

**MECÂNICA DOS SOLOS**

ENGENHARIA CIVIL – 7º PERIODO

TURNO: NOITE - TURMA: N/A

PROFESSOR (A): PAULO MARINHO

**RESUMO DO LIVRO CURSO BÁSICO DE MECÂNICA DOS SOLOS – POR CARLOS DE SOUSA PINTO**

ALESSANDRA FABRÍCIO - 04026776

CAMPINA GRANDE – PB

MAIO DE 2021

Através do livro “Curso básico de Mecânica dos Solos – 3° edição”, o autor Carlos de Sousa Pinto chama a atenção em questão de tensões existente nas partículas dos solos entre si a partir da força aplicada, sendo solos em compressão ou que contém vazios. Cada tensão dependerá da granulometria do solo, sendo eles areias, siltes, pedregulhos, argilas, e será de acordo com o peso próprio e a cargas aplicadas. O autor destaca principalmente que a determinação dessa tensão pode ser feita através do cálculo de tensão normal ou cisalhante, ressaltando o fato de que essa tensão também dependerá da inclinação do solo. Quanto mais plano estiver, saberá que não haverá tensão cisalhante.

O presente artigo é mais expositivo do que analítico ou descritivo, destacando o fato de que quando o solo está acima do nível da água, a tensão será determinada através das camadas de solo existentes, obtendo – se assim a tensão vertical através do somatório dos efeitos dessas camadas. No entanto, quando o solo está abaixo desse nível de água, a porosidade do solo estará preenchida, pois a água irá adentrar nos vazios do solo, causando assim uma pressão pela água.

Em sua obra, o autor se apoia em estudiosos para maior detalhamento do assunto. A princípio, aborda sobre a teoria que Terzaghi adotou que a tensão normal total pode ser obtida através do somatório da tensão efetiva e da poropressão, gerando o Princípio das Tensões Efetivas. Todavia, a tensão efetiva também deve ser feita ao analisar as deformações que o solo sofrerá ou não, através da compressão ou do deslocamento dos grãos. Para melhores conclusões, o estudioso efetuou diversos ensaios.

Outra observação foi a compressão sofrida pelos solos, pois quando se é aplicada uma carga maior, o solo se comprime, e a água e expulsa, fazendo com que o solo se torne fofo. É possível encontrar argilas em certas profundidades com esse aspecto. Também viu -se que, quando a resistência das areias é proporcional à tensão efetiva, quando esta se anula, ela perde a sua resistência por completo gerando o fenômeno de areia movediça. Este fenômeno é observado também na expressão que obtém o gradiente crítico. Também muito comum que ocorre no solo é fenômeno de piping ou entubamento.

Percebe – se que a tensão efetiva irá variar de acordo com a poropressão do solo. Outro fator que ocorre é a percolação da água, que interfere na determinação dos valores das tensões totais. Este princípio é um dos principais meios de estudo do comportamento dos solos.

Assim como pode – se observar o comportamento dos solos, também é possível obter resultados do comportamento da água, que ocorre através de capilaridade. A passagem da água é determinada através do tipo do material a que é inserida, como o espaço, de acordo com a pressão gerada. Se o solo estiver abaixo do nível da água, a água tenderá a subir. O contrário ocorrerá se estiver abaixo do nível da água, seguindo a ascensão capilar. Se o nível da água estiver mais abaixo ainda, a ascensão irá se romper, mantendo apenas o contato entre as partículas do solo, deixando – se a continuidade da percolação.

O autor descrevendo de forma mais compreensiva, afirma que o solo possui uma certa permeabilidade. Quanto mais vazios obter, mais impermeável será. Verificando seu funcionamento, o estudioso Darcy observou através do cálculo da vazão. Ele também conseguiu determinar através da dissipação de distância que ocorre na percolação da água o gradiente hidráulico, assim como a sua velocidade e, por fim, o coeficiente de permeabilidade. Este coeficiente é determinado através da variação de cargas e a vazão no solo sob a pressão da água. Para obtenção da velocidade de percolação, Darcy estuda a vazão da água no solo, dividida pela área total. Também foi realizado ensaios de laboratório para uma melhor visualização do estudo. Destacando fatores, Taylor correlaciona o estado do solo ainda através dos vazios existentes. Quanto mais fofo o solo, mais permeável ele é. Da mesma forma que o estado do solo favorece para a permeabilidade, o grau de saturação, a estrutura de sua compactação e a temperatura também são fatores que influenciam.

Outro fator observado é a carga total. Através da fórmula de Bernoulli, esta carga se mantém constante através da linha de qualquer fluxo incompressível. Ela é obtida através do somatório das cargas altimétrica, piezométrica e cinética. No entanto, durante a percolação da água, a carga cinética é desprezível, pois a velocidade é muito baixa.

Ainda sobre as tensões verticais, sabe – se que os acréscimos no plano horizontal permanecem constantes. Porém, para tensões imediatamente abaixo da área afetada diminuem a partir do aumento de profundidade, pois assim ocorrerá distribuição de carga devido a área aumentar com a profundidade.

Seguindo com o comportamento do solo, observou através da Teoria da Elasticidade. Esta teoria é bastante questionável, pois se relaciona com a deformação do solo, analisando se é há a reversibilidade. Apesar dessa imprecisão, ela é apresenta avaliações satisfatórias das tensões atuantes no solo. Para maior compreensão, Boussineq determinou o comportamento do solo num semiespaço infinito de superfície horizontal, devido a uma carga pontual aplicada. E, então, criou – se uma expressão para a obtenção da tensão vertical, com a aplicação da carga pontual. Continuando esta análise, Newmark desenvolveu uma integração desta equação para a vértice através do espaço retangular. Afim de determinar outras expressões, ainda existem outros métodos de obtenção das tensões neste plano deduzidas por outros estudiosos.

Um pouco mais a fundo, a partir das deformações que o solo sofre por cargas verticais, ou recalques nas fundações superficiais, essas deformações podem ser de dois tipos, sendo elas que ocorrem de forma mais rápida após a construção (normalmente em solos arenosos ou argilosos não saturados, e as de forma mais lenta após o carregamento (solos saturados). Para maior visibilidade, faz – se ensaios em laboratórios para obtenção de resultados. Os cálculos podem ser feitos através da teoria da elasticidade ou pela analogia edométrica.

Para o estudo de recalques em argilas saturadas, é de maior resultante ensaios seguindo a analogia edométrica. Sabendo que este tipo de solo sofre recalque de forma mais lenta, a deformação ocorre desta maneira exigindo tempo para que a água saia do solo. Este processo pode ser chamado de adensamento. Então, para obter a inclinação da reta virgem, Terzaghi introduziu o cálculo do índice de compressão, para determinar os valores do recalque sem que haja necessidade de realizar o ensaio de adensamento.

Uma forma de observar melhor como ocorre o adensamento dos solos, criou – se uma analogia mecânica. Com os efeitos que uma mola pode sofrer, comparou – se esta analogia com o solo. Neste caso, o solo seria a mola dentro de um pistão cheio de água, contendo suas dimensões reduzidas para a passagem da água, para poder assim passar lentamente. No momento que é aplicada a carga, não ocorre nenhuma deformação, pois a água está impedida de sair. Então, pela resistência que a água possui em relação a carga, assim que ela tenta sair, causa uma deformação na mola, em compressão. Através da Teoria do Adensamento descrita por Terzaghi, seguiu – se hipóteses para os comportamentos citados.

Assim como é determinado como ocorre o adensamento, também pode – se determinar o grau de adensamento sofrido seguindo cálculos. Este se trata da variação do índice de vazios até um certo momento relacionada com esta variação sofrida por carregamento. O autor destaca ainda outras expressões, como o coeficiente de compressibilidade, de adensamento, e outros, concluindo ainda com uma dedução teórica. Semelhante as afirmações anteriores sobre as tensões, reafirma que o fluxo d’água irá seguir de acordo com as condições do elemento. No caso do adensamento, ele irá correr somente na direção vertical, pela pressão sofrida.

A dedução afirma a respeito que pode ocorrer drenagem em duas faces do corpo de prova, sendo eles de alta permeabilidade. No entanto, ainda há a possibilidade desta drenagem ocorrer em apenas uma face da camada de alta permeabilidade, e a outra basicamente impermeável. No exemplo anterior, a água irá percolar verticalmente para cima e para baixo, pela metade da camada de argila. Neste caso, é considerado igual ao outro exemplo, levando em conta somente metade do gráfico. Foi observado que no caso de apenas uma face o tempo é 4 vezes maior que no caso de duas.

Com as diversas informações que se pode obter através desta obra, o artigo é útil para entender como os variados tipos de solos se comportam de acordo com as cargas que poderão sofrer, sendo estes saturados ou não, e as diversas demonstrações matemáticas e teóricas por grandes pesquisadores, o que torna a obra bastante atual para áreas de estudo de Mecânica dos solos.