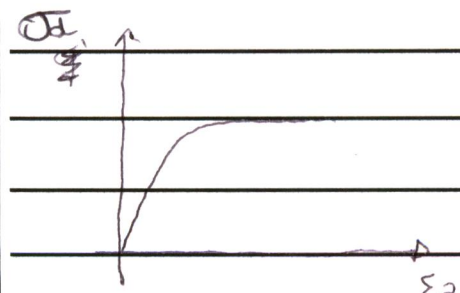
• Ensaio UU

Adensamento  
• Manter válvula fechada

(Densagem Fechada)

Cinallamento:  
• Medir  $\sigma_d$  e  $\sigma_a$

(Densagem Fechada)

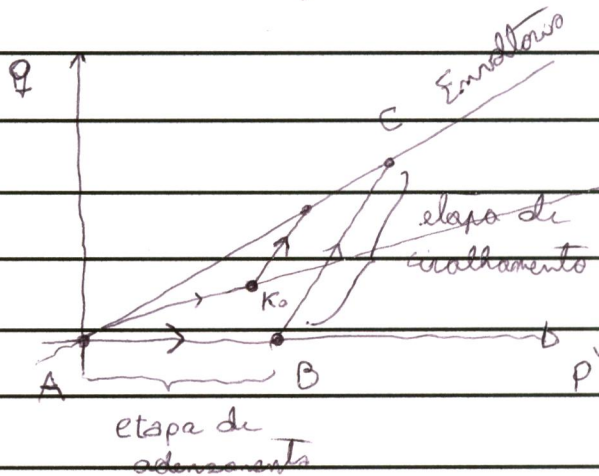


Calcular a modulus:  
See

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

**QUESTÃO Nº 2**

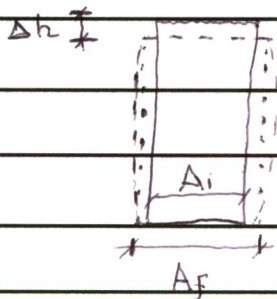
Obs.: considerações no caminho de tensão:  $\overline{AB}$



Considerações  $K_0$ : a amostra considerada sobre a reta  $K_0$ :  $\overline{AK_0}$

Cuidados para evitar erros:

- correção das áreas da base e topo: na etapa de adensamento, a amostra muda de forma criando um emborrimento na amostra por causa do atrito no topo e na base. Com a área da base e topo mudando, deve haver uma correção da área por toda a etapa, mas consideramos



do que o emborrimento é desprezível e que a amostra deforma como um cilindro.

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

QUESTÃO Nº 2

- Verificar a integridade da membrana de lã de vidro e do o' ringe: garantir que não há vazamento entre o interior da amostra e a câmara triaxial.
- Calibrações das células de medição periodicamente: garantir o menor erro possível nas medições.
- Calcular o tempo  $t_f$  do ensaio: em ensaios CD, isso assegura que o excesso de permeação não reforme gradiente na amostra.
- Realizar o ensaio CU lento e suficiente para que as permeações se equalizem na amostra.  
permeações se equalizem na amostra: mesmo que o ensaio CU seja mais rápido que o CD, ainda é necessário esperar um tempo para que as permeações na amostra se equalizem e a medição seja correta.
- Saturação: como foi explicado, a saturação garante a correta medição de  $\Delta V$  e  $\Delta u$ .

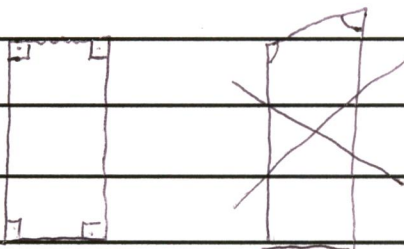
<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

**QUESTÃO Nº 2**

Ensaio Triaxial em ROCHAS:

São similares aos ensaios triaxiais em solo com relação a esquemas e tipos de ensaios, com EXCEÇÃO:

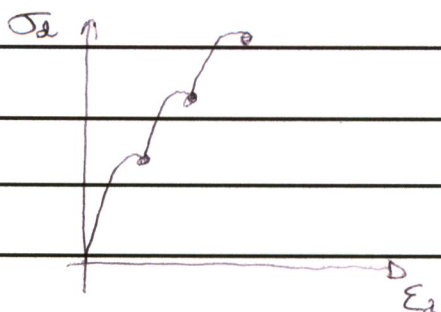
- Cuidados para esculpir o C.P. (corpo de prova), compatibilidade entre o C.P. e o topo e a base;



não deixar lascas no C.P. que possam furar a membrana

- Em triaxiais em rochas, o líquido utilizado na câmara triaxial não é óleo, graças as grandes tensões desenvolvidas

- Ensaio com múltiplas estágios:

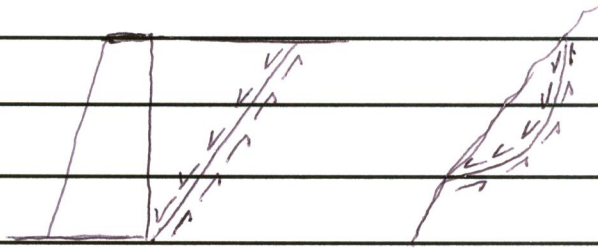


Quando a curva começar a chegar em um pico, o ensaio é parado, aumenta-se  $\sigma_3$ , e a ciclagem recomeça. Cada ponto é um ponto de envelhecimento

PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

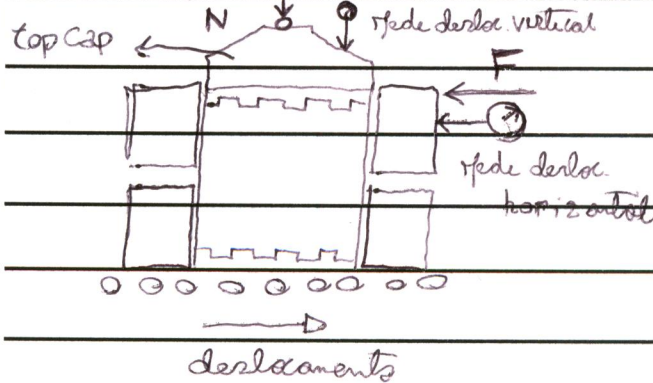
QUESTÃO Nº 3

O ensaio de cisalhamento direto é um ensaio simples para a medição da resistência ao cisalhamento de um solo, mas possui algumas limitações.



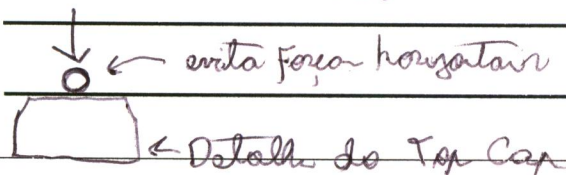
Em casos em que a ruptura do solo acontece por cisalhamento, o ensaio de cisalhamento direto pode ser útil.

O ensaio consiste de uma caixa bipartida onde o solo é acondicionado e posteriormente cisalhado. Uma das metades da caixa permanece fixa e a outra é posta em movimento.



O ensaio ~~é~~ se divide na Fase de Moldagem; Adensamento e Cisalhamento

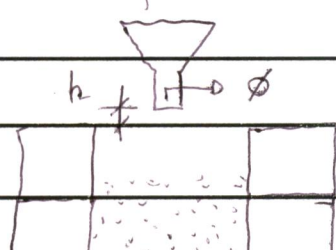
→ continua



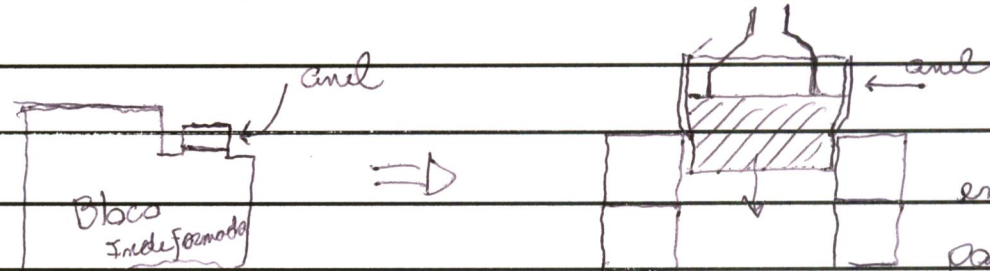
<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

**QUESTÃO Nº 3**

Moldagem • Plurivicações em caso de armar sem cerças, a variação da altura e diâmetro da boca do ferril altura e índice de vazios

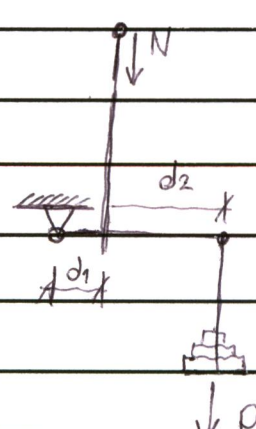


• Moldagem a partir de amostra indeformada: moldar o roló em um anel (Póssor lubrificante na parte interior do anel)



estruturas do CP para a caixa de ensaiamento

Adensamento • Aplicação de uma carga vertical  $N$  para montar uma com o uso de um braço de alavanca para atingir determinado valor de  $\sigma_N$



• cálculo da curva de adensamento pelo método de Taylor (1900) para o cálculo do tempo <sup>minimo</sup> de ensaiamento





PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)

CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO

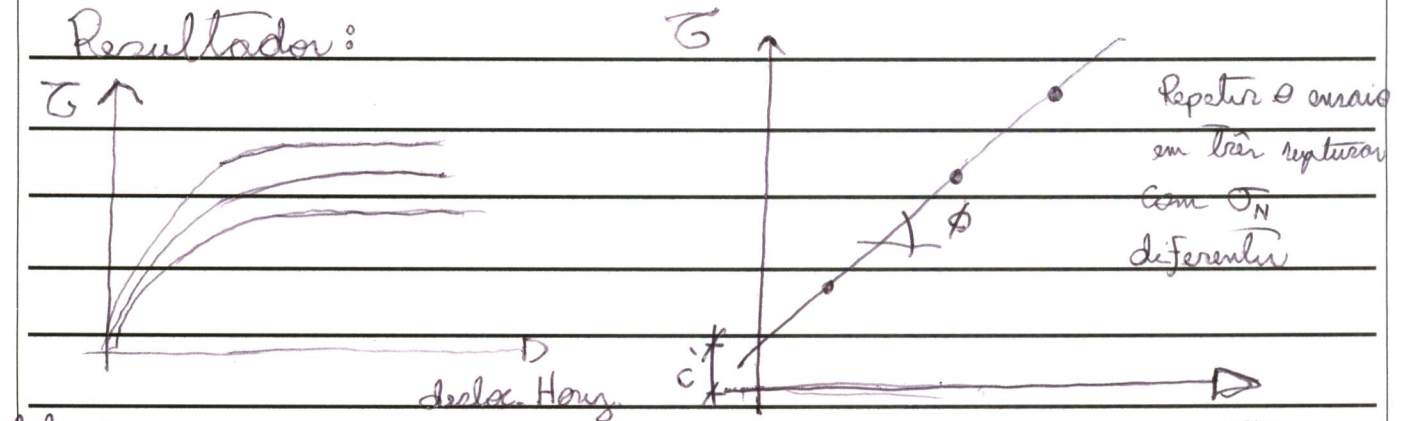
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ

DATA: 25/11/2024

774B

QUESTÃO Nº 3

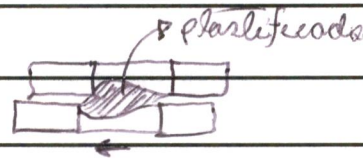
Resultado:



Envelope:

$$\tau = c' + \sigma_N \cdot \tan \phi$$

Limitação do ensaio:



- O estado de tensão na amostra não é uniforme, o lado do lado que está na direção do movimento rompe primeiro. ~~O ensaio~~
- O ensaio impõe a ~~o~~ plano de ruptura, então é possível que a resistência possa ser superestimada
- ~~O ensaio~~ Com esse ensaio não é possível calcular deformações, o que se mede é apenas deslocamento

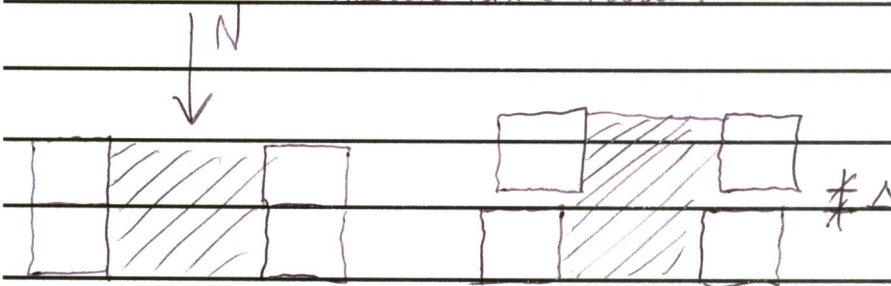
PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)	CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	27 YB

QUESTÃO Nº 3

• Não há controle de drenagem; o ensaio tem de ser realizado em baixa velocidade para não gerar excessos de poropressões, não há como <sup>medir</sup> ~~calcular~~ como se determina o ~~excesso~~ <sup>excesso</sup> de poropressão.

• Não há controle do top cap i durante o ensaio o top cap pode emborcar e as leituras de ~~de~~ deslocamento vertical não têm significado

o Cuidados: <sup>x</sup> durante o adensamento, as duas partes da caixa devem estar unidas, todavia, durante o cisalhamento, as duas partes devem ser separadas para evitar o cisalhamento metal com metal.



<sup>x</sup> A velocidade do ensaio é calculada para evitar geração de excessos de poropressões, que nesse ensaio não são medidos

CONCURSO PÚBLICO PARA PROVIMENTO EFETIVO DE VAGAS NO CARGO DE PROFESSOR DA CARREIRA DE MAGISTÉRIO SUPERIOR

<b>PROVA ESCRITA (CADERNO DE RESPOSTAS)</b>	<b>CÓDIGO DE IDENTIFICAÇÃO DO CANDIDATO</b>
LOCAL: SALA 201 – BLOCO D – ESCOLA POLITÉCNICA/CT/UFRJ DATA: 25/11/2024	274B

**QUESTÃO Nº 3**

Adendo: | Aplicações: O ensaio de cisalhamento pode ser feito em corpos de prova com acamamento ou foliações originados da rede mãe. Basta moldar o CP com a mesma direção de acamamento e romper o CP.

