

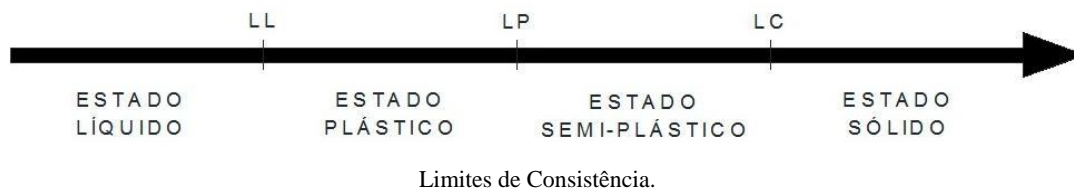
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE LIQUIDEZ

1. Objetivo

Determinar o limite entre o estado líquido e o estado plástico do solo.

2. Definição

O limite de Liquidez é o teor de umidade do solo com que se unem, em um centímetro de comprimento, as bordas inferiores de uma canelura feita em uma massa de solo colocada na concha de um aparelho normalizado (Aparelho de Casagrande), sob a ação de 25 golpes da concha sobre a base desse aparelho. O Limite de liquidez marca a transição do estado plástico ao estado líquido. É representado por LL, e expresso em porcentagem.



A Curva de Fluidez é a curva resultante da representação gráfica da relação dos teores de umidade, marcados em abscissas, com os números de golpes correspondentes, marcados em ordenadas. Emprega-se na abscissa uma escala aritmética e na ordenada uma escala logarítmica. Utilizando-se essa representação obtém-se uma reta.

3. Métodos de Determinação

Existem dois métodos para a obtenção do Limite de Liquidez. Em um deles confecciona-se um gráfico com os dados obtidos. No outro, o resultado é calculado através de fórmulas.

O método descrito aqui trata da determinação com o auxílio do gráfico. O ensaio deve ser executado em condições ambientais que minimizem a perda de umidade do material por evaporação, preferencialmente em recintos climatizados.

4. Referências

- NBR 6457 – ABNT – “Amostras de Solo – Preparação para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização”.
- NBR 6459 – ABNT – “Solo – Determinação do Limite de Liquidez”
- DNER – ME 122/94 – Solos – Determinação do Limite de Liquidez – método de referência e método expedito.



5. Equipamentos e acessórios

- Peneira de 0,425 mm (Nº 40);
- Estufa capaz de manter a temperatura entre 105° e 110° C;
- Balança com capacidade de 200 g, sensível a 0,01 g;
- Aparelho de Casagrande;
- Cápsula de porcelana com 12 cm de diâmetro;
- Funil de 5 cm diâmetro;
- Espátula de aço.

6. Procedimento

Utiliza-se 70g do material passado na peneira 40 (0,425 mm).

- a) Coloca-se o material numa cápsula. Acrescenta-se de 15 a 20 cm³ de água destilada. Mistura-se até resultar em uma massa plástica;
- b) Transfere-se a massa plástica para a concha do aparelho. A massa é moldada de tal forma que, a parte central da concha, apresente uma espessura de aproximadamente 1 cm;
- c) Com o emprego do cinzel, divide-se a massa do solo em duas partes, abrindo-se uma ranhura no centro, perpendicularmente à articulação da concha;
- d) Gira-se a manivela, procede-se ao golpeamento da concha contra a base do aparelho, à razão de duas voltas por segundo até que as bordas inferiores da ranhura se unam em 1,3 cm de comprimento, sendo registrado então o número de golpes;
- e) Retira-se um pedaço de massa plástica do trecho em que ela se uniu. Coloca-se em uma cápsula para a determinação da umidade utilizando a estufa;
- f) Repetem-se as operações, acima mencionadas, colocando-se agora de 1 a 3 cm³ de água, até se obter 5 pontos.

7. Cálculos e Resultados

Constrói-se um gráfico, com o eixo de ordenadas em escala aritmética, representando os teores de umidade e com o eixo das abscissas, em escala logarítmica, representando o número de golpes.

Os pontos obtidos no gráfico dão origem a uma reta. O ponto de abscissa equivalente a “25 golpes” determina no eixo das ordenadas o teor de umidade que é o limite de liquidez (LL) do solo, geralmente expresso em porcentagem.

No caso em que não se consegue a abertura da ranhura ou o seu fechamento com mais de 25 golpes, considera-se que a amostra não apresenta limite de liquidez (NL).

8. Anexos



Figura 1: Aparelho de Casagrande, Cinzeis Arenoso e Argiloso.

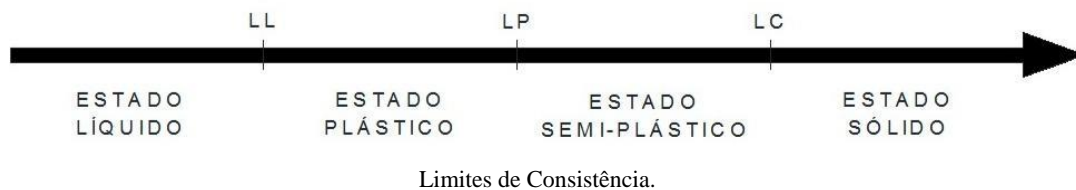
DETERMINAÇÃO DO LIMITE DE PLASTICIDADE

1. Objetivo

Determinar o limite entre o estado plástico e o estado semi-plástico do solo.

2. Definição

O limite de Plasticidade é definido como o menor teor de umidade com o qual se consegue moldar um cilindro com 3 mm de diâmetro, rolando-se o solo com a palma da mão. O Limite de liquidez marca a transição do estado semi-plástico ao estado plástico. É representado por LP, e expresso em porcentagem.



O Limite de Plasticidade (LP) é um parâmetro necessário ao cálculo do Índice de Plasticidade dos solos.

3. Referências

- NBR 6457 – ABNT – “Amostras de Solo – Preparação para Ensaio de Compactação e Ensaio de Caracterização”.
- NBR 7180 – ABNT – “Solo – Determinação do Limite de Plasticidade”
- DNER – ME 082/94 – Solos – Determinação do Limite de Plasticidade.

4. Equipamentos e acessórios

- Peneira de 0,425 mm (Nº 40);
- Estufa capaz de manter a temperatura entre 105° e 110° C;
- Balança com capacidade de 200 g, sensível a 0,01 g;
- Placa de vidro esmerilhado;
- Cápsula de porcelana com 12 cm de comprimento e 5 cm de altura;
- Cilindro de comparação (gabarito);
- Espátula de aço;
- Pinça metálica.

5. Procedimento

Utiliza-se 50g do material passado na peneira 40 (0,425 mm).

- a) Coloca-se a amostra na cápsula de porcelana, mistura-se água destilada até obter-se uma massa plástica e uniforme;
- b) Com a massa obtida forma-se uma pequena bola, que deve ser rolada sobre a placa de vidro esmerilhado, com pressão suficiente da mão para que a massa tome a forma de um cilindro de 3 mm de diâmetro por 10 cm de comprimento (gabarito);
- c) Amassa-se o material e procede-se como anteriormente. Continua-se a operação até que, por perda da umidade, o cilindro se fragmente ao atingir as medidas desejadas;
- d) Logo que o cilindro se quebre transferem-se vários pedaços para um recipiente para a determinação da umidade em estufa;
- e) Repetem-se as operações anteriores até que se obtenha um mínimo de 3 valores para a umidade.

6. Cálculos e Resultados

Cada um dos valores obtidos não deve diferir em mais de 5% da média aritmética dos resultados.

O limite de plasticidade (LP) é expresso pela média aritmética dos teores de umidade obtidos no ensaio.

7. Anexos



Figura 2: Placa Esmerilhada e Gabarito.