



INSTITUTO FEDERAL
Sul-rio-grandense

Câmpus
Passo Fundo

EDUCAÇÃO
PÚBLICA
100%
GRATUITA

Estrutura de concreto armado

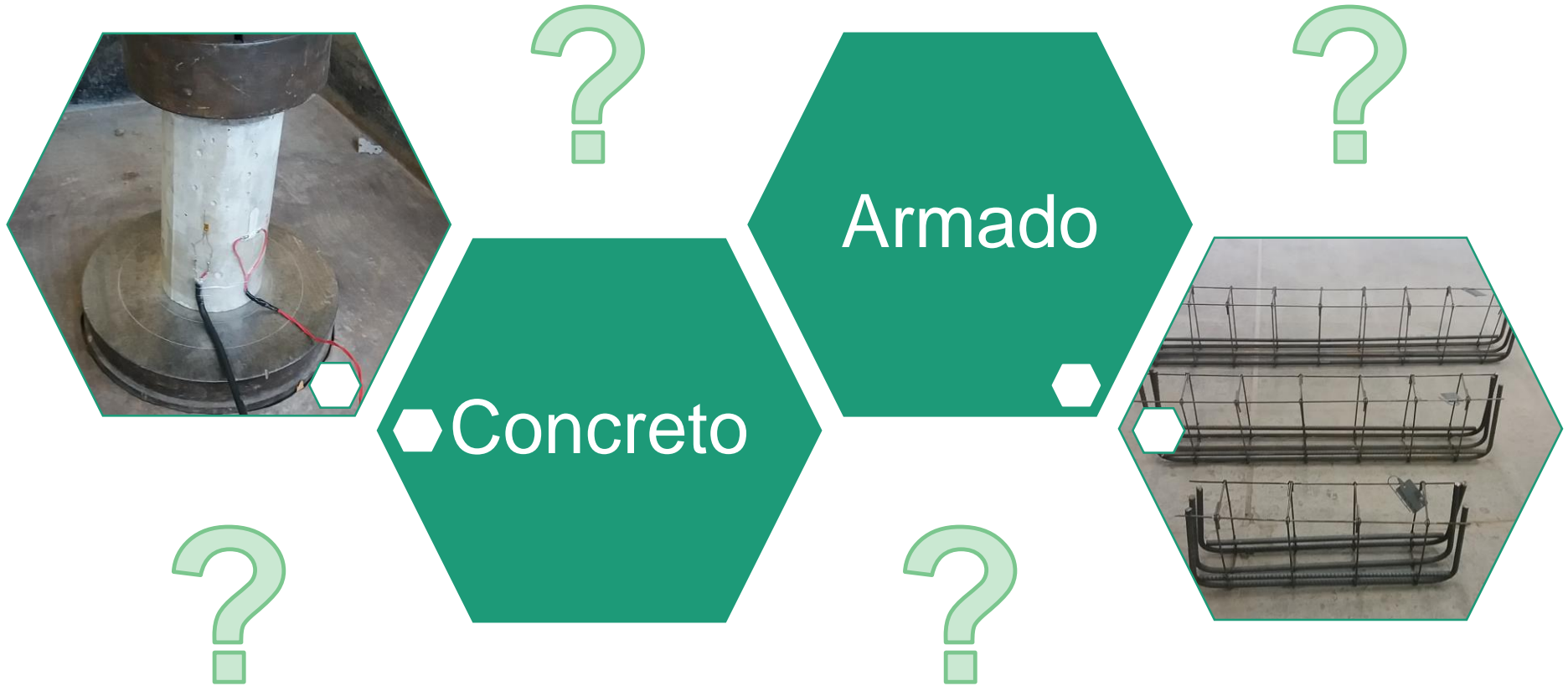
UNIDADE I – Fundamentos do concreto armado

1.1 Histórico do concreto armado

1.2 Normas técnicas



1.1 Histórico do concreto armado



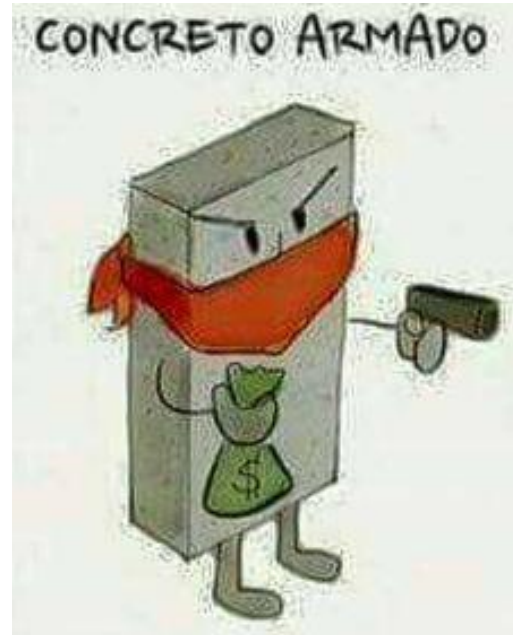


1.1 Histórico do concreto armado

Pasta

Argamassa

Concreto



- Material resultante da união do **concreto simples** e de **barras de aço**, envolvidas pelo concreto, com **perfeita aderência** entre os dois materiais, de tal maneira que ambos resistam **solidariamente** aos esforços a que forem submetidos.



1.1 Histórico do concreto armado

- Os egípcios utilizava-se uma liga composta por uma mistura de gesso calcinado para unir as pedras.
- Os romanos criaram um aglomerante de grande durabilidade adicionando ao calcário cinza vulcânica do Vesúvio, chamada “pozzolana”.
- As Termas de Caracalla construídas entre 212 e 217, são o primeiro exemplo da associação de barras de bronze dentro da argamassa de pozzolana com a finalidade de aumentar a resistência.





1.1 Histórico do concreto armado

- Entre 1764 e 1790, a associação aço e pedra natural foi utilizada pelo arquiteto **Jean-Baptiste Rondelet** (1743 - 1829) na construção da estrutura da Igreja de Santa Genoveva, em Paris, chamada Panthéon de Paris.
- Em 1791, **James Parker** experimentou uma mistura de sedimentos de rochas da ilha de Sheppel (Cimento Romano)
- Em 1818, o francês **Louis Vicat** inventou o cimento artificial por meio da mistura de componentes argilosos e calcários.
- Em 1824, o escocês **JOSEF ASPDIN** desenvolveu um cimento bem semelhante ao atual, dando-lhe o nome de “Portland”.
- Em 1845, **Isaac Charles Johnson** conseguiu aperfeiçoar o Cimento Portland, elevando a temperatura para 1400°C e obtendo, após a moagem, um produto mais fino e mais resistente que os anteriores.



- Em 1849, o francês **LAMBOT** construiu o primeiro objeto de concreto armado: um barco, exibido na exposição de Paris em 1855.
- A invenção do concreto armado é muitas vezes atribuído ao francês **Joseph Monier** (horticultor e paisagista) que em 1861 construiu vasos de flores com argamassa de cimento e areia e armadura de arame, de maneira bem empírica.



1.1 Histórico do concreto armado

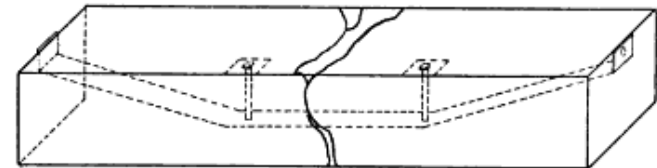
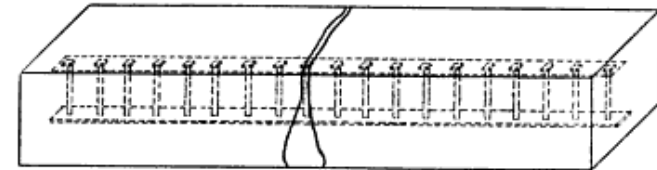
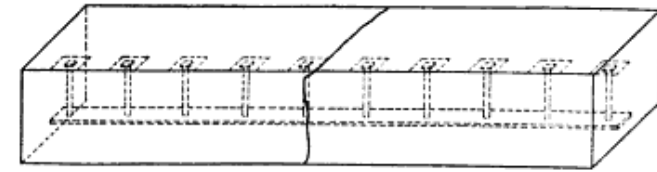
- Em 1875 construiu uma ponte com 16,5 metros de vão e 4,0 metros de largura.





1.1 Histórico do concreto armado

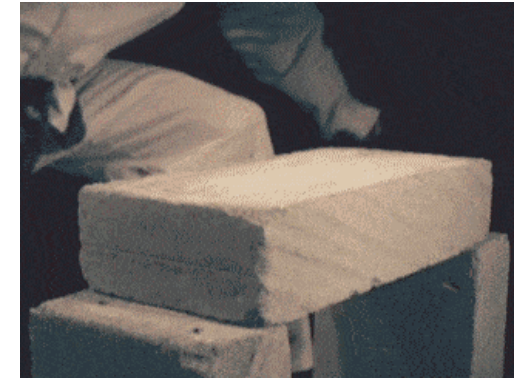
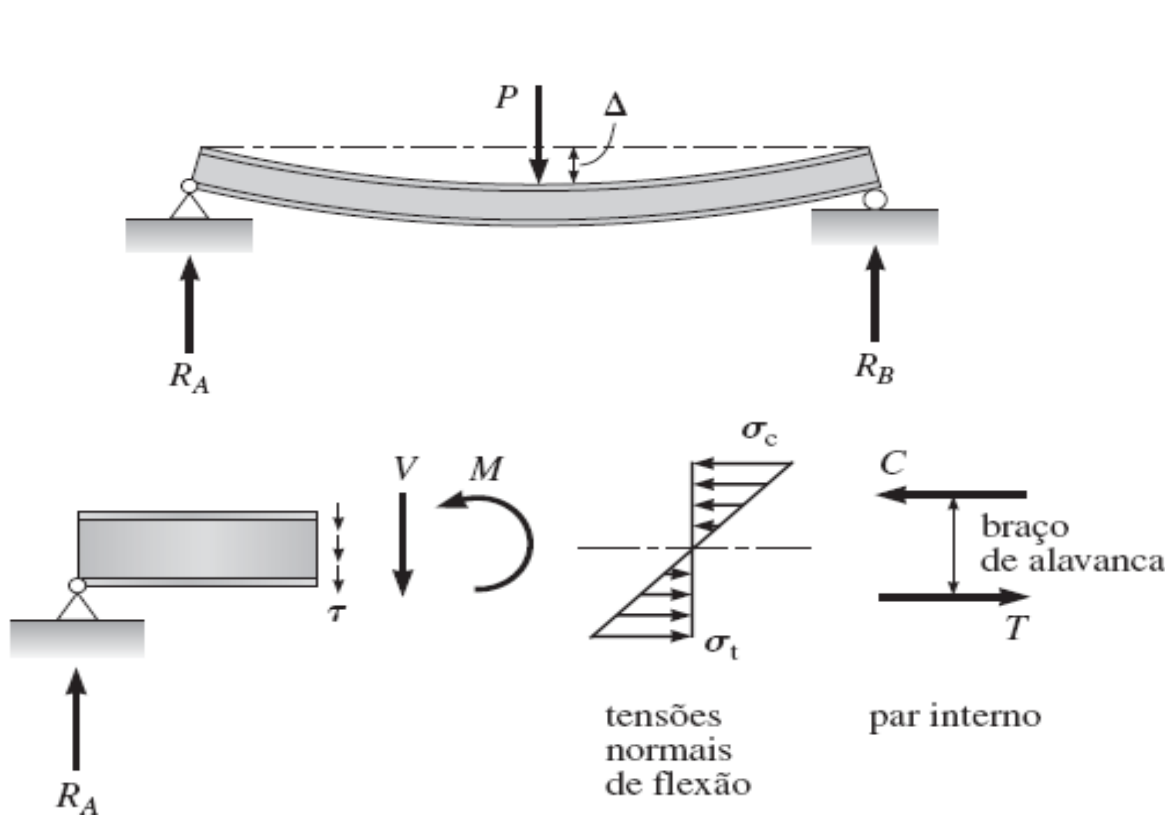
- Em 1877, **Thaddeus Hyatt** conseguiu decifrar o verdadeiro papel da armadura no trabalho com o concreto.
 - Foi o primeiro a compreender a necessidade de uma boa aderência entre o concreto e o ferro, bem como do posicionamento correto das barras para uma eficaz resistência do produto final.
 - Hyatt foi, de fato, o grande precursor do concreto armado da forma como hoje o conhecemos.





1.1 Histórico do concreto armado

- Papel da armadura no trabalho com o concreto:



Flexão Simples



Resistência
dos Materiais



- Papel da armadura no trabalho com o concreto:

Resistência
dos Materiais



- Homogêneo
- Isotrópico
- Elástico linear

Concreto



- Heterogêneo
- Elasto-plástico
- Diferença entre a resistência à compressão e à tração



- Papel da armadura no trabalho com o concreto:



Resistência à Compressão



- Papel da armadura no trabalho com o concreto:



Resistência à Tração
na Flexão



Resistência à Tração
na Compressão Diametral



1.1 Histórico do concreto armado

- Papel da armadura no trabalho com o concreto:

Aço



- Heterogêneo
- Elasto-plástico
- Comportamento igual à compressão e tração





- Em 1902, o alemão **MÖRSCH**, publica a 1º edição de seu livro de concreto armado, com resultados de numerosas experiências.
- No Brasil, **EMÍLIO HENRIQUE BAUMGART** pode ser considerado o “pai” da Engenharia Estrutural Brasileira.
- Segundo Santos (2008), em nenhum país modernizado a tecnologia do concreto armado foi tão predominante como no Brasil, sendo o material estrutural hegemônico nas construções das cidades brasileiras, sejam elas formais ou informais.



- **Vantagens do uso do Concreto Armado:**
 - É **moldável**, permitindo grande variabilidade de formas e de concepções arquitetônicas.
 - Apresenta boa **resistência**.
 - A **estrutura é monolítica**, com trabalho conjunto.
 - **Baixo custo** dos materiais – água e agregados, grãos e miúdos.





1.1 Histórico do concreto armado

- **Processos construtivos** conhecidos e bem difundidos em quase todo o país.
- O concreto é **durável** e protege as armaduras contra corrosão e os gastos de manutenção são reduzidos.
- O concreto é **pouco permeável** à água, quando dosado corretamente e executado em boas condições de plasticidade, adensamento e cura.





1.1 Histórico do concreto armado

- É um material com bom comportamento em situações de **incêndio**.
- Possui **resistência** significativa a choques e vibrações, efeitos térmicos, atmosféricos e a desgastes mecânicos.
- Baixo **custo de mão de obra**, pois, em geral, a produção de concreto convencional não exige profissionais com elevado nível de qualificação.





ABNT NBR 6118:2014 - Projeto de estruturas de concreto – Procedimento

Estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de concreto simples, armado e protendido, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais.

NORMA
BRASILEIRA

ABNT NBR
6118

Terceira edição
29.04.2014

Válida a partir de
29.05.2014

Projeto de estruturas de concreto —
Procedimento

Design of concrete structures — Procedure

ICS 91.08.40

ISBN 978-85-07-04941-8



ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS

Número de referência
ABNT NBR 6118:2014
238 páginas



1.1 - Esta Norma estabelece os requisitos básicos exigíveis para o projeto de estruturas de **concreto simples, armado e protendido**, excluídas aquelas em que se empregam concreto leve, pesado ou outros especiais.

1.2 - Esta Norma aplica-se às estruturas de concretos normais, identificados por **massa específica seca maior do que 2 000 kg/m³, não excedendo 2 800 kg/m³**, do grupo I de resistência (C20 a C50) e do grupo II de resistência (C55 a C90), conforme classificação da ABNT NBR 8953. Entre os concretos especiais excluídos desta Norma estão o concreto-massa e o concreto sem finos.



1.3 - Esta Norma estabelece os requisitos gerais a serem atendidos pelo projeto como um todo, bem como os requisitos específicos relativos a cada uma de suas etapas.

1.4 - Esta Norma não inclui requisitos exigíveis para evitar os estados-limites gerados por certos tipos de ação, como **sismos, impactos, explosões e fogo**. Para ações sísmicas, consultar a ABNT NBR 15421; para ações em situação de incêndio, consultar a ABNT NBR 15200.



1.5 - No caso de **estruturas especiais**, como de elementos pré-moldados, pontes e viadutos, obras hidráulicas, arcos, silos, chaminés, torres, estruturas off-shore, ou estruturas que utilizam técnicas construtivas não convencionais, como formas deslizantes, balanços sucessivos, lançamentos progressivos e concreto projetado, as condições desta Norma ainda são aplicáveis, devendo, no entanto, ser complementadas e eventualmente ajustadas em pontos localizados por Normas Brasileiras específicas.



(3) Termos e Definições

Elementos de Concreto Simples Estrutural

- Elementos estruturais elaborados com concreto que não possuem qualquer tipo de armadura, ou que a possuem em quantidade inferior ao mínimo exigido para o concreto armado.
- O concreto simples estrutural deve ter garantidas algumas condições básicas, como confinamento lateral (caso de estacas ou tubos), compressão em toda seção transversal (caso de arcos), apoio vertical contínuo no solo ou em outra peça estrutural (caso de pilares, paredes, blocos ou pedestais).
- Não é permitido o uso de concreto simples em estruturas sujeitas a sismos ou a explosões, e em casos onde a ductilidade seja qualidade importante da estrutura.



Elementos de Concreto Armado

Aqueles cujo comportamento estrutural depende da **aderência** entre concreto e armadura, e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência.

Armadura Passiva

Qualquer armadura que não seja usada para produzir forças de protensão, isto é, que não seja previamente alongada.

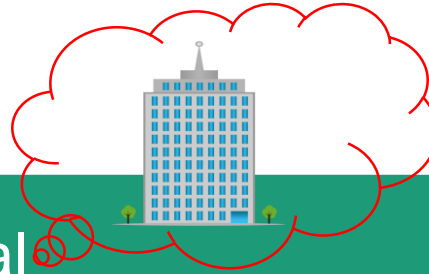


Aderência Perfeita

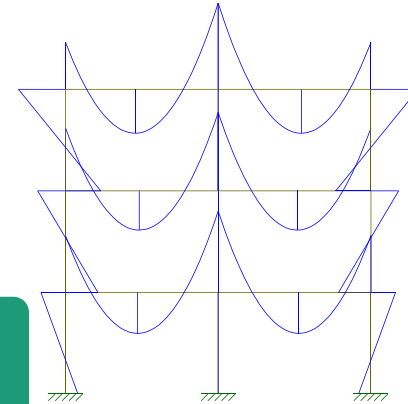
Considera-se uma aderência perfeita entre a armadura e o concreto, admitindo-se uma igualdade entre as deformações na armadura e no concreto que a envolve. Assim, a deformação em um ponto será calculada independentemente de este corresponder ao aço ou ao concreto.



Concepção estrutural



Análise estrutural



Dimensionamento e detalhamento

Emissão de plantas

