



Jessika Pacheco .PhD Engenharia <jessika.pacheco@concretophd.com.br>

Fwd: fck aos 63dias

Jessika Pacheco .PhD Engenharia <jessika.pacheco@concretophd.com.br>

20 de janeiro de 2016 19:42

Para: Jessika Pacheco <jessika.pacheco@concretophd.com.br>

----- Mensagem encaminhada -----

De: **Paulo.Helene** <paulo.helene@concretophd.com.br>

Data: 14 de janeiro de 2016 11:43

Assunto: fck aos 63dias

Para: Antônio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>

Prezado Antonio Neto

Vamos em frente, um diálogo sempre constrói e eu agradeço muito sua resposta amiga. Não há o que desculpar, entendi que você não desejou ser inquisidor e continuo apreciando sua boa vontade.

Pelo entender de nossas mensagens eu acredito que estamos alinhados com nossas idéias. O que pode, infelizmente, estar ocorrendo é que entendam minhas sugestões (flexibilizar o 0,85; usar fck a qualquer idade em especial 63dias; usar conceitos de tensão triaxial, não retroagir resistência para verificar segurança, etc.) que são sugestões e possibilidades concretas e válidas para **muitos** casos, sejam válidas e aplicáveis para **todos** os casos.

Dáí ficam buscando casos onde não se aplicam (como o bem citado por você) e óbvio que eles existem e são muitos, talvez até a maioria.

Eu defendo certas posições com bases técnicas e científicas para casos ONDE ELAS possam ser aplicadas, óbvio, mas muitos acham que estou propondo a UNIVERSALIDADE das regras.

Proponho fazer engenharia e cada caso é um caso.

O que não pode e fica feio é a norma ou alguns que se consideram iluminados desejarem proibir os demais de fazer engenharia.

Censura ficou pra trás lá nos anos 70 com a ditadura... agora é diálogo e democracia.

Não sou calculista no dia a dia da profissão, mas me dedico a encontrar brechas nos cálculos e nas análises de segurança para fazer uma engenharia melhor de mais qualidade e em benefício da sociedade. Porque não me conformo com nivelamentos por baixo e regras imutáveis como se a engenharia fôsse ou devesse ser um conjunto de receitas fixas.

Espero que tenha demonstrado as razões e conseguido justificar minhas propostas mas sei ser muito difícil que elas sejam entendidas por outros muitos colegas.

Vai exigir muito estudo, muita flexibilidade de postura, e muita vontade de buscar um caminho novo.

Adoro conversar e ouvir o nosso querido super guru Vasco e o super calculista Mário Franco, ora aposentados (eu até me pergunto o que será de nós no futuro sem eles!).

Experimente perguntar a eles se numa análise de segurança um pilar não passar no momento mas passar na força normal, se a obra está condenada ou precisa de reforço.

Vai ouvir a resposta mais linda do mundo e ver que sempre tem uma bela e válida saída de ENGENHARIA.

Me canso, me aborreço e fico constrangido de ver tantas e tantas obras reforçadas DESNECESSARIAMENTE com prejuízos diretos ao meio ambiente, à sociedade e envergonhando a engenharia de concreto de nosso querido país.

Na maioria dos casos por ignorância, por revanchismo, por se achar no direito de punir ou ter atitude corretiva, por interesses escusos, oportunistas e gananciosos e principalmente por serem incapazes de distinguir um problema técnico de uma questão comercial.

Seguimos
Abraços de



Fwd: fck aos 63 dias.

Jessika Pacheco .PhD Engenharia <jessika.pacheco@concretophd.com.br>

14 de janeiro de 2016 14:52

Para: Jessika Pacheco <jessika.pacheco@concretophd.com.br>

----- Mensagem encaminhada -----

De: **Antonio Alves Neto** <antonioalvesneto@yahoo.com>

Data: 13 de janeiro de 2016 17:10

Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Para: "Paulo.Helene" <paulo.helene@concretophd.com.br>

Caro Paulo Helene.

Fiz um pedido ao amigo, usando o termo POR FAVOR.

Em momento algum quis ser deselegante, desafiador, inquisidor ou fiz exigência, mesmo porque não é o meu feitio e o senhor é uma pessoa a quem eu estimo muito, é indiscutivelmente uma das maiores autoridades de Tecnologia do Concreto respeitado em todo o Brasil e muito reconhecido lá fora.

Apenas pedi que POR FAVOR fossem respondidas todas as minhas questões, já que o amigo tinha esquecido.

Relendo novamente o texto que escrevi, dependendo do tom em que será lido, terminei sendo deselegante com o que queria dizer.

Não tive a intenção de magoá-lo e por isto peço mil desculpas, já que o amigo se sentiu ofendido.

Minha intenção com aquelas perguntas, quase todas não subjetivas, foi no intuito de manter a nossa conversa em cima de números, tensões limites no Concreto Armado, etc, etc. Sair um pouco do achismo.

As nossas respeitadas divergências se deem talvez pelo fato do amigo ter uma visão mais Tecnologista (do Material Concreto) e nós Projetistas Estruturais temos uma visão mais "mecânica" de como a estrutura de concreto vai se comportar principalmente no cálculo das tensões nas regiões críticas.

Por exemplo: Se num pilar 30x150 passar uma viga 20x70, esta será capaz de confinar estes 70 cm do pilar?

No meu entendimento não.

Agora, se eu tiver um pilar 40x40 e por ele passar duas vigas ortogonais 40x70, certamente esta região dos 70 cm estará confinada.

Entre um caso e o outro, para mim, tem uma diferença imensa.

Favor aceitar mais uma vez o meu pedido de desculpas.

Atenciosamente.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331

Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

De: Paulo.Helene <paulo.helene@concretophd.com.br>
Para: Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>
Enviadas: Quarta-feira, 13 de Janeiro de 2016 13:15
Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Prezado Antonio Alves

Não tenho obrigação nenhuma de responder, uma a uma suas dúvidas.

Vou fazê-lo, sucintamente, mas nossa "troca" se dá entre Colegas e não entre professores e alunos ou mesmo inquisidores e réus.

Eu, há anos, defendo publicamente e escrevo artigos e cito bibliografia vasta nas minhas palestras e congressos e não tenho porquê ficar detalhando ou repetindo o já publicado e que inclusive consta da website da PhD (www.phd.eng.br) sendo vários trabalhos e artigos free para download.

Não tenho de provar nada a você nem pretendo mudar seus conceitos, mesmo que eu não concorde com eles.

Mas vou responder em deferência a você (e a seus Colegas de escritório, meus amigos, que os admiro muito) e também por conta da prática do diálogo que tanto defendo, mas diálogo significa troca e não inquisição nem desafio.

Diálogo pressupõem que os interlocutores pesquisem e analisem o ponto de vista do outro, principalmente nas questões básicas.

Eu posso ficar dando um milhão de exemplos onde minha teoria se aplica com sucesso e você vai dar outro milhão de exemplos onde ela não se aplica. Ambos estaremos certos e teremos razão mas não evoluímos nada nos nossos pontos de vista.

Vou repetir e repisar o que já falei várias vezes. Eu não defendo uma teoria geral. Eu defendo fazer engenharia para cada caso e isso DEVE ser permitido numa norma séria. O critério universal de introdução da segurança no projeto estrutural admite por simplificação, comodismo, conservadorismo e pelo fato de pretender ser universal (valer para todas as obras e todos os concretos) que só existe um concreto e esse concreto cresce a resistência a partir de 28dias até 50anos de apenas 16%, ou seja, admite $s=0,17$ naquele modelo clássico de crescimento e por outro lado admite que todas as cargas atuam aos 28dias. Eu não posso me conformar com isso, mas no dia a dia da engenharia feijão com arroz, pode ser interessante pensar e agir assim simplificadamente. Nos casos de engenharia que atuo sempre tento ir mais longe.

Vamos lá:

1. Que soluções engenhosas são essas nas ligações pilar (fck 50) com vigas (fck 35)?

É uma solução pública que podemos saber? **Resposta: as clássicas: cintamento; protensão; incremento na taxa de armadura.**

2. Quer dizer que num pavimento com 2.88m de pé esquerdo e vigas de 20x70 cruzando pilar com 150x30, na direção da maior dimensão, dimensionado para um fck de 50 MPa, poderemos usar um fck de 35 MPa ($50/35=1.4$) nos 70 cm (24%) comum com as vigas? **Resposta: cada caso é um caso. Recomendo você pesquisar e ler meu trabalho publicado no IBRACON com Leonel Tula (orientando de doutorado na época) sobre confinamento e resistência do concreto. Uma orientanda de mestrado do Stucchi também defendeu dissertação de mestrado bem interessante nesse tema. Pesquise nas teses publicadas na USP, COPPE, UFRGS. Defendo fazer engenharia para cada caso e nunca passar uma régua baixa para atender todos os casos. O problema da norma é tentar proibir quem deseje fazer engenharia. Pergunte ao nosso guru Bruno Contarini o que ele acha. Ouça e converse com o super guru Vasconcelos e veja que fazer engenharia não é limitar ou restringir o conhecimento disponível.**
3. Por que o fck=35 MPa vale para os 70 cm do pilar (região mais crítica) e não vale para os 2.18 m (76%) restante? **Resposta: por se tratar de região confinada e não confinada.**
4. As equações de equilíbrio nestas seções obrigatoriamente exigirá uma armadura bem maior. Por que ignorar este acréscimo de armadura necessária? **Resposta: ver teoria do confinamento.**
5. Que conta o amigo faz para garantir o equilíbrio desta seção mais crítica, no Estádio Limite Último, usando um fck menor? **Resposta: uso o mesmo fck do pilar.**
6. As regiões de ligações entre pilares e vigas são geralmente as mais críticas no dimensionamento à Flexão Composta dos pilares, principalmente quando fazemos as combinações de Vento ou até mesmo de efeito sísmico. Por que se preocupar somente com os pilares de periferia, se os pilares da torre são os mais críticos? **Resposta: Estou sempre me referindo à torre e nesta há pilares internos (em princípio confinados e pilares da periferia ou seja das fachadas (em princípio não confinados).**
7. Baseado em que, o amigo chegou a este número 1.4? **Resposta: consta das normas do ACI 318 e das normas Canadenses e da teoria das rupturas em estado triaxial.**

Por favor entendo seus receios e gostaria de dizer e reforçar que a norma deve ser atendida na sua íntegra e todos aqueles que se sintam desconfortáveis em avançar ou não quiserem pesquisar e estudar como evoluir, não devem fazê-lo.

Seguimos
Abraços de
Paulo Helene

Errata: os pilares estavam originalmente afastados de 3,75m e na torre norte ficaram a

cada 7,5m.



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 13 de janeiro de 2016 11:47, Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com> escreveu:

Favor desconsiderar a mensagem anterior.

Esta é a terceira que envio hoje por que uma foi antes deu terminar a mensagem e a outra voltou a mensagem como não recebida.

Desculpas pelo transtorno.

=====
=====

Obrigado, caro mestre Paulo Helene.

Pode ficar tranquilo que ficará somente entre a gente.
Garanto que não mostrarei a ninguém.

O amigo se empolgou (rrss!!) com o "segredo" e terminou esquecendo de responder aos meus questionamentos.
Gostaria apenas que o amigo, quando tiver um tempinho, por favor, me respondesse aos questionamentos técnicos **não subjetivos** que fiz na mensagem anterior, e que copio abaixo em azul, de preferência respondendo no próprio corpo das questões, uma a uma.

1. **Que soluções engenhosas são essas nas ligações pilar (fck 50) com vigas (fck 35)? É uma solução pública que podemos saber?**
2. **Quer dizer que num pavimento com 2.88m de pé esquerdo e vigas de 20x70 cruzando pilar com 150x30, na direção da maior dimensão, dimensionado para um fck de 50 MPa, poderemos usar um fck de 35 MPa ($50/35=1.4$) nos 70 cm (24%) comum com as vigas?**
3. **Por que o fck=35 MPa vale para os 70 cm do pilar (região mais crítica) e não vale para os 2.18 m (76%) restante?**
4. **As equações de equilíbrio nestas seções obrigatoriamente exigirá uma armadura bem maior. Por que ignorar este acréscimo de armadura necessária?**
5. **Que conta o amigo faz para garantir o equilíbrio desta seção mais crítica, no Estádio**

Limite Último, usando um fck menor?

- 6. As regiões de ligações entre pilares e vigas são geralmente as mais críticas no dimensionamento à Flexão Composta dos pilares, principalmente quando fazemos as combinações de Vento ou até mesmo de efeito sísmico. Por que se preocupar somente com os pilares de periferia, se os pilares da torre são os mais críticos?**
- 7. Baseado em que, o amigo chegou a este número 1.4?**

Considerando uma seção retangular com armaduras distribuídas na sua periferia, os esforços (N,M) são definidos pra cada combinação. Para cada fck, teremos um "As" necessário. Neste ponto não há subjetividade. Se considerarmos um fck menor, OBRIGATORIAMENTE a área de aço necessário terá que ser aumentada. Lembrando que raramente as vigas servem de confinamento nestas regiões.

É um problema simples de equilíbrio: o esforço atuante na seção será absorvido pelo concreto e pelo aço. Se o concreto diminui a sua capacidade resistente, obrigatoriamente o aço tem que assumir uma parcela maior e por isto necessita de mais área.

Na palestra que fiz no ENECE-2015, mostrei com vários exemplos que pilares são muito sensíveis à mudança de fck.

Demonstrei inclusive que para carga centrada, uma queda de 6 MPa no fck, a área de aço será aumentada em 1% da seção do concreto. Por exemplo: Se a taxa de aço existente (projetado) fosse de 1%, então agora precisaríamos de 2%, ou seja, o dobro, se o fck estimado caísse em 6 MPa. É MUITO!!!!

Como ignorar isto, se a armadura do pilar foi calculado para um fck de 50 MPa e o concreto lançado naquela região der apenas 35 MPa ($50/35=1.4$)?

Confesso a minha ignorância. Desconheço estas normas ou os itens delas em que é citado fck diferente de 28 dias.

O amigo poderia citar o item do ACI ou de alguma Norma européia que contempla este assunto, fck aos 63 dias?

Acredito que não retroagindo o fck aos 28 dias, não haverá ruptura pois o coeficiente de segurança engloba uma série de variáveis.

No meu entendimento a segurança não é a mesma, embora esteja longe de gerar qualquer problema.

Dizer que não caiu não significa está correto.

Mal comparando, temos várias edificações feitas por leigos que ainda hoje estão em pé, mas que não foram feitas corretamente.

Respeito o seu ponto de vista mas não estou convencido tecnicamente, como projetista estrutural.

Somos favoráveis retroagir os resultados aos 28 dias. Vez por outra, obtemos valores maiores que o fck, comprovando assim que a resistência daquele cimento cresceu mais que o que preconiza a Norma.

Se necessário, o amigo pode reler as afirmações acima nos textos em vermelho abaixo no corpo da sua mensagem, para que se situe em que contexto elas foram formuladas.

Muito obrigado mais uma vez.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331
Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

De: Paulo.Helene <paulo.helene@concretophd.com.br>
Para: Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>
Enviadas: Terça-feira, 12 de Janeiro de 2016 17:32
Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Prezado Antonio

Pois é... você já está me perguntando coisas profissionais pessoais e valiosas.
Vou te contar em caráter sigiloso uma delas:.

Em 1997 construí a estrutura da CENU Torre Norte das Nações Unidas , em São Paulo.
Foi colocada em concorrência: participaram a Hochtief (que estava na obra), a Método (que estava na obra) e a Akyo, braço da Suarez de Salvador.

Tudo era terceirizado uma concorrência para fundações (nessa data a do CENU norte estava pronta); uma para estrutura e outra para acabamentos, isso em cada uma das 3 torres.

A CENU norte é a do meio e mais alta.

Todas as 3 torres com o "mesmo" projeto JKMF com pilares a cada 7,5m na fachada.

O prazo era de 13 meses para construir as 38 lajes mais os 4 subsolos/garagens.

O projeto do escritório do JKMF com fck=25MPa igual às duas outras torres.

O dono os americanos da Tishman Speyer.

Propus retirar a metade dos pilares (um a cada 15m), usar fck=50MPa na metade que ficou e usar lajes e vigas com fck=35MPa.

Ganhamos a concorrência e entregamos a estrutura pronta com uma semana de adiantado em relação ao prazo contratual que previa multas altíssimas pois não era para estarmos na obra.

A obra era da Hochtief mas... ganhamos no preço e prazo.

Assim foi feito sem necessidade alguma de concretar cabeça de pilar com antecedência.

Alguns colegas importantes, agressivos e retrógrados de São Paulo, quando souberam disso vieram falar comigo que os despachei, e infernizaram até a última gota de sangue o poderoso e lúcido Prof. Mário Franco.

Os donos americanos adoraram a solução e através de seus consultores americanos elogiaram e aprovaram porque é assim que se constrói por lá.

Não foi nenhuma novidade: um ou 2 anos antes estive numa missão do IBRACON em Canadá (entre eles Zamarion) e vimos eles construírem assim.

Cheguei aqui e repeti com os cuidados que te falei.

Era uma obra especial e linda.

Graças a Deus ainda está lá.

Só deu problemas até hoje las lajes de um dos estacionamentos (entre nós falha de

projeto).

Estou te contando isto em caráter pessoal e sigiloso, tenho outros casos interessantíssimos.

Por favor que fique entre nós pois não quero expor a obra, nem meus queridos amigos da JKMF nem meu contratante T&S, nem meus nobres concorrentes na época Hochtief e Método (hoje meus clientes) a ridículas, retrógradas, agressivas e infantis críticas públicas.

Confio em ti.

Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 12 de janeiro de 2016 17:12, Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com> escreveu:

Caro amigo.

Ainda faço alguns comentários no corpo da sua mensagem que julgo serem importantes.

Discordo muito respeitosamente quando o amigo falou:

"Sobre o fck das cabeças de concreto, discordo de você e venho executando obras sem precisar desse artifício trabalhoso usando soluções engenhosas para os pilares de periferia que são (em geral) os únicos que necessitariam desse cuidado. Os demais, desde que se mantenha a relação de fcks de até 1,4 não há problema algum."

Que soluções engenhosas são essas?

Por que se preocupar somente com os pilares de periferia?

De onde saiu este número (rrss!!) mágico 1.4?

Quer dizer que num pavimento com 2.88m de pé esquerdo e vigas de 20x70 cruzando pilar com 150x30, na direção da maior dimensão, dimensionado para um fck de 50 MPa, poderemos usar um fck de 35 MPa ($50/35=1.4$) nos 70 cm (24%) comum com as vigas?

As equações de equilíbrio nestas seções obrigatoriamente exigirá uma armadura bem maior. Por que ignorar este acréscimo?

Que conta o amigo faz para garantir o equilíbrio da seção no Estádio Limite Último?

Favor ver também outros comentários abaixo.

Desculpe-me pela insistência.

Um grande abraço.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331
Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

De: Paulo.Helene <paulo.helene@concretophd.com.br>
Para: Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>
Enviadas: Terça-feira, 12 de Janeiro de 2016 13:39
Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Caro Antonio

Venho lutando com isso há anos, desde os Congressos de Estrutura da Poli na década de 90 promovidos pelo querido Prof. Lauro Modesto.

Tenho artigos lá mostrando tudo que eu digo e agora você tem concordado comigo (primeiro a fazer isso depois de 22anos de acusações vis).

Inclusive comentei e demonstrei na época que se de fato houvesse carga a 28dias e fck a 28dias teríamos um período com valores abaixo de 0,85, coisa que agora você me conta como novidade.

Na verdade não foi dita como novidade, apenas fizemos umas continhas em cima de fórmulas que já existem há anos nas Normas, com o intuito de obter um sentimento desta variação.

Infelizmente o poço das vaidades é sempre muito fundo e venho desde então recebendo críticas injustas, impróprias e muito agressivas de quem não parou para pensar e fazer contas (uma das grandes obrigações da boa engenharia).

Óbvio que mudar 0,85 ou melhor AJUSTAR esse coeficiente a cada realidade de obra ou alterar a data do fck TÊM de ser, OBRIGATORIAMENTE, equivalentes e tanto faz.

Mas como o Paulo Helene propôs e aplicou em inúmeras obras da ENCOL mudar a data de fck e manter 0,85, vai haver outro que vai propor diferente só pra chatear, manter essa data de 28dias e mudar o 0,85.

É o grande poço das vaidades para a mesma coisa e a mesma segurança.

Na época (22anos atrás) eu já dizia que esse 0,85 deveria ser variável caso a caso e que a data do fck poderia ser estabelecida para cada situação específica.

E dizia mais...cuidado porque nas primeiras idades após carga total estaríamos abaixo da "segurança" imaginada.

Sobre o fck das cabeças de concreto, discordo de você e venho executando obras sem precisar desse artifício trabalhoso usando soluções engenhosas para os pilares de periferia que são (em geral) os únicos que necessitariam desse cuidado.

Os demais, desde que se mantenha a relação de fcks de até 1,4 não há problema algum.

As regiões de ligações entre pilares e vigas são geralmente as mais críticas no dimensionamento à Flexão Composta dos pilares, principalmente quando

fazemos as combinações de Vento ou até mesmo de efeito sísmico.

Baseado em que, o amigo chegou a este número 1.4?

Considerando uma seção retangular com armaduras distribuídas na sua periferia, os esforços (N,M) são definidos pra cada combinação. Para cada fck, teremos um "As" necessário. Neste ponto não há subjetividade. Se considerarmos um fck menor, OBRIGATORIAMENTE a área de aço necessário terá que ser aumentada. Lembrando que raramente as vigas servem de confinamento nestas regiões.

É um problema simples de equilíbrio: o esforço atuante na seção será absorvido pelo concreto e pelo aço. Se o concreto diminui a sua capacidade resistente, obrigatoriamente o aço tem que assumir uma parcela maior e por isto necessita de mais área.

Na palestra que fiz no ENECE-2015, mostrei com vários exemplos que pilares são muito sensíveis à mudança de fck. Demonstrei inclusive que para carga centrada, uma queda de 6 MPa no fck, a área de aço será aumentada em 1% da seção do concreto. Por exemplo. Se a taxa de aço existente (projetado) fosse de 1%, então agora precisaríamos de 2%, ou seja, o dobro, se o fck estimado caísse em 6 MPa. É MUITO!!!!

Como ignorar isto, se a armadura do pilar foi calculado para um fck de 50 MPa e o concreto lançado naquela região der apenas 36 MPa (50/36=1.4)?

Que projetista de estrutura experiente aceitará isto?

Discordo de você pois todas as normas permitem usar fck para qualquer data, pois dizem claramente que se mudar a data de 28dias deve-se indicar a nova data.

Confesso a minha ignorância. Desconheço estas normas ou os itens delas em que isto é citado. O amigo poderia citar o item do ACI ou de alguma Norma européia que contempla este assunto?

Tanto é assim que os grandes projetistas de estruturas altas (sou sócio do CTBUH) na descrição de seus projetos (veja Burg Dubai por exemplo) declaram que usaram fck de fundações a 90dias, pilares a 60dias.

Portanto aquilo que fiz há 25anos ou mais lá no século passado, para ENCOL (nenhum prédio colapsou até agora, que eu saiba) estão fazendo hoje em dia, podia fazer e foi positivo.

Acredito que fazendo isto não haverá ruptura pois o coeficiente de segurança engloba uma série de variáveis.

No meu entendimento a segurança não é a mesma, embora esteja longe de gerar qualquer problema. Dizer que não caiu não significa está correto. Mal comparando, temos várias edificações feitas por leigos que ainda hoje estão em pé, mas que não foram feitas corretamente.

Finalmente você sabe, sou totalmente contra regredir a resistência a 28dias e neste caso ESTOU ABSOLUTAMENTE conforme com as normas atuais do exterior, para verificar segurança.

Tenho apresentado em texto e em palestras várias e irrefutáveis justificativas para tal proceder.

Somos favoráveis retroagir os resultados aos 28 dias. Vez por outra, obtemos valores maiores que o fck, comprovando assim que a resistência daquele cimento cresceu mais que o que preconiza a Norma.

Pelo menos estamos conforme no fato de estarmos nos referindo a casos de edifícios....

Seguimos

Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 12 de janeiro de 2016 13:42, Antonio Alves Neto

<antonioalvesneto@yahoo.com> escreveu:

Caro amigo.

Desta vez (rrss!!) vou responder mais rápido e no próprio corpo da sua mensagem.

RESUMINDO:

Estamos de acordo em quase tudo:

- Concordamos que somente em edifícios altos podemos considerar um fck estimado maior para os pilares inferiores. Nas demais obras se mantém o mesmo fck de projeto;
- Discordamos em como calcular o acréscimo da resistência citada no item anterior. Você acha que devemos considerar o fck de 63 dias (sem nenhuma referência às Normas Internacionais) e eu acho que devemos ponderar o fator 0.85 conforme já fazem algumas Normas Internacionais.
- Discordamos também que considerar 63 dias para outras obras, lajes e vigas, significa querer aumentar a resistência do concreto em relação ao que usamos hoje e prescrevem as Normas vigentes.

Veja por favor os comentários abaixo.

Um grande abraço.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331
Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

De: Paulo.Helene <paulo.helene@concretophd.com.br>

Para: Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>

Enviadas: Terça-feira, 12 de Janeiro de 2016 10:19

Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Prezado Antônio

Obrigado pelo retorno.

Vamos lá:

1. Em princípio estou sempre me referindo às importantes obras de engenharia de edifícios. Obras usuais, casas térreas e sobrados, galpões, indústrias, pontes, túneis, barragens, estão fora desse meu escopo simplista. Minha posição ajudou muito a ENCOL para torná-la mais competitiva e pode ajudar empresas de mesmo perfil tipo Cyrela, Odebrecht, Queiroz Galvão, etc., ou seja pode ajudar obras onde a Engenharia entra de verdade. Para obras usuais, aplicar a norma conservadora e ponto final;
De acordo, desde que seja aplicada apenas aos pilares inferiores de edifícios altos. Não acredito em economias significativas, mesmo assim.
2. Sempre defendi e continuo defendendo que devemos projetar edifícios com, pelo menos, dois fck. Um para pilares (fck maior) e outro para lajes e vigas (fck menor). Uma boa dica é pilares fck=50MPa e lajes e vigas fck=40MPa;
RESSALVA: Nos trechos comuns entre vigas e pilares, o concreto deverá ter o fck do pilar (maior), pois raramente as vigas são elementos de confinamentos nestas regiões.
Para isto ser feito, precisa ficar bem claro no projeto e o construtor REALMENTE executar assim. Geralmente o pilar é concretado numa primeira etapa até o fundo das vigas. Depois é concretado a parte dele que é comum com as vigas (60 a 70cm, por exemplo) Estes trechos não podem ser concretados com o fck das vigas menor que o fck dos pilares.
3. Defendo 63 dias por questões sustentáveis (ambientais) e econômicas. Passar de um fck=50MPa para um fck,63=50MPa pode significar uma economia de 10kg a 20kg de cimento (clinker) por m³. Em uma obra usual de edifícios com cerca de 2.000m³ pode significar 40 toneladas a menos de cimento, ou seja, muito dinheiro e muita redução de gás estufa;
Poderemos manter os 28 dias e SIMPLEMENTE ajustar o parâmetro 0.85 quando for o caso. Considerar a idade de 63 dias como referência, significa querer aumentar a resistência "real" do concreto em relação ao que é feito hoje, inclusive para as obras de pequeno porte. Repito: acho desnecessário isto. Só traria confusão e divergências com outras normas internacionais que nem falam em 63 dias. Acho que esta economia e a redução do efeito estufa citado pelo amigo, seria resolvido simplesmente ajustando o 0.85, quando for o caso.
4. Apesar das cargas em lajes e vigas de edifícios atuarem a curta idade, a colaboração da resistência à compressão do concreto é secundária, assim como a redução de módulo é inofensiva e não há comprometimento estrutural fixar a idade de 63 dias, mesmo para lajes e vigas. Se houver em casos muito especiais seria o caso de atuar através do cimbramento mas em geral não há porque mudar a rotina de obra;
As flechas em lajes e vigas variam com o inverso da raiz quadrada do fck, pela NBR-6118, e com o inverso da raiz cúbica do fck, nas principais normas internacionais. Sendo assim a influência de uma pequena variação do fck nas flechas é de fato pequena. As variações de armaduras necessárias são também pequenas no

dimensionamento à Flexão Simples e no Cisalhamento. Isto vai fazer parte da tolerância que o projetista fará quando for fazer uma verificação em que o fck estimado for menor que o valor especificado no projeto. No meu entendimento não é motivo para querer aumentar o valor do fck estimado.

5. Óbvio que especificar fck a 63dias é a mesma coisa que calcular fck com outro coeficiente que não o de 0,85, ou seja, equivaleria a usar 0,92 por exemplo. Portanto podemos atuar a gosto, ou mudar o coeficiente redutor e manter 28dias, ou mudar a idade do fck e manter 0,85;

Numa das primeiras mensagens que te enviei, disse que iríamos trocar 6 por meia dúzia, se fosse usado os 63 dias.

Por isto sou de acordo a ajustar o fator 0.85 em função das pesquisas existentes hoje no mundo todo, e manter os 28 dias como idade de referência, como faz as demais Normas Internacionais. Estes 63 dias, no meu entendimento está na contra-mão das Normas Internacionais. Como as nossas são cópias quase que fiés de outras, acho melhor deixar assim. Certamente este será um bom assunto para ser discutido nas próximas revisões.

6. Finalmente $s=0,17$, vem do fato de que $0,85=0,73^{1,16}$, ou seja a máxima redução de resistência por conta de Rusch é de 0,73, ou seja, a norma admite que após 28dias a resistência cresce 16% e decresce 27% podendo ser considerada como disponível após 50anos apenas 85% da medida aos 28dias. Portanto para crescer 16% o coeficiente s fica igual a $s=0,17$.

Este número mágico 0.85 é justificado ao bel prazer de cada autor.

Alguns justificam como sendo $0.85 = 0.73 \times 1.23 \times 0.95$.

Anexo envio um arquivo em PDF que mostra que usando o cimento CP-I ou CP-II com $s=0.25$, o parâmetro 0.85 só estaria resguardado se a estrutura fosse carregada com a idade de 63 dias (0.845). Sendo carregada aos 28 dias, a estrutura ficaria "insegura" até os 63 dias de idade, tendo o seu valor críticos, três dias depois do carregamento, quando o parametro seria 0.787, ao invés do 0.85 usado no dimensionamento.

Seguimos
Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 12 de janeiro de 2016 09:52, Antonio Alves Neto
<antonioalvesneto@yahoo.com> escreveu:

Prezado Paulo Helene:

Abaixo estão os meus comentários feitos no final, no próprio corpo da sua mensagem.

Os valores de "s" estabelecidos em 12.3.3 pela NBR-6118/2014 são 0.20, 0.25 ou 0.38.

Não entendi porque o amigo usou $s=0.17$ em alguns dos seus gráficos.

Concordo contigo que poderemos melhorar a avaliação do Módulo de Elasticidade e do crescimento da resistência do concreto, em função do cimento e dos agregados usados. Acredito que existam pesquisas que forneçam parâmetros mais precisos do que estes que estão nas Normas de forma que possamos melhor avaliar esta resistência em função da idade.

Para nós projetistas, isto iria alterar aquele parâmetro 0.85 que usamos no dimensionamento à Flexão Simples (vigas e lajes) e à Flexão Composta (pilares), fazendo-o variável de 0.85 a 1.0, em função do tipo do cimento, do tipo dos agregados e do efeito Rüşh.

No Enece-2015 eu apresentei alguns slides sobre este parâmetro e o próprio Fernando Stucchi se aprofundou mais na sua palestra, inclusive fazendo referência a outras Normas em que já admite este parâmetro como sendo 1.0

RESUMINDO:

Acredito que todos os ajustes poderiam ser feitos nos parâmetro "s" de forma que no final o valor 0.85 se transforme num número variável entre 0.85 a 1.00. A obra também teria que ser enquadrada no controle do tipo do cimento e dos agregados usados no concreto daquela obra, de forma que fique garantido que o que foi projetado, será o executado.

Veja portanto que tudo poderá ser ajustado considerando os **28 DIAS** como a idade de referência para a definição do fck. Não vejo necessidade de usar a idade de **63 dias** para nada, mesmo porque não vi, nas poucas Normas que pesquisei, nenhuma referência internacional à esta idade.

No meu entendimento, fck é a resistência mínima que o concreto terá que ter aos 28 dias.

Para qualquer outra idade, teremos fcj.

Temos usado os resultados dos corpos de prova rompidos aos 63 dias, retroagidos aos 28 dias, apenas como tentativa de evitar extrações, quando aqueles resultados dão satisfatórios.

Quando se trata de pilares, nas verificações de peças com fck não-conformes, consideramos o efeito Rüşh com a carga aplicada depois dos 28 dias.

Desculpe-me pela extensão do texto. Veja os meus outros comentários abaixo. Aguardo os seus novos comentários.

Um grande abraço.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331

Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br

De: Paulo.Helene <paulo.helene@concretophd.com.br>
Para: Antonio Alves Neto <antonioalvesneto@yahoo.com>
Enviadas: Quinta-feira, 17 de Dezembro de 2015 16:56
Assunto: Re: fck aos 63 dias.

Prezado Antonio Alves Neto

Desculpe a demora.

Seguem 4 gráficos demonstrativos de que adotar fck aos 63dias não altera a segurança de edifícios.

Premissas:

1. O critério universal de introdução da segurança no projeto estrutural admite por simplificação, comodismo, conservadorismo e pelo fato de pretender ser universal (valer para todas as obras e todos os concretos) que aos 28dias as cargas permanentes são aplicadas integralmente;
A esmagadora maioria das obras são de pequeno porte e esta premissa das Normas é quase que verdadeira. Em se tratando de lajes e vigas isto também acontece nos edifícios altos pois os pavimentos terminam recebendo cargas elevadas nas primeiras semanas por conta de servirem de escoras para a concretagem de pelo menos 3 pavimentos superiores. Nos pilares inferiores de edifícios altos realmente esta carga máxima demora a acontecer.
2. Não é verdade e no caso de edifícios habitacionais (para pilares que é onde fck tem importância) eu admito que as cargas plenas somente atuam a partir de 365dias;
Esta premissa é verdadeira apenas para os pilares inferiores de edifícios altos. Em Vigas e lajes, não, conforme já falei no item anterior.
3. O critério universal de introdução da segurança no projeto estrutural admite por simplificação, comodismo, conservadorismo e pelo fato de pretender ser universal (valer para todas as obras e todos os concretos) que só existe um concreto e esse concreto cresce a resistência a partir de 28dias até 50anos de apenas 17%, ou seja, admite $s=0,17$ naquele modelo clássico de crescimento;
**Precisávamos dividir os projetos em pelo menos duas categorias, sob o ponto de vista de controle: (1) Rigoroso e (2) Normal.
Quando Rigoroso, o tipo do cimento e dos agregados a serem usados na obra sejam também rigorosamente controlados. Como a maioria das obras não terão este controle, e portanto seriam de controle normal, devemos manter o valor mínimo para este parâmetro "s".**
4. Não é verdade e eu admito CPII e CPIII ou CPIV, ou seja admito que o meu

concreto real ou efetivo cresce segundo o modelo de acordo com $s=0,25$ e $s=0,38$;

Que façamos então alterações nas Normas de forma que estes parâmetros expressem valores mais reais.

5. Portanto admitir o emprego de CPII. CPIII ou CPIV nos concretos e admitir que a carga significativa nos pilares de edifícios altos somente atue depois de 1ano, é absolutamente real ou efetivo, é fazer engenharia consciente e sustentável;

Concordo que para os pilares inferiores de edifícios altos pudéssemos aumentar aquele parâmetro 0.85 que usamos no dimensionamento à Flexão Simples (vigas e lajes) e à Flexão Composta (pilares).

6. Admitir $s=0,17$ e carga aos 28dias não é fazer engenharia, é fazer receita de bolo da norma, que, por precaução correta mas exagerada, pretende valer UNIVERSAMENTE mas não é o caso de ser adotada para obras de edificações habitacionais usuais.

Não sei onde o amigo encontrou $s=0.17$. A NBR-6118 tem este valor mínimo 0.20.

A receita de bolo (Norma) deve ser melhorada de forma que possamos considerar estas diferenças nos pilares de cada pavimento dos edifícios altos. Claro que para isto, teríamos que especificar nos nossos projetos, o tipo de cimento e dos agregados a serem usados no concreto e a própria obra teria que criar um mecanismo de controle que garanta estas qualidades. Isto raramente acontece nos dias de hoje.

Aguardo suas críticas.

Segue em anexo 4 gráficos:

1. CPII com $f_{ck,28}=40\text{MPa}$ e carga aos 28dias conforme NBR6118;
2. CPII com $f_{ck,63}=40\text{MPa}$ e carga aos 365dias conforme com a realidade (engenharia);
3. CPIII ou CPIV com $f_{ck,28}=40\text{MPa}$ e carga aos 28dias conforme NBR6118;
4. CPIII ou CPIV com $f_{ck,63}=40\text{MPa}$ e carga aos 365dias conforme com a realidade (engenharia);

Com essas premissas adotar $f_{ck,63}=40\text{MPa}$ é tão seguro quanto adotar $f_{ck}=40\text{MPa}$.

Vamos seguindo...

Abraços de



Prof. Paulo Helene

Diretor

tel.: 55-11-9-5045-5562 ou tel.: 11-2501-4822

Rua Visconde de Ouro Preto 201 São Paulo SP 01303-060

paulo.helene@concretophd.com.br

www.concretophd.com.br & www.phd.eng.br

"The information contained in this message is confidential, privileged and protected by legal

secrecy. If you are not the addressee of this message, please don't use it, or publish, or copy. Please remove its content from your database, records or control system, to avoid be held legally accountable."

Em 7 de dezembro de 2015 17:27, Antonio Alves Neto
<antonioalvesneto@yahoo.com> escreveu:

Caro amigo.

Sei que suas atividades profissionais, acadêmicas e científicas são imensas. Para você, um dia certamente é pouco com apenas (rrss!!) 24 horas.

Gostaria muito de avançar naquela discussão em base do último material que foi te enviado.

Quando o amigo tiver um tempinho para comentá-lo, ficarei muito grato.

Um grande abraço.

Antônio Alves Neto
ENGEDATA - Engenharia Estrutural Ltda
Rua Caio Pereira, 331
Rosarinho, Recife - PE.
CEP: 52041-010 Fone:(81) 3092.8200
engedata@engedata.eng.br