

ATA REUNIÃO 6 – realizada virtualmente em 09/11/2021

1. PARTICIPANTES:

Segue abaixo lista de participantes durante a reunião, que se iniciou às 14:00 e encerrou às 17:00:

1. Alexandre Bertini
2. Antonio Carmona
3. Arnaldo Wendler
4. Diogo Amorim – secretário
5. Ercio Thomaz – coordenador
6. Henio Tinoco
7. Luiz Spengler
8. Marcelo Cuadrado
9. Marcelo Rios
10. Marco Carnio
11. Otávio Araujo – secretário
12. Petrus Nóbrega
13. Roberto Chust
14. Wagner de Carvalho
15. Wellington Repette

2. AUSÊNCIAS JUSTICADAS:

Avisaram antecipadamente e justificaram suas ausências os seguintes participantes:

1. Paula Lazzari
2. José Avila
3. Cláudio Puga
4. Marcio Ramalho

3. ATA DA REUNIÃO ANTERIOR:

Aprovada, com a retirada no Item 6 do trecho “aplicação de desaprumo de 1% das cargas verticais”.

4. REGISTRO ASSUNTOS TRATADOS:

A. Solicitações decorrentes de incêndios e TRRF exigido pela NBR 15575 para áreas com equipamentos a gás:

- Apresentadas fotos de incêndios – casos atendidos por Wagner Carvalho e Ercio

- Ercio comenta as fotos de prédio incendiado que encaminhou a todos, mostrando o colapso de escada pré-moldada tipo “jacaré” e chamando atenção para que tratemos com todo o cuidado desse item em nosso documento.
- Wagner Carvalho comenta as fotos que apresentou, mostrando o deslocamento entre pré-lajes e capa concretada no local em função da ação do fogo, referente a conjunto habitacional com 47 blocos que sofreu ação de vandalismo. Aponta perigo de colapso progressivo e comenta que a alvenaria de blocos vazados de concreto sofreu poucos danos comparativamente aos painéis de lajes, que sofreram grandes danos.
- Em função do risco de colapso progressivo, Wagner pergunta como iremos considerar em nosso trabalho lajes pré-moldadas, inclusive treliçadas. Marcelo Cuadrado responde que está fazendo análises do assunto, e diz que lajes em painéis, se bem executadas, se comportam bem, e que deveriam ser consideradas em capítulo específico. Cita ensaios em laje alveolar e comenta que elas têm bom desempenho. Lembra ainda que no caso da laje treliçada já temos a treliça fazendo a costura com o concreto lançado na obra, a qual já serve de conector de cisalhamento. No caso das alveolares não existe essa armadura (apenas uma armadura negativa).
- Relativamente ao TRRF exigido pela NBR 15575 ficou definido que Petrus vai incluir no texto observação conforme item 4 da ata da reunião anterior

B. Combinação de ações

- Prof Chust indica que, relativamente às cargas de vento, devemos manter o coeficiente de 0,60, e não 0,75 como havia sido sugerido. Opina que é muito complicado fazer a simplificação para consideração de vento e desaprumo, pois não há como cobrir todos os casos.
- Petrus, Roberto Chust e outros profissionais aprofundam discussão sobre ações horizontais, onde de fato existe muita dificuldade em adotarmos simplificações mesmo no caso das estruturas de pequeno porte.
- **O assunto continuará sendo debatido no grupo formado por diversos profissionais (Petrus, Roberto Chust, Marcelo Cuadrado, Marcelo Ferreira, Marcelo Rios, Arnoldo Wendler e José Ávila), sob coordenação do Petrus, que se encarrega de concluir e apresentar proposta até 18/01/2022, considerando os desaprumos previstos na NBR 6118, as ações de vento e de sismos, a eventual adoção de coeficientes Gama-Z ou P-Delta, etc.**

C. Pilares de garagens

- Decorrente de proposta inicial apresentada por Luiz Spengler, apresentaram análises e novas propostas os engenheiros Wagner Carvalho e Marcelo Rios. Este último pondera que as forças de 100kN (no sentido do trânsito dos veículos) e 50kN (perpendicularmente ao trânsito) não podem ser desconsideradas, pois são normativas. Comenta da dificuldade de inserção de valores diferentes, porque os softwares atuais incluem sempre valores normalizados.

- Apresentou as considerações de cálculo, e comenta ter chegado a resultado semelhante aos do Luiz Spengler, com certa divergência apenas em questão à taxa de armação. Sugere lado mínimo de 25cm, no que recebe apoio de Wagner Carvalho, que pondera que para a concretagem, é muito mais seguro, tirando a vulnerabilidade nos pés dos pilares.
- Petrus diz que os pilares podem iniciar com 25x40cm apenas no primeiro lance, e depois pode variar a seção, no que todos concordam.
- Otavio comenta da situação de casas térreas, argumentando que 25cm pode ser um exagero. Roberto Chust entende o dito por Otavio, e comenta que a situação analisada seria melhor encaixada para edificações coletivas
- Ercio sugere dimensão mínima de 19x60 para garagens sujeitas ao tráfego de veículos com massa de até 3 toneladas, pilares bi-apoiados com pé –direito de até 3m. Acima dessa massa ou dessa altura, pilares em balanço e outras situações, obedecer a todos os critérios estabelecidos nas normas NBR 6118, NBR 6120, NBR 6123, NBR 8681 e outras. SUGESTÃO APROVADA, restando definir se iremos propor armadura mínima para pilares de garagens.
- Sobre guarda-corpos, Marcelo Rios comenta que tem utilizado viga invertida 60cm de altura, acima dos pisos de garagens suspensas. Fala da necessidade do aumento de espessuras de lajes para engaste dos guarda-corpos.

D. Simplificações / limitações para estruturas pré-moldadas de pequeno porte

- Marcelo Cuadrado apresenta proposta sumarizada sugerindo limitação para 4 pavimentos e área máxima de 1500m² (nas outras tipologias estamos limitando a 750m²). Discorreu sobre os coeficientes de segurança e coeficientes de ajustamento, diferenciando sempre entre estrutura pré-moldada e estrutura pré-fabricada
- Ercio indaga sobre a possibilidade de unificação dos coeficientes, explicando que já acompanhou obras muito bem executadas com pré-moldagem no próprio canteiro, e obras com pré-moldados fornecidos por fábricas com patologias importantes. Marcelo Cuadrado reconhece a necessidade de separar bem entre os dois sistemas, explicando que seu documento segue baseado nessa premissa e justificando bem os coeficientes propostos nas tabelas. Após argumentações de Marcelo Cuadrado e Roberto Chust decidiu-se manter a diferenciação, solicitando-se, todavia, que sejam criadas referências muito objetivas para a diferenciação.
- Petrus comenta sobre a dificuldade em abrir para 1500m² por causa das exigências de segurança contra incêndio. Marcelo explica que o limite de 1500m² pode ser explicado pelos vãos maiores usualmente empregados nas estruturas pré-moldadas.
- Relativamente a lajes com vigotas pré-moldadas Roberto Chust comenta sobre necessidade das revisões da NBR 14859 (partes 1 a 3), pois carecem de informações técnicas. Otavio comenta da divisão entre painel e mini-painel, sugerindo análises mais detalhadas sobre o tema.
- Relativamente ao caso de falência de escada tipo “jacaré” em edifício incendiado cujas fotos foram mostradas, Marcelo Cuadrado explica que já tem estudos bem fundamentados sobre escadas pré-fabricadas, citando ainda uma tese com análise numérica sobre o comportamento de escadas pré-moldadas em edifício de alvenaria estrutural em situação de incêndio (autor Ellon Bernardes de Assis – USP São Carlos).

- Depois de outras discussões, proposta apresentada para estruturas de pequeno porte em pré-moldados foi aceita, ficando de se voltar a discutir a limitação de 1500m² e a necessidade de compatibilizar ou não com as outras tipologias que estão sendo tratadas. Marcelo Cuadrado ficou de desenvolver o documento, em colaboração com Roberto Chust e Marcelo Ferreira, apresentando proposta para discussão no grupo até 15/03/2022.

E. Simplificações / limitações para edifícios em paredes de concreto

- Arnoldo apresenta proposta sumarizada, informando que obedeceu ao critério inicial de 750m², de forma a seguir padronização da publicação. Discorre sobre os critérios definidos (vãos e índices), e fala sobre a importância da consideração das paredes em duas direções. Comenta da eventual ação de impactos de veículos, dizendo que paredes de concreto não conseguem resistir esse tipo de solicitação, em função da esbeltez.
- Marcelo Rios também participa da apresentação, e pergunta sobre a necessidade de colocarmos paredes de concreto na publicação. Ercio ressalta a necessidade de apresentar simplificações para todos os sistemas, mesmo que de forma breve, eventualmente até com a repetição de trechos normativos.
- Ercio pergunta sobre a razão de limitar a relação altura / menor largura = 2, e Arnoldo explica que foi considerado simplificar por questão das ações horizontais e para evitar trações. Marcelo Rios fala que foi adotado por prudência, uma segurança maior.
- Ercio pergunta sobre espessuras mínimas de parede, sugerindo 10cm como mínimo, sobre a limitação de lajes em balanço e sobre adição de fibras. Fica esclarecido que não se deve engastar lajes nas paredes, podendo sim ter balanços como continuidades de lajes de piso, e que em nosso documento não será considerado o reforço com quaisquer tipos de fibras.
- Petrus indaga sobre situações de incêndio, e Arnoldo informa que o assunto está sendo estudado e diversos ensaios estão em andamento. Falam em seguir com 10cm mínimo, e respeitando critérios gerais da publicação de metragem máxima e altura.

5. COMUNICADOS:

1. PRÓXIMA REUNIÃO: **18/01/2022, 14 ÀS 17 horas**
2. Datas agendadas das próximas reuniões no início de 2022: **15/02/2022 e 15/03/2022**
3. Em anexo está sendo encaminhada a revisão da Ata da reunião 05 – com alteração solicitada por Petrus no item 6

OBSERVAÇÃO FINAL: Solicita-se a todos aqueles que encontrarem alguma divergência entre o que foi decidido na reunião 6 e o que se encontra registrado na presente ata, bem como no que tange às tarefas e datas registradas no arquivo “COMPROMISSOS”, que se pronunciem o mais rápido possível, para que procedamos às devidas correções. Muito obrigado!