

ATA

CE-02:123.09 — COMISSÃO DE ESTUDO DE CONSTRUÇÕES COM TERRA

ATA DA 4º REUNIÃO/2020

DATA: 24.11.2020

INÍCIO: 14:10

TÉRMINO: 18:10

LOCAL: VIDEOCONFERÊNCIA

COORDENADOR(A): Ana Paula da Silva Milani

SECRETÁRIO(A): Andrea Naguissa Yuba

ANALISTA ABNT:

1 PARTICIPANTES

1.1 PRESENTES

As Partes Interessadas são identificadas conforme PI/DT 00.00.11 – Comissão de Estudo – Partes Interessadas – Identificação.

Partes Interessadas (PI): (1) Produtor; (2) Consumidor Intermediário; (3) Consumidor Final; (4) Órgãos Técnicos; (5) Fornecedor de Insumos; (6) Órgão regulador/regulamentador/acreditador; (7) Organismo de avaliação da conformidade; (8) Fornecedor do serviço; (9) Empresa de Capacitação; (10) Empresa onde o sistema será implantado; (11) Empresa implantadora do sistema; (12) Pessoas objeto da qualificação; (13) Empresa que fornece a mão de obra; (14) empresa que utiliza a mão de obra.

MPE: Micro e Pequena Empresa

PONTO INDIVIDUAL: (Web)

EMPRESA	REPRESENTANTE		E-MAIL
Rede TerraBrasil	Alain	Briatte Mantchev	
UFMS	Ana Paula	da Silva Milani	
IAU/USP e AE&CC/ENSAG/UGA	Anaís	Guéguen Perrin	
UFLA	Andrea A.	Correa	
UFMS	Andrea N.	Yuba	
UFRN (estudante de graduação)	Beatriz	de Moraes Vieira	
Rede PROTERRA	Celia	Neves	
UFPR	Gisele	Steenbock	
Taipal	Márcio	Hoffmann	
UFMG	Marco Antônio	Penido de Rezende	
CEFET / MG	Mônica	da Cunha Silva	
UFPB	Normando	Barbosa	
Rede TerraBrasil	Sumara	Lisboa	
IAU / USP	Thiago	Lopes Ferreira	

1.2 AUSENTES JUSTIFICADOS

Entidade	Representante

1.3 CONVIDADOS

A relação de convidados está no Anexo A.

2 EXPEDIENTE

Não houve

3 ASSUNTOS TRATADOS

(nomes compostos ou nome e sobrenome foram utilizados para diferenciar os nomes repetidos)

3.1. Aprovação de ata da 3ª reunião

Foi corrigido erro na página 6, primeiro parágrafo (“o” por “do”). A ata foi aprovada. Ana Paula fez 2 alertas:

- a inadequação da conduta de divulgar as atas das reuniões da CE para público externo, pois trata-se de documento da ABNT;
- as contribuições devem ser feitas antes das reuniões.

3.2 Retomada da discussão sobre o item 4.3.2. Tolerância dimensional

Ana Paula, que havia solicitado colaboração dos produtores para definir as tolerâncias dimensionais de espessura, prumo e eixo, perguntou aos membros se havia alguma contribuição a fazer.

Para o sub item **espessura**, Márcio explicou sua proposta (enviada por e-mail), embasada no texto da norma de argamassas: sendo possível que as deformações de espessura sejam para mais ou para menos do especificado em projeto, tendo como pressuposto que a fôrma geralmente deforma para mais (aumentando as medidas da parede) e, visando preservar a estabilidade, a tolerância para desvios a menos seria expressa em milímetros (entre 5 e 10mm, usando como referência a espessura de 13cm) e para desvios a mais, a tolerância seria expressa em percentual (4% da espessura da parede), o que corresponderia, em uma parede de 30cm, a 12mm. Célia sugeriu alterar a referência de 13cm para 12cm, para corresponder ao item 4.3.1.

Thiago apresentou a tabela 7.1. *Tolerances in earth or masonry construction* do documento *A review of rammed earth construction for DTI partners in innovation project “Developing rammed earth for UK housing”* (Walker; Maniatidis, 2003, pg 62,), com limites mais tolerantes. Dados os detalhes contidos na tabela, Célia ponderou que apresentar, traduzir, fazer a análise e alterar o texto durante a reunião não é o adequado, sugerindo análise à parte à reunião. Mas Ana Paula lembrou que, para a elaboração da proposta do texto-base, essa tabela já havia sido analisada, tendo sido adotado o valor atribuído à norma inglesa (BS 5628-3:2001, 2001), de ± 10 mm. Thiago contraargumentou, sugerindo adotar tolerâncias menos restritivas, como a da norma australiana (Standards Australia, 2002) e neozelandesa (NZS 4298:1998, 1998), ou seja, - 20 a + 40mm. Célia questionou a aceitação de uma taipa com visíveis deformidades. Ana Paula, entendendo que quanto maiores forem as margens de tolerância, maior será a probabilidade de ocorrerem manifestações patológicas, reforçou a necessidade de garantir qualidade a longo prazo e, por isso, defendeu a tolerância menor.

Anais relatou a dificuldade de as formas artesanais atenderem a esse limite e também questionou a razão de adotar o valor mais restritivo entre as 3 referências citadas. Sobre as fôrmas, Célia destacou a necessidade de se projetar/utilizar formas adequadas. Sobre os valores, Ana Paula pediu opinião de Márcio com base em sua experiência. Márcio respondeu que, visando a segurança do usuário, sustenta a adoção de tolerância menor para desvios a menos. Já para os desvios a mais, opinou por ampliar a tolerância de 4 para 10% da espessura, o que corresponderia, em uma parede de 30cm, a 30mm. Célia questionou os 10% sugeridos e chamou a atenção novamente para o efeito na aparência da superfície da taipa. Márcio lembrou que esse desvio normalmente se distribui nas duas faces da parede, ou seja, 15mm

para cada face. Ainda ponderou que se todo o desvio se concentrasse em uma face, poderia haver consequências no prumo da parede e cogitou limitar tal desvio a mais a um número absoluto, no caso, 40mm. Houve concordância dos demais. Com a proposta aceita, nova redação foi elaborada (ver texto-base). Sucedeu-se uma discussão sobre a necessidade ou não de versar sobre a distribuição desse aumento de 10% em cada face da taipa, mas foi consensuado que o item específico, que trata do prumo, estabelecerá tais limites.

Para o sub item **prumo**, foi esclarecida a diferença entre prumo da face (cuja perda gera comprometimento estético) e prumo da parede (cuja perda gera comprometimento estrutural) e suas formas de medição. Dada a impossibilidade de medir efetivamente o prumo da parede e tendo como única referência o prumo da face (com possibilidade de ter desvios), Célia sugeriu adotar a tolerância à perda de prumo de até 10mm em cada pavimento, **não cumulativo** com outros pavimentos (considerando pé direito de, em média, 2,8m).

Ana Paula perguntou a Célia sobre o limite para a espessura de argamassas e sugeriu aumentar a tolerância à perda de prumo para 15mm. Célia discordou. Ana Paula perguntou quais são os valores de perda de prumo das obras da Taipal, para o qual Márcio supôs que não passam de 10mm, em relação a paredes com pé direito usual de até 3m (essa informação foi corrigida posteriormente, para 20mm). Thiago expressou preocupação com a medição de prumo baseada na face e sugeriu mais tolerância, dado o acúmulo dos 2 desvios (face e parede) na medição. Célia e Ana Paula pontuaram que os 2 problemas precisam ser desvinculados. Célia também comentou que a medição de prumo não é pontual, demandando um mapa de medição. Ana Paula sugeriu algumas orientações para medição do prumo. Anais sugeriu medição de obras para aferir a adequação da proposta de 15mm. Célia sugeriu consulta a engenheiro calculista de estruturas para verificar se é admissível ampliar o limite para 15mm e enfatizou que uma parede corretamente executada não pode estar fora do prumo. Sucederam-se discussões sobre a importância do correto dimensionamento de formas, a função da parede (estrutural ou vedação) e seus respectivos requisitos.

Thiago propôs a adoção de 2 limites para perda de prumo, um para paredes esbeltas e outra para paredes espessas, assim como foi feito nos itens a e b. Ana Paula lembrou que a tolerância de 10mm é proveniente dos requisitos para paredes monolíticas de concreto e, com base nisso, cogitou a possibilidade de criar requisitos atrelado à função da parede (estrutural ou vedação), mas Célia discordou em reconhecer em norma uma “taipa de vedação” e voltou a opinar pela adoção de um limite rígido e também pela realização de consulta a um engenheiro calculista de estruturas.

Anais comentou que o *GPB - Guide des bonnes pratiques de la construction em terre crue* limita a perda de prumo a 5% da **espessura** da parede (o que corresponde, para paredes de 30cm, a 15mm de desvio). Márcio resgatou que, durante a elaboração do texto-base, foi utilizado como referência o valor de 3% de perda de prumo na face em relação à **altura** da parede (o que corresponde, para paredes de 3m de altura, a 9mm de desvio), decorrendo dessa referência (norma neozelandesa), o valor de 10mm de tolerância. Célia comentou que relativizar em função da espessura é mais lógico do que em função da altura da parede. Os membros concordaram com a proposta.

Sobre o sub item **eixo**, cuja estrutura de texto é proveniente da norma de concreto (com adaptações para taipa), Mônica sugeriu utilizar como base o texto sobre **descontinuidade vertical** de pilares e paredes de um pavimento para outro, da norma de alvenaria estrutural.

Ficou acordado que Ana Paula realizará consulta com Normando sobre as questões de prumo e descontinuidade vertical.

3.3. Discussão sobre o item 4.3.3. Características físicas, juntamente com o item 4.1.1. Terra

Ana Paula explicou que a motivação para a criação do item, com requisitos para manchas, desagregação, arrancamento e fissuras, é a garantia de durabilidade e não estética.

Sobre o sub item **manchas**, não houve comentários nem questionamentos. Sobre o sub item **desagregação e arrancamentos**, Anais perguntou a definição de “falha de superfície” e apresentou um

conjunto de imagens-exemplo para discussão, do site <https://www.timurersen.com>. Ana Paula explicou como realizar a análise, considerando área e profundidade. Com base nas imagens, Célia fez comentários sobre cultura, gosto e incidência de manifestações patológicas decorrentes de fatores biológicos (fungos e insetos tropicais) para justificar a dificuldade de aceitação de taipas com superfícies não lisas. Mônica complementou que dada a diversidade de climas no Brasil, há possibilidade de que taipas mais rugosas não atendam aos diversos requisitos da norma de desempenho. Sucederam-se dúvidas se as paredes do exemplo seriam apenas internas ou internas e externas, e também mais comentários sobre gosto, cultura, preconceito. Por fim, houve consenso de que o foco do item é a durabilidade, portanto, questões subjetivas não deveriam interferir na avaliação. Mônica opinou que, no exemplo apresentado, a superfície da parede não constitui “falha”, mas uma opção estética de acabamento da parede. Anais perguntou se há possibilidade de substituir o termo “falha” por outro termo. Ana Paula modificou o texto do item, excluindo o termo citado.

Márcio então, relacionou esse requisito com os dados do item 4.1.1.1, com decisão ainda pendente. Sua questão foi sobre o uso de grãos maiores na mistura, que poderiam desagregar após a execução da taipa, tornando a parede não conforme. Mas Thiago observou que, dado o requisito ser composto por duas condições concomitantes, a exigência é cabível. Houve consenso e o texto foi aceito.

Para o item que trata de **fissuras**, Thiago perguntou sobre a proveniência dos dados. Ana Paula esclareceu que foram usados o índice da erosão superficial (NZS 4298:1998, 1998; FALCETO; MAZARRÓN; CANÁS, 2012; UNE 41410: 2008, 2008) e o Código deontológico para estruturas de terra compactada, do Zimbábue (SAZS 724:2001, 2001), tendo sido acrescentada a sua limitação a 3% da espessura. Anais demonstrou preocupação com outras fissuras, mais profundas. Márcio explicou que o item é focado na desagregação superficial, por isso, se até aos 3%, não tratando de outras fissuras, causadas por razões diversas. Anais ainda considerou incompleta a descrição. Thiago observou que o requisito é composto por 3 condições concomitantes e que, portanto, está adequado. Ana Paula complementou que o requisito foi criado para possibilitar que uma inspeção simples seja suficiente para a tomada de decisão pela aceitação ou rejeição, pois outras fissuras, com características diferentes dessas, seriam objeto de análise mais aprofundada, demandando inclusive, emissão de laudo. Houve consenso e o texto foi aceito.

Retomando então o item 4.1.1 (terra), sub item 4.1.1.1, que trata da abertura de malha para admitir grãos maiores na composição da mistura, Thiago sugeriu separar os limites de tamanho de grãos em função da espessura de parede (12-20cm e acima de 20cm), seguindo a mesma lógica de estrutura de texto aplicada no item 4.3.2 (tolerância dimensional). Tendo sido aceita a proposta, nova redação foi elaborada (ver texto-base) e aceita.

Acerca dos demais sub itens, Marco Antônio perguntou se há conhecimento suficiente para descartar os solos que não se enquadram nesses limites apresentados na proposta. Célia comentou sobre estudo do CEPED, com variados tipos de solos para justificar os parâmetros adotados. Ana Paula sugeriu flexibilizar o índice de plasticidade porque apesar de a quantidade de finos já estar limitada pelo item 4.1.1.1, há solos que, pela morfologia da argila, tornam-se mais plásticos. Anais citou bibliografia que admite mais finos na mistura, mas Célia comentou que finos em excesso dificultam a homogeneização da mistura. Andrea e Ana Paula reforçam que os limites estabelecidos são seguros e não impedem outras misturas. Houve modificação nos valores (ver texto-base), com aceite pelos membros da Comissão.

3.4. Continuação da discussão dos demais itens do texto-base

No item 4.3.4 (grau de compactação), após dúvidas iniciais expostas por Anais, foi esclarecida a diferença entre grau de compactação (índice relativo à massa específica aparente seca) e coeficiente de compactação (relação entre volume inicial e final). Célia reforçou a explicação, ilustrando que grau de compactação abaixo de 95% pode gerar desagregação futura e superior a 105% pode criar fissuras nas camadas inferiores, além de criar esforços adicionais à forma. Com os esclarecimentos, o texto foi aceito na forma original.

4 OUTROS ASSUNTOS

Não houve.

5 PRÓXIMA REUNIÃO

DATA: 15/12/2020

HORÁRIO: 14:00 às 18:00 (horário de Brasília)

LOCAL: videoconferência

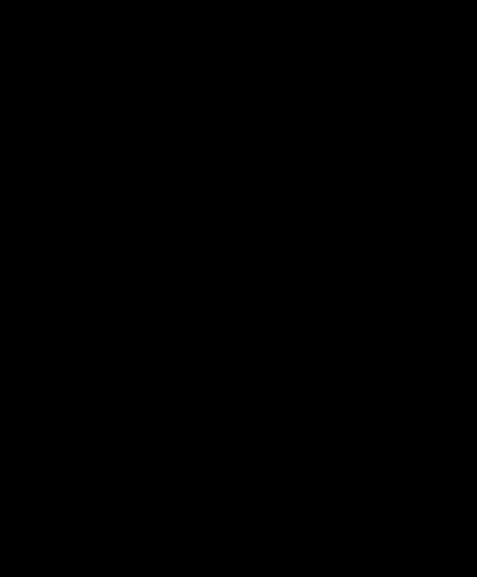
PAUTA:

- Aprovação de ata da 4ª reunião;
- Atualização do item 3. Termos e definições;
- Continuação da discussão dos itens do texto-base, a partir de 4.3.5 (Aceitação e rejeição da taipa);
- Definição do calendário de reuniões de 2021;
- Definição de pauta da próxima reunião.

Esta ata também é um convite para a próxima reunião conforme data, local e horário acima. Favor confirmar presença.

MINUTA SUJEITA A ALTERAÇÕES E APROVAÇÃO

Anexo A
Relação de convidados

Alain	Briatte Mantchev	
Ana Paula	da Silva Milani	
Anaïs	Guéguen Perrin	
Andrea A.	Correa	
Andrea N.	Yuba	
Beatriz	de Morais Vieira	
Celia	Neves	
Gisele	Steenbock	
Márcio	Hoffmann	
Marco Antônio	Penido de Rezende	
Mônica	da Cunha Silva	
Normando	Barbosa	
Sumara	Lisboa	
Thiago	Lopes Ferreira	

MINUTA SUJEITA A ALTERAÇÃO

PROVAÇÃO