



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE VÁRZEA GRANDE
ENGENHARIA DE TRANSPORTE
ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO**

LUCAS CAMPOS TIRLONI

WILLIAM MATHEUS FERREIRA DE MORAIS

ISABELA WENDPAP DE CARVALHO

VINICIUS OLIVEIRA SAMPAIO

MARCIA FERREIRA NEGROSOLI

THAIS NUNES BOAVENTURA

EDUARDO CAMARGO DA SILVA

NADYNE LOUISE DA SILVA CHURE

MARLON BARROS CORREA

GABRIEL LAURETTI DE OLIVEIRA

LUIZ HENRIQUE MOTTA MORAES

ALINE MARIA VENTURA

LUCAS DE ALMEIDA SANTIAGO

ISABELLA MARQUES DE OLIVEIRA

MARIO BENEDITO DE ARAUJO FILHO

Cuiabá/MT

2022

**UNIDADE 3 - CARACTERÍSTICAS DO CONCRETO – ESTADO FRESCO E
ENDURECIDO**

Relatório de discussão de apresentação
para a matéria de Estruturas de
Concreto Armado

Cuiabá/MT

2022

Este relatório um conjunto de anotações discutidas em sala de aula e trechos de pesquisas enviadas por alguns discentes que estavam presentes.

1 TRABALHABILIDADE, VISCOSIDADE E MOBILIDADE

1.1 Trababilidade Interna do Concreto

Propriedade que determina o esforço necessário para manipular (lançamento, adensamento e acabamento) uma quantidade de concreto fresco com a perda mínima de homogeneidade. – Medido através do Slamp Test. A trabalhabilidade é definida a partir da facilidade ou não de realizar várias etapas de aplicação do concreto, como: mistura, transporte, lançamento, adensamento e acabamento – Propriedade que determina o esforço necessário para manipular uma quantidade de concreto recém-misturado com perda mínima de homogeneidade.

Pode ser caracterizada como a maior ou menor facilidade de se adensar o concreto, há um valor associado a essa propriedade ligada ao Slamp no Ensaio de Abatimento de Tronco de Cone.

Há variações a serem consideradas nos valores, é considerado um Slamp alto quando varia de 80 a 150 mm e um Slamp Baixo 5 a 10 mm.

Um concreto com Slamp alto é em geral fácil de ser lançado e adensado, sendo considerado, portanto, de boa trabalhabilidade.

1.2 Mobilidade

A mobilidade de massa nada mais é que a coesão entre os componentes do concreto. A mesma é o principal fator que influencia na consistência, uma vez que relaciona o teor de água com os materiais secos. Um concreto com maior plasticidade evidencia que a consistência foi pensada de forma a obter maior trabalhabilidade e facilidade de moldagem. Ou seja, o concreto não apresentara um teor excessivo de materiais secos.

1.3 Módulo de elasticidade

O módulo de elasticidade: Também conhecido como módulo de Young em resistência dos materiais e definido como sendo uma propriedade mecânica que relaciona a deformação apresentada por um material devido a um estado de tensão. Essa relação

se dá por meio da associação entre força por unidade de área e a deformação proporcional em materiais no sistema de elasticidade linear de uma deformação axial.

1.4 Viscosidade

Fisicamente, a viscosidade nada mais é do que uma propriedade do escoamento. Nos concretos e argamassas, a viscosidade está ligada às pastas e conseqüentemente, ao teor de água, à origem mineralógica, dimensão e forma dos agregados e ao efeito lubrificante das partículas finas. A viscosidade de um líquido (inverso da fluidez) mede a resistência interna oferecida ao movimento relativo de diferentes partes desse líquido. A viscosidade mede a resistência de um líquido em fluir (escoar).

2 Segregação

A segregação é a separação dos constituintes de uma mistura heterogênea de modo que sua distribuição deixe de ser uniforme. A segregação pode ser causada por diferença no tamanho das partículas, diferença na massa específica dos constituintes, traço inadequado ou vibração excessiva ou a falta dela durante adensamento do concreto.

4 RESISTENCIA À COMPRESSÃO

A resistência à compressão do concreto é conhecida como F_{ck} — uma sigla que em inglês significa Feature Compression Know (em português significa resistência característica do concreto à compressão). Ela é medida em megapascal (MPa), e cada 1 mpa corresponde a uma resistência aproximada de 10 kgf/cm². O F_{ck} indica, portanto, a qual tensão o concreto tem capacidade de resistir. Essa tensão é a resultante da divisão entre a força e a área em que ela atuará. Dessa forma, os testes de resistência no concreto possibilitam confirmar a tensão máxima a que ele resistirá antes de sofrer ruptura. A resistência à compressão é a propriedade mais utilizada no controle tecnológico do concreto. Esse parâmetro pode ser associado a outras propriedades do concreto (fluência, módulo, etc.), sendo associada também à durabilidade.

5 RESISTÊNCIA À TRAÇÃO

A existência dos esforços de momento fletor e força cortante em elementos estruturais geram na seção transversal tensões de tração e deformações. Quando a tensão de tração atinge a capacidade limite do concreto, tem-se a possibilidade do início das fissuras no material. A tensão de tração é fundamental no dimensionamento de elementos estruturais, pois está associada à determinação do momento de fissuração, verificação das aberturas de fissuras e resistência de aderência.

6 MÓDULO ELASTICIDADE

O módulo de elasticidade, também conhecido como módulo de Young é um parâmetro mecânico que proporciona a medida de rigidez de um material e está associado com as propriedades mecânicas, como tensão de escoamento, tensão de ruptura, temperatura de propagação de trincas etc. É uma propriedade intrínseca dos materiais e depende da composição química, microestrutura e defeitos (poros e trincas). Tal módulo é uma das mais importantes propriedades elásticas do concreto para a análise dos impactos de manutenção e desempenho das estruturas de concreto e está intimamente relacionado com a propriedade da pasta de cimento, a rigidez dos agregados selecionados e o método de determinação do módulo. Tal módulo pode ser considerado como a relação entre a tensão aplicada sobre um concreto e a sua capacidade de suportar as deformações, ou seja, retrata a sua rigidez. Quanto maior for o valor do módulo de elasticidade, menor será a sua deformação e melhor será a sua capacidade de suportar cargas sem deformações definitivas. É a relação entre tensão aplicada em material e a deformação correspondente. Ensaio requisitado para caracterização e controle do concreto é o módulo de elasticidade, sua determinação é fundamental para concretos empregados em elementos protendidos, visto que esse parâmetro físico permite determinar a deformação das peças. A determinação desse parâmetro está usualmente associada à idade de 28 dias

7 RETRAÇÃO

A retração é o processo de redução de volume que ocorre na massa de concreto, ocasionada principalmente pela saída de água por exsudação (retração plástica e por secagem ou hidráulica). Entretanto, existem outros fenômenos no concreto que

também provocam outros tipos de retração: retração química, retração autógena e térmica.

- Plástica: Ocorre pela perda de água do concreto por exsudação, em seu estado fresco. Este processo é acelerado pela exposição de sua superfície às intempéries como vento, baixa umidade relativa do ar e aumento da temperatura ambiente.

- Secagem ou hidráulica: Ocorre da mesma maneira que a retração plástica, porém com o concreto já no estado endurecido.

- Química: Ocorre devido à redução de volume desde o momento que se inicia a hidratação, pois os produtos gerados neste processo têm volumes menores que àqueles materiais que deram origem à reação (cimento e água).

- Autógena: A água utilizada na reação de hidratação sai dos poros capilares do concreto e, assim, reduz seu volume.

- Térmica: É a retração provocada pelo calor liberado na reação de hidratação. Esta reação é exotérmica e o calor liberado expande o concreto em um primeiro momento. Ao se resfriar ocorre uma redução de volume denominada retração térmica.

Quando se fala em retração no concreto e seu efeito mais comum – o aparecimento de fissuras e trincas, a primeira ideia é fazer uma cura eficiente para evitar a perda rápida da água e o aparecimento das tensões causadoras. Mas, podemos atuar também preventivamente, ou seja, com uma quantidade reduzida de água no traço do concreto. Neste caso, a exsudação também será pequena e como consequência final, uma pequena retração plástica ou por secagem. Os dois processos – cura e redução de água – atuam sobre o mesmo problema, ou seja, o fenômeno da saída de água do concreto, mas a cura é facilitada quando o volume de água da exsudação é menor.

7.1 Como reduzir os efeitos da retração?

Utilizando a sílica na composição do concreto, podemos reduzir a retração por exsudação devido ao fato da sílica ativa não deixar que esse fenômeno ocorra.

Já a retração por carbonatação também pode ser evitada com o emprego da sílica ativa, pois o hidróxido de cálcio que reage com o dióxido de carbono é praticamente

consumido na sua totalidade pela sílica ativa, formando os silicatos de cálcio hidratado, que proporciona maior resistência ao concreto.

Então além de evitar o fenômeno da retração, incrementamos a resistência do concreto com um só produto.

Como vimos, a retração do concreto está diretamente ligada à perda de água em seu interior. Deixe-nos a sua opinião sobre esse assunto, em forma de um comentário, logo abaixo. E continue acompanhando as nossas publicações.

7.2 Exsudação

A exsudação acaba como uma consequência da segregação, formando uma película de nata de cimento na superfície. Essa nata de cimento na superfície é frágil e será arrancada com a movimentação dos veículos no pavimento. Em pavimentos aeroportuários, essas partículas arrancadas podem ser sugadas pelas turbinas das aeronaves, prejudicando e até causando acidentes.

Para evitar esses problemas no pavimento de concreto, deve-se utilizar relações baixas de água/cimento e evitar o excesso de vibração.

A exsudação acontece quando há a formação de uma película de nata de cimento na superfície. Ela ocorre devido ao movimento ascendente das partículas finas com a água, fazendo com que haja uma “subida da água”. Assim, há a formação de um excesso de pasta de cimento na superfície.

7 FLUÊNCIA

A fluência é um fenômeno que ocorre devido à movimentação de água no interior do concreto e é afetada por vários fatores que agem simultaneamente. Dentre estes fatores estão às condições do ambiente (umidade relativa do ar e temperatura) ao qual o elemento, ou corpo de prova, está submetido.

: Ensaios pouco usuais são a resistência à tração e fluência do concreto. Em relação ao ensaio de fluência, este se caracteriza por ser de longa duração, levando 1 ano de acompanhamento para determinação da curva de fluência. Trata-se de um

ensaio importante no concreto, porém são poucos os laboratórios no Brasil que o realizam.

7 RESILIÊNCIA

A resiliência é a capacidade de um material de absorver energia quando ele é deformado elasticamente e depois, com a remoção da carga, recuperar essa energia. A propriedade associada é o módulo de resiliência, que representa a energia de deformação por unidade de volume exigida para tensionar um material desde um estado com ausência de carga até a sua tensão limite de escoamento. Os materiais resilientes são aqueles que possuem limites de escoamentos elevados e módulos de elasticidade pequenos.

NORMA DNIT 134/2018-ME: Esta norma especifica os procedimentos de ensaio para determinação do comportamento resiliente de solo e materiais não estabilizados quimicamente com características que simulam as condições físicas e os estados de tensões que estes materiais estarão submetidos nas camadas do pavimento devido às cargas móveis do tráfego - Este procedimento serve para determinar propriedades mecânicas que podem ser usadas para previsão do desempenho dos materiais e para calcular a resposta estrutural do pavimento. - O comportamento resiliente do material representa sua resposta elástica resultante de uma carga aplicada em pulsos de curta duração. O resultado deste ensaio pode ser usado para determinar valores de modulo elástico, a diferentes níveis de tensão, ou parâmetros de modelos elásticos não lineares, usados na análise numérica de dimensionamento de pavimentos.

8. AUTOAVALIAÇÃO

LUCAS CAMPOS TIRLONI = 10,0

WILLIAM MATHEUS FERREIRA DE MORAIS = 10

ISABELA WENDPAP DE CARVALHO = 10

VINICIUS OLIVEIRA SAMPAIO = 10

MARCIA FERREIRA NEGROSOLI = 10

THAIS NUNES BOAVENTURA

EDUARDO CAMARGO DA SILVA = 9,0

NADYNE LOUISE DA SILVA CHURE = 10

MARLON BARROS CORREA = 5,0

GABRIEL LAURETTI DE OLIVEIRA

LUIZ HENRIQUE MOTTA MORAES = 10

ALINE MARIA VENTURA = 10

LUCAS DE ALMEIDA SANTIAGO = 10

ISABELLA MARQUES DE OLIVEIRA = 8,0

MARIO BENEDITO DE ARAUJO FILHO = 10