MECANICA DOS SOLOS II

Aula 2- Notas de aula
Tensões nos Solos

Conceito de Tensões nos Solos

Os esforços que solicitam um maciço - provenientes de seu peso próprio, da carga de uma estrutura ou da ação de um veículo – produzem tensões na totalidade de seus pontos(ou de suas partículas).

Conceito de Tensões nos Solos.

Os solos são constituídos por partículas e forças aplicadas a eles são transmitidas entre as partículas e suportadas pela água entre os vazios dos solo.

Essa transmissão se dá por áreas muito reduzidas.

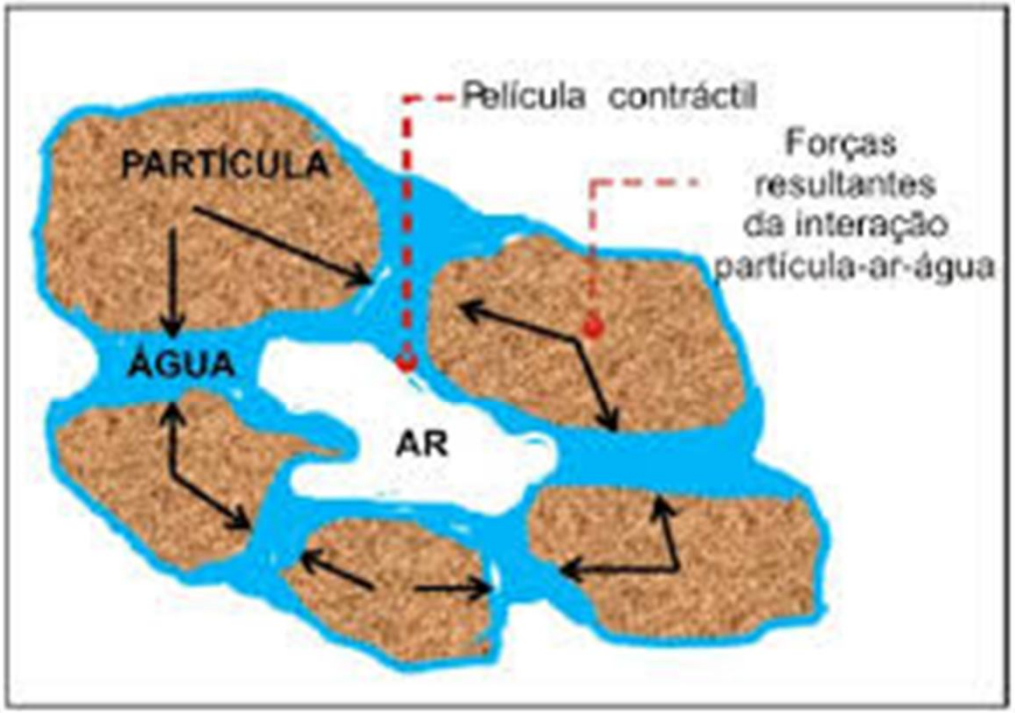
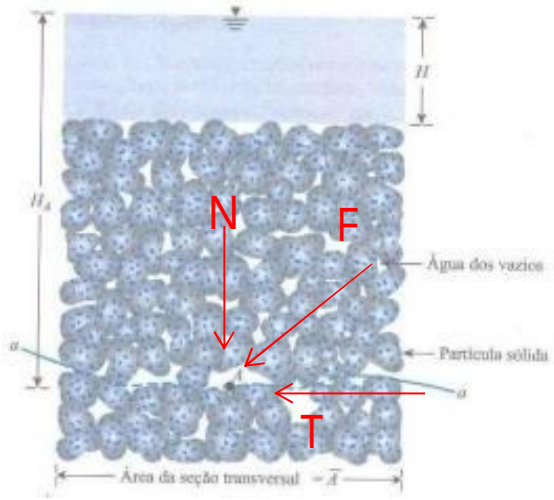


FIGURA 1. Elemento de solo não saturado (Bueno, 1979).

Conceito de Tensão em Solo.

Ao longo de um plano horizontal no solo tem-se esses esforços decompostos em componentes Normais(N) e tangenciais(T).

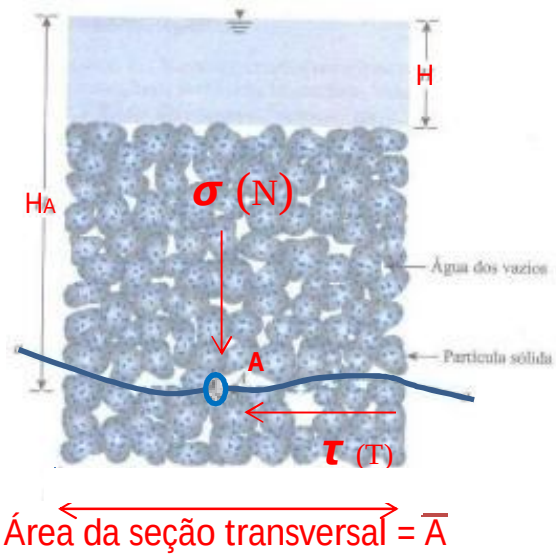


Conceito de Tensões nos Solos

Para um ponto A de uma determinada seção transversal plana $\bar{A}$ de um maciço de terra distinguem-se dois tipos de tensão :

<u>Tensão Normal</u> (σ) - que pode ser compressão ou de tração.

<u>Tensão Tangencial</u> (τ) ou de Cisalhamento



Tensão Normal

$$\sigma = \sum \frac{N}{A}$$

Tensão Tangencial

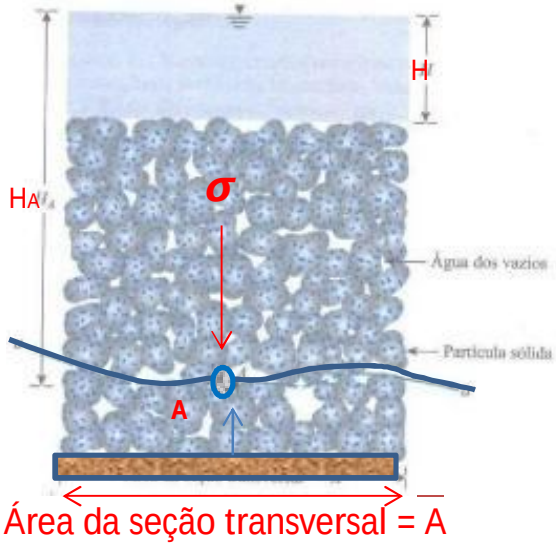
$$\tau = \sum \frac{T}{A}$$

Tensão Normal (total) - σ -

É a somatória das tensões iniciais que ocorrem em um solo, devido ao

- **peso próprio das partículas sólidas, e**
- **peso da água contida nos poros.**

A tensão normal (total) também denominada *Tensão Geostática.*



Tensão Normal = Tensão Geostática

$$\sigma = \sum \frac{N}{A}$$

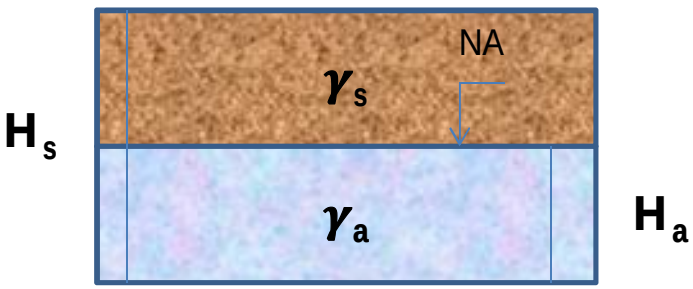
- ***Tensão efetiva partículas sólidas*** (σ')
- ***Tensão Neutra =pressão da água*** (μ)
- ***Tensão Normal (total) = Soma algébrica das tensão efetiva e tensão neutra (σ)***

$$\boxed{\sigma = \sigma' - \mu}$$

Tensão Normal (total) - σ -

São tensões devidas ao peso próprio do solo

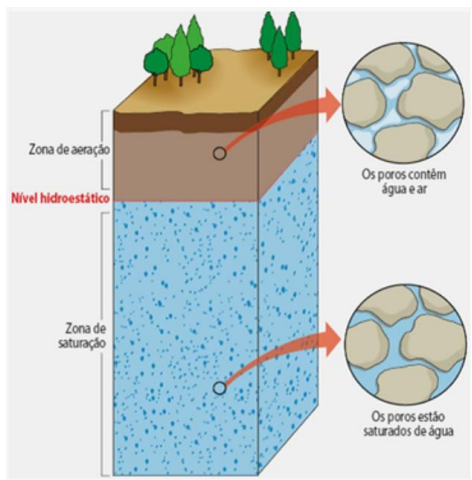
- **<u>Tensão Efetiva</u> (σ'): $\gamma_s . H_s$** (peso específico do solo x altura camada do solo)
- **<u>Tensão Neutra</u> (μ): $\gamma_a . H_a$** (peso específico água x altura da coluna as água)
- **Tensão Total (σ) : soma algébrica da tensão efetiva e da pressão neutra**



perfil do solo
(seção do solo)

$$\sigma = \sigma' - \mu$$

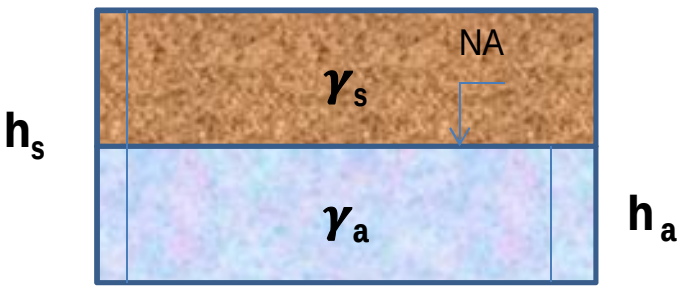
$$\sigma = \gamma_s . H_s - \gamma_a . H_a \quad (t/m^2)$$



Tensão Normal (total) - σ -

São tensões devidas ao peso próprio do solo

- **<u>Tensão Efetiva</u> (σ'): $\gamma_s . H_s$** (peso específico do solo x altura camada do solo)
- **<u>Tensão Neutra</u> (μ): $\gamma_a . H_a$** (peso específico água x altura da coluna as água)
- **Tensão Total (σ) : soma algébrica da tensão efetiva e da pressão neutra**



$$\sigma = \sigma' - \mu \quad (t/m^2)$$

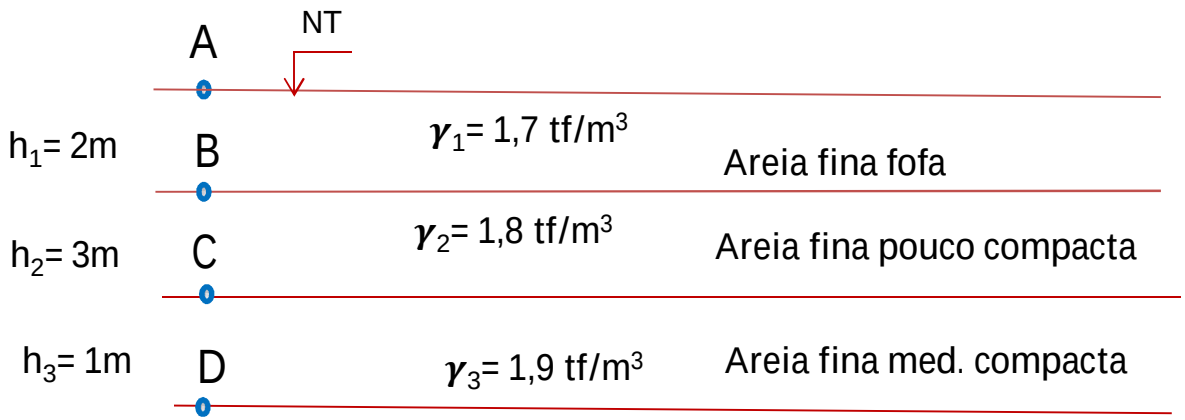
$$\sigma = \gamma_s . h_s - \gamma_a . h_a \quad (t/m^2)$$

$$\gamma = peso\ específico = \frac{peso\ (t)}{volume\ (m^3)}$$

hs= altura da camada solo (m)

ha=altura coluna de água (m)

Exemplo 1: Determinar as tensões totais, tensões neutras e tensões efetivas nos pontos A, B, C e D para o perfil de solo da figura e traçar o diagrama de tensões.



Exemplo 1- Solução:

Ponto A

$\mu = 0$

$\sigma' = 0$

$\sigma_A = 0$

Ponto B

$\sigma' = 1,7x\ 2 = 3,4$

$\mu = 0$

$\sigma_B = 3,4\ tf/m^2$

Ponto C

$\sigma' = 3,4 + 1,8\ x\ 3 = 8,8$

$\mu = 0$

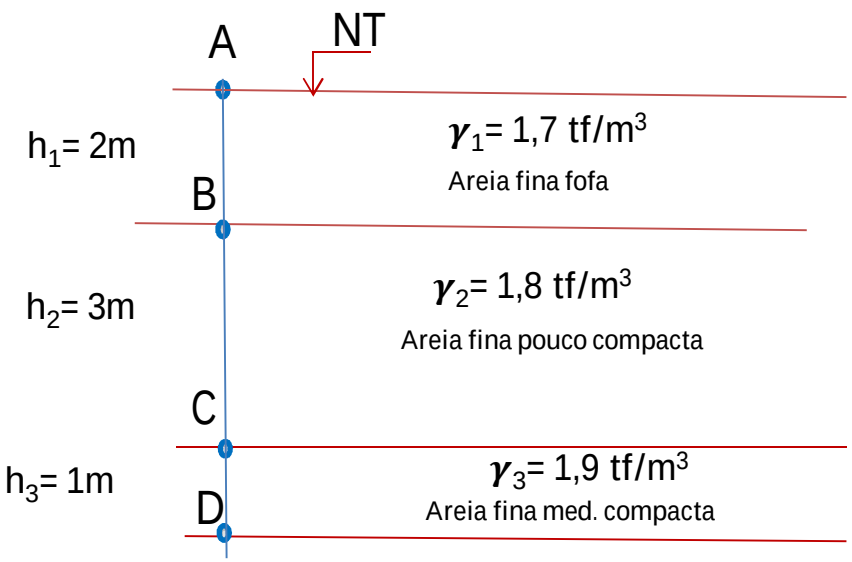
$\sigma_C = 8,8 = 8,8 tf/m^2$

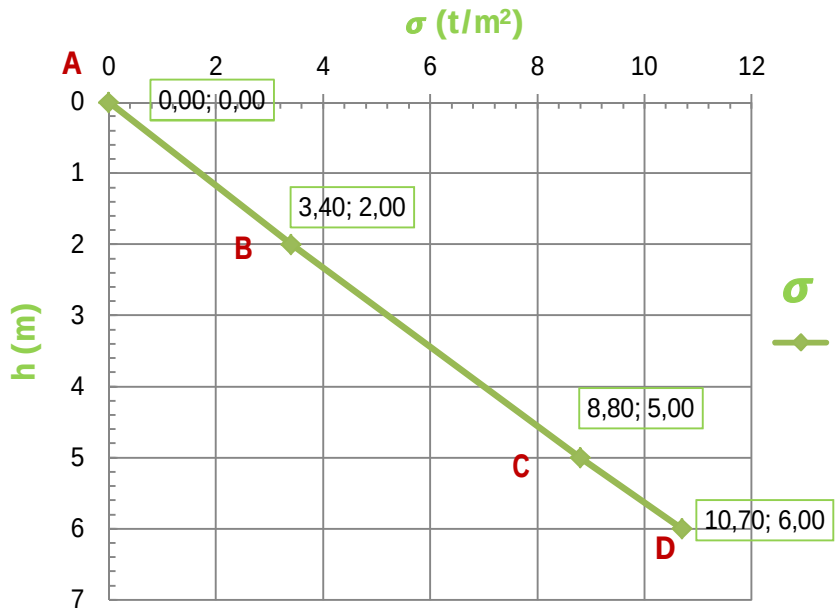
Ponto D

$\sigma' = 8,8 + 1,9\ x\ 1 = 10,7$

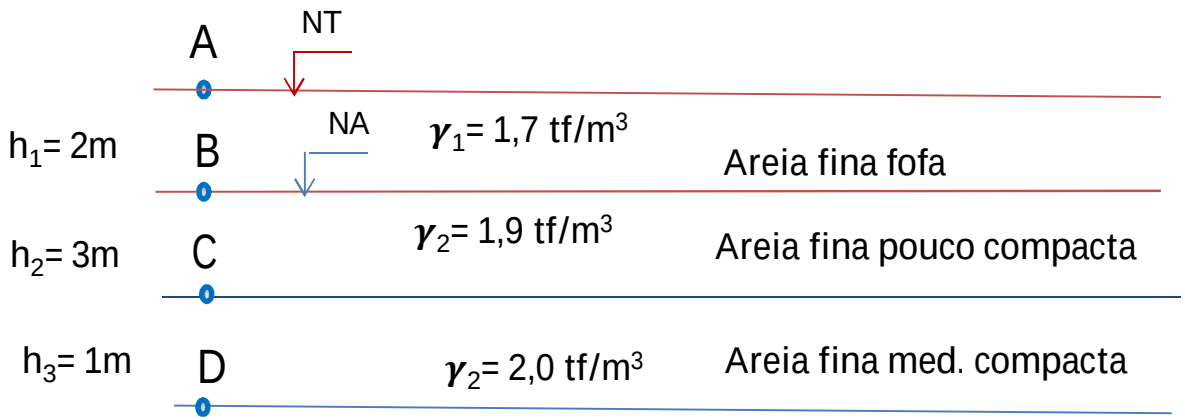
$\mu = 0$

$\sigma_D = 10,7\ tf/m^2$





Exemplo 2 : **Determinar as tensões totais, tensões neutras e tensões efetivas nos pontos A, B, C e D para o perfil de solo da figura abaixo e traçar os diagramas de tensões. Adotar $\gamma_a = 1{,}0 tf/m^3$**



Exemplo 2: Solução

Ponto A

$\sigma' = 0$

$\mu = 0$

$\sigma_A = 0$

Ponto B

$\sigma' = 1,7x\ 2 = 3,4$

$\mu = 0$

$\sigma_B = 3,4$ tf/m²

Ponto C

$\sigma' = 3,4 + 1,9\ x\ 3 = 9,1$

$\mu = 1,0 \times 3 = 3$

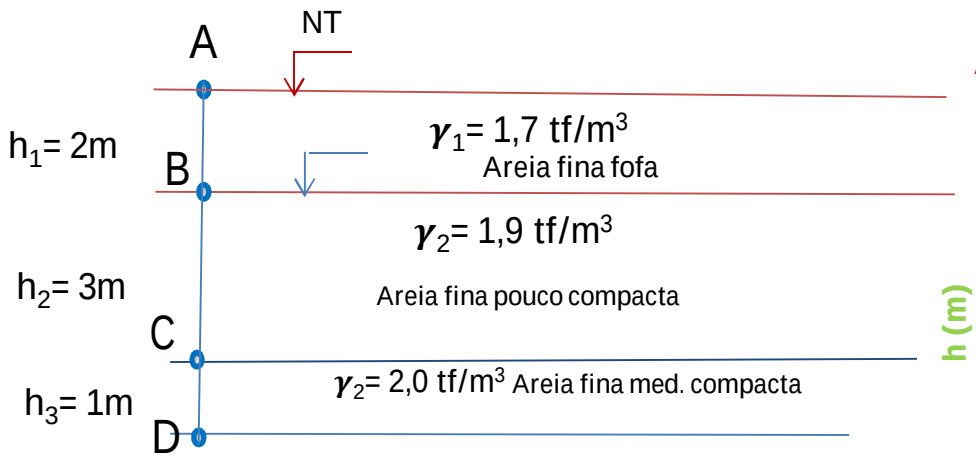
$\sigma_C = 9,1 - 3,00 = 6,1$ tf/m²

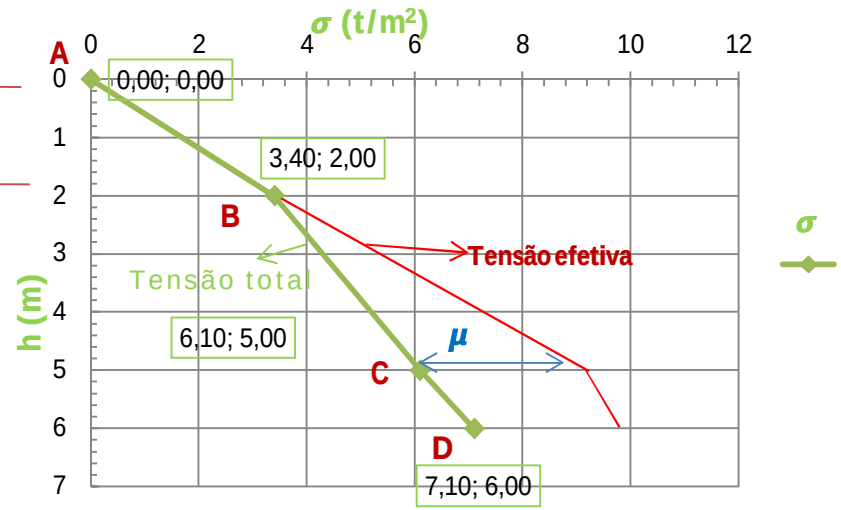
Ponto D

$\sigma' = 9,1 + 2\ x\ 1 = 11,1$

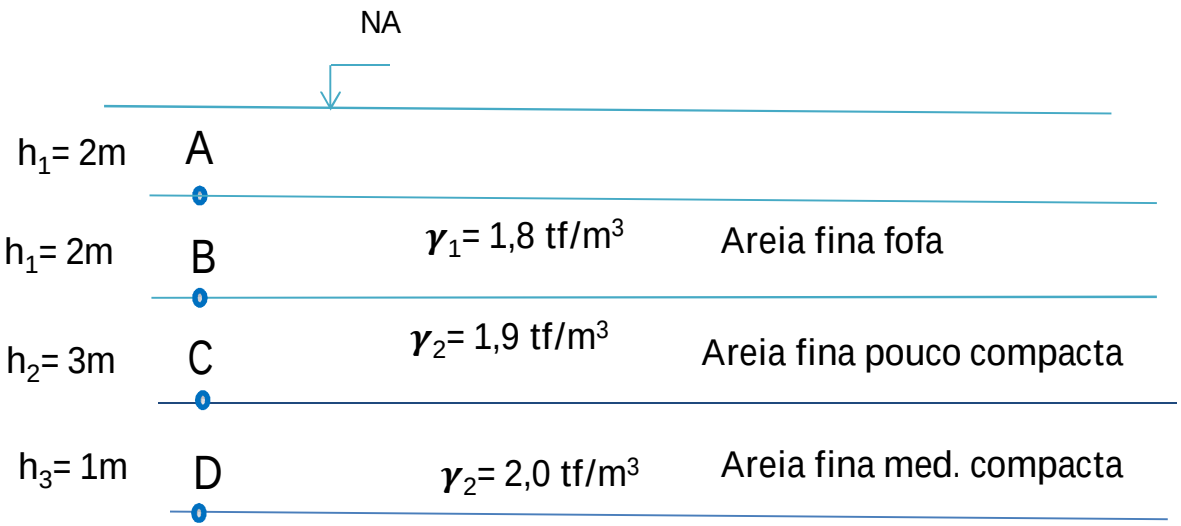
$\mu = 1,0\ x\ 4 = 4$

$\sigma_D = 11,1 - 4 = 7,1$ f/m²





Exercício: **Determinar as tensões totais, tensões neutras e tensões efetivas nos pontos A, B, C e D para o perfil de solo da figura abaixo e traçar os diagramas de tensões. Adotar γ_a= 1,0tf/m³**



Tensão total

Esforço total por área unitária , atuando dentro de um solo. É igual a soma da poropressão e da tensão efetiva.

Tensão efetiva

Força normal média por área unitária transmitida entre as partículas de um solo, que controla as variações de um volume e as características de resistência ao cisalhamento de um solo.

Pressão Neutra

Pressão da água nos vazios do solo