



Fwd: Resistência do Concreto

Tatiana Souza <tatiana.souza@concretophd.com.br>

10 de outubro de 2016 14:44

Para: "Tatiana Souza .PhD Engenharia" <tatiana.souza@concretophd.com.br>

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

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

Data: 9 de outubro de 2016 11:22

Assunto: Re: RES: [calculistas] Resistência do Concreto

Para: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br

Estimados Renato e Prof. Laranjeiras

Bom dia.

Obrigado pela oportunidade.

Vou tentar ser didático e tomar muito cuidado para não magoar a Michelly que trabalhou muito.

A veiculação da dissertação da Michelly causou muito desgaste no nosso meio e criou, desnecessariamente, uma visão distorcida da produção de concreto no país.

Ela pretendeu comparar variabilidade de concreto produzido por central dosadora com concreto produzido por central misturadora, conforme veiculado pelo Prof. Laranjeiras e conforme o Renato também questiona sobre o uso de ferramentas estatísticas tipo teste de hipótese ou intervalo de confiança para esta finalidade.

Para tal, o ideal seria fazer um estudo como vou descrever abaixo pois estudar a variabilidade dessas produções a partir da variabilidade dentro de cada betonada é conceitualmente inadequado.

Suponhamos que desejamos comparar a variabilidade e efetividade de duas ou tres ou mais formas de produzir concreto:

A --> betoneira estacionária tipo eixo vertical mistura forçada (seria a utilizável numa Central misturadora que tem volume útil máximo compactado de 4m³, ou seja para produzir um caminhão betoneira de 8m³ teria de misturar duas vezes. No mercado o usual é uma betoneira de 2m³ e portanto para encher um caminhão normal de 8m³ ou de 10m³ precisaria misturar várias vezes). Cerca de 20% do volume de concreto nos USA é assim produzido e mais de 50% na Europa);

B --> betoneira móvel de eixo inclinado (seria a utilizável numa Central dosadora que em geral tem volume útil de concreto compactado da ordem de 8m³ a 10m³). Cerca de 99% no caso do Brasil, cerca de 80% nos USA e menos de 50% na Europa;

C --> betoneira estacionária de eixo vertical, sistema contra corrente de alta eficiência (praticamente só para Central de industria de pre moldados ou para laboratório);

Primeiro passo: escolher um fcm, uma idade, o cimento, o agregado, o aditivo ou seja um traço e mantê-los fixos para os 3 equipamentos;

Segundo passo: escolher um critério de amostragem compatível com cada equipamento. Por exemplo 2 a 6 corpos de prova irmãos de cada amassada, retirados do volume central da betonada;

Terceiro passo: adotar um critério, em estudos experimentais utiliza-se em geral a média, com respectivo critério de descarte, como sempre, de valores considerados espúrios;

Quarto passo: produzir pelo menos 36 betonadas (conceito estatístico de grandes amostras mas 18 já está bom para concreto) com cada equipamento obtendo para cada betonada o valor médio fci de resistência daquela unidade de produto. O ideal seria pesar os materiais do traço sempre nas mesmas balanças e com mesmos operadores;

Quinto passo: calcular para cada equipamento (A, B e C) a média dos fci e o desvio padrão sigmac desses 36 resultados e o coeficiente de variação de cada equipamento, obtido de um mesmo concreto, produzido 18 ou 36 vezes;

Portanto teríamos o valor médio de um mesmo concreto para cada equipamento: média da população A; média da B e média da C.

E também teríamos as variabilidades correspondentes: desvio padrão sigma do A; sigma do B e sigma C, assim como os coeficientes de variação.

Agora sim cabe um teste de hipótese ou de confiança.

1. Todos os equipamentos a partir de mesmo traço, materiais e operadores conduzem a concretos de mesma resistência média?
2. Todos os equipamentos apresentam as mesmas variabilidades?

Nesses caso casos cabe teste de hipótese a ser aplicado corretamente. Esse estudo sério é caro, demorado e complexo de ser feito, mas é o ideal.

Uma primeira aproximação simplista seria obter de alguém que use o equipamento A a média e as variabilidades e depois de alguém que use o equipamento B e o C. E depois comparar, mas precisa bom senso pois teria muitas outras variáveis em jogo tais como traços e materiais diferentes, balanças diferentes, operadores diferentes, etc. Precisaria cuidado e bom senso.

Finalizando concordo com o Renato que teste de hipótese e pode e é recomendável mas precisa saber como utilizá-lo coerentemente.

Vamos em frente...

Obrigado

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

"Esta mensagem e qualquer arquivo nela contido são confidenciais e estão protegidos pelo sigilo de correspondência.

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 immediately by e-mail and delete the message from any computer."



Um ato concreto transforma vidas!



Neste ano, o Comitê de Atividades Estudantis estará recebendo na Arena dos Concursos do 58ºCBC a doação de alimentos não perecíveis, que serão destinados ao Rotary Club BH Novas Gerações! Participe!



Em 8 de outubro de 2016 11:53, 'eng.racc' eng.racc@yahoo.com.br [calculistas-ba] <calculistas-ba@yahoogrupos.com.br> escreveu:

(reescrevendo...)

Na minha opinião, eu acredito que o teste de hipóteses para 3 métodos de misturas distintos não é apenas perfeitamente possível, como também altamente recomendável.

eng civil renato costa - BH-MG

Telef VoIP (31) 4040-4435

Skype [eng.renato..costa](https://www.skype.com/en/contacts/eng.renato..costa)

Sent from my BlackBerry® PlayBook™

De: "'eng.racc' eng.racc@yahoo.com.br [calculistas-ba]" <calculistas-ba@yahoogrupos.com.br>

Para: "calculistas-ba@yahoogrupos.com.br" <calculistas-ba@yahoogrupos.com.br>

Enviadas: Sábado, 8 de Outubro de 2016 10:50

Assunto: Re: RES: [calculistas] Resistência do Concreto

Mas o teste de hipóteses para três métodos de misturas distintos não é perfeitamente possível, como recomendável.

eng civil renato costa - BH-MG

Telef VoIP (31) 4040-4435

Skype [eng.renato..costa](https://www.skype.com/en/contacts/eng.renato..costa)

Sent from my BlackBerry® PlayBook™

De: "'lap.vix' lap.vix@terra.com.br [calculistas-ba]" <calculistas-ba@yahoogrupos.com.br>

Para: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br

Enviadas: Sábado, 8 de Outubro de 2016 8:00

Assunto: RES: [calculistas] Resistência do Concreto

Prof Paulo Helene,

Em outras palavras foi isso que escrevi. Ou pelo menos tentei.

O teste de hipóteses serve para validar a utilidade da estatística obtida na amostra para a aplicação na população.

Em uma única betonada nada mais lógico que a resistência seja a mesma em toda a massa, apesar de 2 ou mais medidas diferentes, não importa.

Está se medindo diretamente naquela população, a betonada, com a finalidade de se obter a estatística que a representa somente. Única.

Em várias betonadas, cada uma delas é um dado que juntos formarão uma amostra que finalmente indicará a estatística válida para a população, o concreto em análise que se pretende representar. Evidente que há que se ter a dispersão dos dados, do contrário não faz sentido analisá-los. Plota-se e obtém-se o resultado determinístico, sem erro.

O teste de hipóteses é válido porque compara duas situações, uma amostra e uma população, pretendendo-se que a estatística de uma, a amostra, seja transferida para outra maior, a população. Ele valida o resultado estatístico amostral.

Em síntese, concordo com seus argumentos, independente que a estatística amostral oficial normatizada seja a média ou o limite superior ou o inferior.

Em todos os casos que existam duas ou mais séries, eles podem e devem ser validados pelo teste de hipóteses, como o sr afirma que são.

Não questiono a obtenção dos índices. Questiono como são os procedimentos nos canteiros e nos laboratórios para aferi-los.

É nesse momento que o tecnologista precisa estar presente em todas as fases, coleta (existe norma), transporte, manuseio (existe norma) e parecer conclusivo (está na norma, parece que não) aceitando ou não os resultados daquela amostra no canteiro de obras.

Me incomoda o laboratório informar apenas os resultados dos fcks, isolados e absolutos encerrando-se cada um em si mesmo, sem criticá-los.

Observe que na medicina qualquer exame, do mais simples ao mais complexo, os resultados laboratoriais vêm explícitos com a análise do laboratorista e o método de obtenção dos limites, o que pode ser aceito ou não pelo médico, detentor da palavra final. Eles chamam isso de "protocolo" no lugar de "norma".

Acrescento, finalizada a obra, acredito que deveria haver um estudo global de todos os ensaios indicando o fck daquela obra apurado nas diversas parciais. Área exclusiva do tecnologista de concreto. Isso é feito? É contratado? É oferecido? É pedido? É rotina?

Mais uma vez grato pela atenção.

Luiz A Pretti / Vix / ES

De: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br [mailto:calculistas-ba@yahoogrupos.com.br]

Enviada em: sexta-feira, 7 de outubro de 2016 22:53

Para: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br

Assunto: Re: [calculistas] Resistência do Concreto

Prezado Pretti

No caso de controle da resistência do concreto para fins de segurança, existe um critério muito específico em todas as normas (métodos de ensaio do mundo: ABNT, ACI, ASTM, ISO e EN) que conduz a que toda e qualquer betonada deve ter sua resistência representada por um único número chamado de exemplar, strenght result, etc.

Em outras palavras significa que, para fins de segurança estrutural, todo o concreto de uma betonada, seja ela de 10litros ou de 10mil litros de volume, desde que corretamente operada, tem a mesma resistência.

O problema é que ao medir, seja numa betoneirinha de 60litros de um laboratório de pesquisa usando laboratoristas super treinados ou seja em campo ou canteiro de obras e um laboratório comercial, não se consegue que todos os resultados sejam iguais.

Então a engenharia cria ou convencionou procedimentos para achar, entre esses valores desiguais, qual é o mais verdadeiro ou representativo.

No Brasil convencionamos por fortes razões tecnológicas, há mais de 40 anos que é o maior dos resultados de corpos de prova irmãos, sejam eles, no mínimo, 2 cps, ou mais tipo 3cps, ou 10cps, ou 20cps, ...

Na EN e nos USA, por fortes razões matemáticas, há mais de 60 anos, está convencionado que deve ser a média de no mínimo 2cps, mas pode ser de 5cps, 15cps,.... Claro que neste caso existe um critério complementar que se chama tolerância ou descarte de valores espúrios. Em outras palavras diz que deve ser a média... mas os resultados dos cps não podem variar muito.... e daí os limites para descartar resultados.. Em outras palavras dizem que deveria ser tudo muito igual e se não for o problema é do ensaio.

Neste caso não cabe teste de hipótese: é assim e pronto.

Teste de hipótese a gente usa para comparar por exemplo duas amassadas em laboratório para fins de estudo experimental (pesquisa). A betoneira é pequena ou os ensaios são demorados e não posso fazer tudo de uma vez e acabo fazendo duas betonadas uma agora e outra daqui duas semanas. Então ao final tenho de fazer um teste de hipótese para avaliar se posso considerar mesma população, mas observe que em primeiro lugar vem o lado tecnológico. Porém dentro de uma mesma betonada sempre admito tudo igual e nunca caberia um teste de hipótese.

A matemática é uma ferramenta e não o fim, deve curvar-se à tecnologia.

Obrigado.
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

"Esta mensagem e qualquer arquivo nela contido são confidenciais e estão protegidos pelo sigilo de correspondência.

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 immediately by e-mail and delete the message from any computer.

"



Um ato concreto transforma vidas!



Neste ano, o Comitê de Atividades Estudantis estará recebendo na Arena dos Concursos do 58ºCBC a doação de alimentos não perecíveis, que serão destinados ao Rotary Club BH Novas Gerações! Participe!



Em 7 de outubro de 2016 09:10, 'lap.vix' lap.vix@terra.com.br [calculistas-ba] <calculistas-ba@yahoogrupos.com.br> escreveu:

Prof Paulo Helene,

Continuando com o entendimento amostra (cp) x população (betonada) o sr disse: "... que essa variabilidade é menor que a variabilidade do ensaio..."

Uma informação que atesta que o teste de hipótese é válido e sugere mas não afirma que o valor do cp pode representar o valor da população, sem ser exatamente igual.

Se fizermos mais alguns experimentos ou milhares, eles deverão ficar dentro do nível de confiança estabelecido. E então são significativos e não significantes.

Essa é a cereja da interpretação matemática / estatística.

Os números também precisam ser traduzidos.

Luiz A Pretti / Vix / ES

De: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br [mailto:calculistas-ba@yahoogrupos.com.br]

Enviada em: quinta-feira, 6 de outubro de 2016 19:46

Para: calculistas-ba@yahoogrupos.com.br; Comunidade TQS; Patologia

Cc: Daniel Miranda; Augusto Guimaraes Pedreira de Freitas; TQS Informatica; Jefferson; Julio Timerman; Nelson Covas

Assunto: [calculistas] Resistência do Concreto

Prezado Daniel

Recebi seu último e-mail e me surpreendi. Você está me deixando, novamente, confuso sobre suas dúvidas, pedidos, atitudes e afirmações.

Há poucos dias atrás você veio a público, vestiu a carapuça e declarou publicamente que o meu interlocutor era você e que eu devia me dirigir a você... agora você diz que esse debate ou conversa técnica não é comigo !

Também se retirou do grupo e pediu para eu incluir seu e-mail particular pois iria cuidar da família e da tese de doutorado, o que achei muito acertado, mas você voltou logo (ótimo) e agora ameaça, de novo, a deixar esta discussão tão importante e profícua.

Suas indecisões, ou inseguranças, se manifestaram também quando você começou dizendo que os Colegas das Empresas de Serviço de Concretagem confundem fcm com fck,est... e depois mudou o tema citando o Bussab e seu livro sobre estatística e probabilidade, básicas e eu pedi para você formular sua dúvida, justificando-a e você não o fez.

Como diz o ditado, vou dançando conforme a música e vou tentando interpretar suas dúvidas e esclarecê-las, mas confesso que não é fácil.

Eu não te conheço ainda pessoalmente e até tem me gerado curiosidade pois sua personalidade não é muito comum. Espero ter essa oportunidade em breve e te convido a conhecer meu escritório e almoçar comigo como meu convidado logo que você puder. Assim nos conhecemos e quem sabe nos entendemos melhor.

Como você está tentando ser mais um ilustre da nossa querida Veneranda Casa Politécnica, esforçando-se por concluir seu doutorado, eu, como educador consagrado da Casa, também me esforço para superar sua conduta e tentar mostrar qual é o caminho do debate científico de nível e respeitoso.

Não vou desistir desse caminho, da paciência, do diálogo em alto nível, e espero que você encontre o norte de suas dúvidas e afirmações.

Sua penúltima mensagem citando o ACI 214R, que eu te indiquei na minha mensagem anterior, demonstrou claramente que você não conhece bem os termos usados em tecnologia de concreto em inglês ou pouco conhece de dosagem, produção e controle de concretos para fins de verificação da segurança estrutural.

É compreensível porque essa não é sua praia e eu recomendo que você continue estudando o tema mas, quem sabe, neste momento seja melhor focar na sua tese pois mestrado, doutorado, escrever artigos científicos, participar de comitês editoriais e científicos, participar da normalização, vai te fazer muito bem.

Outra coisa, é contraditório seu comportamento diante das enormes incertezas que fazem parte da Introdução da Segurança no Projeto das Estruturas de Concreto: cargas, modelos, fenômenos naturais, geometrias, etc.,etc.

O meio técnico de concreto convive diariamente com isso há mais de 100anos... mas você se assusta com a variabilidade do concreto dentro de uma mesma betoneira e não acredita que essa variabilidade é menor que a variabilidade do ensaio? !!

Realmente você me surpreende. Se você se assusta com isso e pede ajuda de Colegas... fico me perguntando como você consegue projetar com tanta apreensão por essa variável e esquece das outras muito mais importantes ?

Finalmente permita-me, respeitosamente, pedir que repense seu discurso com relação à normalização e em especial ANBT NBR 12655.

O processo no Brasil é por consenso voluntário, público e democrático. Existe uma Comissão de Estudo para isso e regras de funcionamento. Então você e qualquer outro tem todo o direito de submeter suas idéias à Comissão que vai analisar, discutir e deliberar. Mas não sub estime a capacidade de raciocínio e o conhecimento de seus pares achando que você vai impor sua vontade equivocada a uma Comissão de Estudo da ABNT que é soberana em suas decisões.

Finalmente devo dizer que vou continuar escrevendo sobre o assunto como comecei, ou seja, escrevendo à Comunidade, aos meus Colegas, muito deles queridos gurus e queridos profissionais. Caso você cite meu nome ou levante algo pertinente eu terei, como faço com todos os demais, o maior prazer em seguir dialogando com você.

Vamos em frente...



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

"Esta mensagem e qualquer arquivo nela contido são confidenciais e estão protegidos pelo sigilo de correspondência.

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 immediately by e-mail and delete the message from any computer.

..

58

**CONGRESSO
BRASILEIRO DO
CONCRETO**

de 11/10 a 14/10

Um ato concreto transforma vidas!



Neste ano, o Comitê de Atividades Estudantis estará recebendo na Arena dos Concursos do 58ºCBC a doação de alimentos não perecíveis, que serão destinados ao Rotary Club BH Novas Gerações! Participe!



Enviado por: "eng.racc" <eng.racc@yahoo.com.br>

[Responder através da web](#) • [através de email](#) • [Adicionar um novo tópico](#) • [Mensagens neste tópico \(6\)](#)

-Mensagem para o grupo, enderece:

calculistas-ba@yahoo grupos.com.br

-Resposta a esta msg será enviada a todos os membros do grupo.

-Para sair do grupo, envie msg em branco para:

calculistas-ba-unsubscribe@yahoo grupos.com.br

[VISITE SEU GRUPO](#) [Novos usuários](#) 2 |

YAHOO! GRUPOS
BRASIL

[Privacidade](#) • [Sair do grupo](#) • [Termos de uso](#)