

## Fwd: [comunidadeTQS] sensibilidade x insegurança

**Tatiana Souza** <tatiana.souza@concretophd.com.br>  
Para: tatiana souza <tatiana.souza@concretophd.com.br>

6 de janeiro de 2025 às 08:57

----- Forwarded message -----

De: **Paulo.Helene** <paulo.helene@concretophd.com.br>  
Date: sáb., 4 de jan. de 2025 às 19:22  
Subject: Re: [comunidadeTQS] sensibilidade x insegurança  
To: <comunidadeTQS@groups.io>

Caríssimo Petrus

Boa tarde.

Também gosto muito de nossas "discussões" técnicas e respeitosas.

Concordo contigo e o Prof. Chust tem toda razão e está certo, ou seja, a segurança inicial é igual (no projeto).

Também concordo contigo e podemos e devemos e as normas assim o fazem, minorar a sensibilidade com cobrimentos maiores (corrosão) e cobrimentos também maiores (incêndio).

Ou seja estamos alinhados 100% nesses pontos e são decisões de projeto. (itens 1, 3 e 4)

Aceitando projetos corretos nos itens 3 e 4, ficamos com as ECP em desvantagem nos itens 2, 5 e 6 que não numerei mas relatei, ou seja, também é bem mais complexa a manutenção, vistoria (inspeção de cabos e bainhas), inspeção de perdas de tensão, vistorias de cabeças de ancoragem, reparos, reforços, proteções.

Não digo que seja impossível, mas são inspeções e projetos de intervenção corretiva muito mais complexos e caros.

E finalmente durabilidade, item 4 (CST), cobrimento só funciona se não fissurar (o que ocorreu na ponte dos Remédios em SP) e se não for "arrancado" pela erosão ou abrasão decorrente de uma capa de rolamento deficiente, como ocorreu. Uma vez a armadura exposta, ou a peça fissurada, as ECP são muito mais sensíveis que as ECA.

Outro tema, comparação entre concreto 30 e concreto 60.

O seu argumento é verdadeiro e eu concordo mas gostaria de ponderar o seguinte.

No caso de um concreto de  $f_{ck}=30$  MPa, o  $f_{cd}$  é 21,4 MPa (resistência de projeto ou disponível na obra), ou seja, grosseiramente, temos uma "folga" de apenas 8,6 MPa para cobrir "erros" de execução, erros de modelo e erros geométricos.

No caso de uma ECA com  $f_{ck} = 60$  MPa, temos uma folga de 17,2 MPa, ou seja, temos o dobro de folga para cobrir esses errinhos normais de obra.

Então eu concordo contigo e acho que as ECAs com 60 MPa são mais sensíveis a erros de execução que as ECAs com  $f_{ck} = 30$ MPa, mas.... como temos uma "folga" que é o dobro, acaba ficando até mais segura se considerarmos que as obras com  $f_{ck}=60$ MPa exigem naturalmente equipes mais competentes que as obras usuais.

Resumo: estamos praticamente alinhados...

Cara, muito obrigado por me dar a oportunidade de discutir a nossa nobre e "arriscada" profissão.

Seguimos.....

Abração



### Paulo Helene

Diretor

+55 11 2501-4822 | 95045-5562

paulo.helene@concretophd.com.br

R. Visconde de Ouro Preto, 201 Consolação  
São Paulo, SP 01303-060

www.phd.eng.br | PhD Engenharia

concretophd | phd.engenharia

\*Esta mensagem e qualquer arquivo nela contido são confidenciais e estão protegidos pelo sigilo de correspondência (artigo 5º, inciso XII, da CF/1988, artigo 10 da Lei 9.296/1996, e Lei 12.965/2014).

The information transmitted in this e-mail message is intended only for the person or entity to which it is addressed and may contain confidential information. Any retransmission, dissemination or other use of, or taking of any action in reliance upon, this information by person or entity other than the intended recipient, if not clearly authorized by the sender, is prohibited. If you have received this communication in error, please notify the sender.

Em sáb., 4 de jan. de 2025 às 15:35, Petrus Nobrega via [groups.io](https://groups.io) <petrus.nobrega.eng@gmail.com@groups.io> escreveu:

Caro Prof. Paulo Helene,

Gosto de conversar com o estimado amigo justamente por sua postura franca, técnica e respeitosa, seja nas concordâncias ou nas discordâncias. Abaixo eu gostaria de tocar em um ponto conceitual de sua msg, que talvez seja mais uma questão de semântica.

Sua mensagem me parece correta ao apontar, em síntese, que a ECP (protendida) seria mais **sensível** que a ECA (armada)

O Prof. Chust, por sua vez, falou no vídeo (por volta do minuto 53) que a ECP é tão **segura** quanto a ECA (contestando outra pessoa que fez a afirmação inversa), o que também me parece correto. Aliás, o ponto "1" de sua msg abaixo vai exatamente nesse sentido.

Os pontos 3 e 4 de sua msg tratam do cobrimento, sob situação de incêndio e corrosão sob tensão. Exatamente por isso, sabemos, os cobrimentos da ECP devem ser maiores que os da ECA (isso está claramente posto pelas NBR 15200 e NBR 6118).

Assim, com tais cobrimentos maiores a sensibilidade não seria (de certa forma) "minorada" e a segurança "restabelecida" nesses aspectos? (isso comparando com a hipotética situação de serem adotados para a ECP os mesmos cobrimentos da ECA, o que não deve acontecer, claro)

Minha intenção, não sei se deixo claro, é asseverar que a ECP é tão segura quanto a ECA e que nós podemos promover uma minoração desta "sensibilidade" ao tomarmos as devidas providências (como os cobrimentos citados acima).

Faço o paralelo de uma mesma estrutura com concreto C30 e C60. A segunda é mais "sensível" a erros na mistura dos materiais (desvio de quantidade, por exemplo) e às condutas no lançamento, adensamento, cura etc. Mas a segurança das duas estruturas será a mesma, garantida com os devidos cuidados.

Por último, seus pontos 2 e 5 citados abaixo (a deficiência da execução e a ductilidade) realmente merecem uma atenção especial, no projeto e na execução.

Novamente, os termos acima podem ser apenas uma questão de semântica e estamos concordantes desde o início.

Cordiais abraços,

Petrus Nóbrega

Em sex., 3 de jan. de 2025 às 12:54, Paulo.Helene via [groups.io](https://groups.io) <paulo.helene=concretophd.com.br@groups.io> escreveu:

Caro Artur

Bom dia.

Também gostei demais e valorizo muito a iniciativa de discutir acidentes com vistas a um aprendizado.

Tomo a liberdade de, respeitosamente, discordar do estimado Prof. Chust no que diz respeito à comparação entre estruturas de concreto armado e estruturas de concreto protendido, pelo seguinte:

1. Ambas teoricamente, pelo método dos coeficientes parciais de segurança, podem ter a "mesma segurança" ou a mesma probabilidade de ruína, porém,
2. A ECP (protendida) é muito mais sensível a deficiências de execução que a ECA (armada), vide acidentes em VitóriaES e TeresinaPI, além do que é comum haver deficiências de preenchimento das bainhas com calda de cimento adequada,
3. A ECP é muito mais sensível que a ECA às altas temperaturas de incêndio, por exemplo,
4. A ECP é muito mais sensível que a ECA ao intemperismo (ambiente) devido ao risco de corrosão sob tensão,
5. A ECP, em geral, tem menos ductilidade que a ECA e mostra menos que está próxima de uma ruptura que em geral é abrupta e frágil

Então, respeitosamente, eu considero sim que as ECP são mais sensíveis e muito mais difíceis de receberem um reparo, um reforço ou intervenção corretiva que as ECA.

Finalmente ousou especular que a ponte JK não ruiu por várias razões e sim por corrosão fragilizante sob tensão de forma muito parecida à quase ruína da Ponte dos Remédios em SP.

Rompe por CST fragilmente alguns cabos, no caso fios, e os demais não seguram o andor, numa sequência tipo progressiva.

Mas é só especulação.

Abraços de ano novo



## Paulo Helene

Diretor

+55 11 2501-4822 | 95045-5562

paulo.helene@concretophd.com.br

R. Visconde de Ouro Preto, 201 Consolação  
São Paulo, SP 01303-060

www.phd.eng.br | PhD Engenharia

concretophd | phd.engenharia

\*Esta mensagem e qualquer arquivo nela contido são confidenciais e estão protegidos pelo sigilo de correspondência (artigo 5º, inciso XII, da CF/88, artigo 10 da Lei 9.296/1996, e Lei 12.965/2014).  
The information transmitted in this e-mail message is intended only for the person or entity to which it is addressed and may contain confidential information. Any retransmission, dissemination or other use of, or taking of any action in reliance upon, this information by person or entity other than the intended recipient, if not clearly authorized by the sender, is prohibited. If you have received this communication in error, please notify the sender.

---

Groups.io Links:

You receive all messages sent to this group.

[View/Reply Online \(#5222\)](#) | [Reply to Group](#) | [Reply to Sender](#) | [Mute This Topic](#) | [New Topic](#)  
[Your Subscription](#) | [Contact Group Owner](#) | [Unsubscribe \[paulo.helene@concretophd.com.br\]](#)

---