

**EXMO. SR. DR. JUIZ DE DIREITO DA 1ª VARA CÍVEL DA COMARCA DE
MATÃO - SP**

EDUARDO SALMAR NOGUEIRA E TAVEIRA , arquiteto registrado no CREA sob nº 0601439130, Assistente Técnico dos *requerentes* no processo nº **673/11**, que tem como *requerentes* **Guilherme Athayde Ribeiro Franco e outro** e como *requeridos* **Ipê Amarelo Arquitetura e Engenharia Ltda. e outros**, vem mui respeitosamente apresentar análises críticas sobre o laudo do perito judicial, Engenheiro *Djalma do Carmo Ferreira*.

Nestes termos,

Pede deferimento.

Piracicaba , 30 de março de 2012

Arquiteto Msc. Eduardo Salmar Nogueira e Taveira

Arquiteto CREA 0601439130

Assistente Técnico

1.- Considerações preliminares

Importante salientar inicialmente neste relatório de análises críticas, que quaisquer abordagens sobre construção que empregam os tijolos de **solo cimento** como “**NÃO CONVENCIONAL**”, induz à falsa compreensão de tratar-se de uma técnica nova, ou mesmo de uma técnica cujos procedimentos são desconhecidos pelos engenheiros e arquitetos construtores - o que não corresponde à realidade. Queremos aqui esclarecer que os tijolos de solo cimento foram normatizados nas datas abaixo:

- **NBR 8491** – tijolo de solo cimento – **1984**;
- **NBR 8492** – tijolo de solo cimento : determinação da resistência à compressão e da absorção de água – **1984**;
- **NBR 10834** – bloco vazado de solo cimento sem função estrutural – **1994**;
- **NBR 10832** – fabricação de tijolo maciço de solo cimento com a utilização de prensa manual – **1989**;
- **NBR 10833** - fabricação de tijolo maciço e bloco vazado de solo cimento com utilização de prensa hidráulica – **1989**.

Fazemos esta observação porque o Sr. Perito conclui que estamos diante de uma obra sem qualquer precedente técnico, quase que uma obra “experimental”.

Vejamos:

6.2. Quesitos dos Requeridos (fls. 109 dos autos)

- 1) Tratando-se de obra “não convencional “ (sic), importante que seja apresentado ao MM. Juízo , em relação aos aspectos técnicos, quais os objetivos da empresa ré (Ipê Amarelo Engenharia e Arquitetura Ltda.) e em qual segmento de mercado atua, assim como as qualificações técnicas dos

co-réus, engenheiro Fernando Machado Gonçalves da Silva e arquiteta Tatiana Della Nina Tibiriçá.. Isso posto, pergunta-se ao Perito Judicial:

- a) O tipo de construção que a empresa se propõe a edificar é convencional? Utiliza-se exclusivamente de materiais de construção e métodos construtivos convencionais? Explique.
- b) O que envolve realizar construções através de ações mais sustentáveis? Que tipos de materiais normalmente se utilizam: Materiais industrializados feitos em série? Pré-moldados? Ou madeira nativa certificada (FSC) ou proveniente de florestas plantadas, terra crua(adobe,solo cimento, taipa).
- c) Favor relacionar alguns dos projetos concluídos pela empresa-ré, que podem ser consultados em seu site.
- d) Favor indicar quais as qualificações técnicas e formação acadêmica dos requeridos, engenheiro Fernando e a Arquiteta Tatiana.

Resposta: a) O tipo de construção objeto da presente perícia **não é convencional** (sic) para a região de Matão, tratando-se de edificação baseada nos conceitos de sustentabilidade, utilizando-se de materiais com menor impacto ambiental e social.

Considerando que os requeridos sustentam sólida formação acadêmica, até mesmo em nível de pós-graduação, é incompreensível muitos dos procedimentos adotados na execução das paredes da referida obra, demonstrando o desconhecimento de algumas bibliografias mais usuais sobre os tijolos de solo cimento, tais como:

- 1- **“Compressed Earth Blocks: Manual of Design and Construction”** , Hubert Guillaud, Thierry Joffroy, Pascal Odul – CRATerre-EAG, 1985. <http://www.gtz.de/basin/publications/books/CEBvol2.pdf>

- 2- **“Pindamonhangaba-SP: casas de solo-cimento para servidores municipais”**, Boletim 83 da ABCP – Cimento&Concreto, São Paulo, abril de 1985.
- 3- **“Alvenaria de Tijolos de solo-cimento”** , Luiz Antonio Pecoriello e José Maria de Camargo Barros , Revista TÉCNICA 87, São Paulo, junho de 2004.
- 4- **“Solo-cimento”** , Marcelo Shiniti Uchimura, Instituto de Tecnologia do Paraná – SBRT-Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – <http://www.sbrt.ibict.br> , novembro 2006.
- 5- **“Desempenho físico-mecânico de mini-painéis de terra crua tratada com aditivos químicos”** , Regis Ferreira e Wesley Freire, Eng.Agrícola Jaboticabal, v.25, n.3. p.585-597, set/dez. 2005.
- 6- **“O Solo-Cimento no Meio Rural”** , Boletim 84 da ABCP – Cimento & Concreto, São Paulo, junho de 1985.
- 7- **“Tijolos de Solo-Cimento”** , Eng. José Wilson Gomes , TECMOR – Equipamentos Mecânicos Ltda. Tecnologia em Solo-Cimento. In Simpósio sobre Barateamento da Construção Habitacional, Salvador, 1978.
- 8- **“Fundamentos Teóricos para o Dimensionamento de Peças Comprimidas de Solo-Cimento”** , CEPED – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento , Camaçari, BA , julho de 1985.

2.- Análises críticas sobre as respostas do perito Eng. Djalma do Carmo Ferreira

Passemos agora às demais análises críticas. Fazemos sempre referência ao quesito apresentado e à resposta. Na seqüência, seguem nossas análises. Contamos também com o apoio do Eng. Guilherme Stamato.

3.- Vistoria (fls.247 do laudo do perito)

Quando das vistorias realizadas foram encontradas as seguintes patologias:

- a) Diferença das espessuras das juntas horizontais e verticais entre os tijolos de solo-cimento.
- b) Diferenças nos traços de argamassa (coloração) adequadas para o assentamento de tijolos de solo-cimento.
- c) Diferenças nas amarrações de alvenaria nos pilares e vigas de madeira.
- d) Fragilidade na estrutura de madeira para apoio das caixas d'água.
- e) Diferença na aplicação da argamassa de revestimento.
- f) Deficiência da argamassa entre as vigas de madeira e o assentamento de tijolos (1ª fiada).
- g) Deficiência na instalações elétricas (caixas e tubulação).
- h) Deficiência na execução em algumas sapatas e pilares de concreto da fundação.
- i) Irregularidade no madeiramento do piso para o assentamento das peças de madeira.
- j) Deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira, que será comentado após a demolição de todas as paredes de tijolos de solo-cimento, ficando apenas o “esqueleto” de madeira da residência.

Análise crítica: salientamos inicialmente a afirmação expressada no item j da pg. 8 (fls.248) do laudo do Sr. Perito, que se apresenta contraditória às muitas respostas apresentadas no seu laudo no concernente às estruturas de madeira da obra. De fato, no corpo do laudo, o Sr. Perito passou a fazer uma série de observações sobre a estrutura de madeira - contraditoriamente ao que acabara de afirmar.

4.- Medida saneadora (fls.248 do laudo do Perito)

Após as vistorias e análise do caso, para a retomada da obra, basicamente deverão ser executados os seguintes serviços:

- a) Tratamento e grauteamento do pilarete que apresenta falha de concretagem, recompondo sua seção transversal.
- b) Demolição com reaproveitamento de toda a alvenaria de tijolos de solo-cimento.
- c) Refazimento da mesma alvenaria.
- d) Eventual substituição pontual de elementos da estrutura de madeira, após reanálise da edificação sem a alvenaria.
- e) Refazimento de superfícies azulejadas (cozinha e A.S.)
- f) Passagem de eletrodutos em paredes e instalação de caixas de passagem.
- g) Retirada de entulho.
- h) Outros serviços não previstos
- i) B.D.I. (Benefícios e Despesas Indiretas).

item	Discriminação	Un.	Quant.	V. un.	Total
1	Tratamento e grauteamento do pilarete que apresenta falha de concretagem, recompondo sua seção transversal	vb	1	1	100,00
2	Demolição de alvenaria de tijolo de solo-cimento com reaproveitamento	m3	54,60	63,77	3.481,84
3	Alvenaria de marcação (1ª fiada) de tijolo de solo-cimento (30% de Mat. E 100% de MO)	m²	54,60	63,77	471,22
4	Alvenaria de vedação com tijolo de solo-cimento executada até 1,60 m (30% de Mat. E 100% de MO)	m²	166,40	23,62	3.931,03
5	Alvenaria de vedação com tijolo de solo-cimento em cima de andaime (30% de Mat. E 100% de MO)	m²	93,60	31,54	2.952,52
6	Azulejo assentado com argamassa de cimento colante junta a prumo	m²	75,57	31,33	2.367,61

7	Instalação de eletrodutos e caixa de passagem	vb	1	1	500,00
8	Retirada de entulho	vb	1	1	400,00
	Sub-total				14.204,22
9	Outros serviços não previstos (10%)	vb	1	1	1.420,42
	Sub-total				15.624,64
	BDI (15%)				2.343,70
	T O T A L				17.968,34

(dezessete mil novecentos e sessenta e oito reais e trinta e quatro centavos).

Análise crítica : Sustentamos que tais valores para a demolição e o refazimento estão subdimensionados, uma vez não foram considerados os seguintes valores:

- a) o custo dos materiais de elétrica de conduites, fiação, caixas, disjuntores e custo da mão de obra do eletricista,
- b) o custo das cerâmicas de revestimento na marca, tipo e cor escolhidos pelos proprietários bem como das argamassas próprias para assentamento e rejuntamento,
- c) o custo dos tijolos de solo cimento a serem re-comprados,
- d) o custo dos produtos específicos de impermeabilização para as interfaces madeira-paredes,
- e) o custo com aluguel de equipamentos como andaimes metálicos, necessários à demolição e ao refazimento,
- f) o custo da re-compra e o custo da mão de obra de carpintaria para a substituição das peças de madeira da estrutura, conforme previsto no laudo do perito na pg. 9 no item D,
- g) O custo de mão de obra civil como um valor com referência no mercado da cidade de Matão para os serviços de demolição e de refazimento,
- h) O custo de projetos executivos com soluções técnicas para amarrações, travamentos, grauteamentos, passagens das instalações elétricas e hidráulicas,
- i) O custo de profissional engenheiro ou arquiteto para o acompanhamento dos trabalhos de demolição e principalmente do refazimento das paredes .

Ainda neste quesito de Medida Saneadora apresentado pelo perito cabem as seguintes questões:

- a) pode o Sr. Perito Judicial afirmar que 100% de toda a alvenaria de solo cimento terá plena condições de reaproveitamento, ou seja, na condição de *status quo ante*, a saber, tal qual os tijolos de solo cimento que haviam sido adquiridos pelos requerentes e se achavam em “pallets” plastificados para a execução da obra?
- b) Se não tiver condições de afirmar que esse reaproveitamento atende as condições de *status quo ante*, exatamente qual a porcentagem de tijolos será reaproveitada?
- c) Qual será o custo para a correta armazenagem desses tijolos em “pallets” plastificados, para que não fiquem sujeitos a intempéries e danos?
- d) Em se considerando que já existe superfície azulejada, o Perito pode afirmar que 100% de todos os materiais empregados para o acabamento da cozinha e área de serviço serão plenamente reaproveitados, na condição de *status quo ante*, a saber, tal qual os materiais de acabamento que haviam sido adquiridos pelos requerentes?
- e) Qual será o custo para a correta armazenagem desse material de acabamento, para que não fiquem sujeitos a intempéries e danos?
- f) Como é o memorial descritivo desses acabamentos?
- g) Considerando-se que haverá retirada de entulho, qual será exatamente o percentual de entulho, especificando-se cada tipo de material da obra que será perdido, sem possibilidade qualquer de reaproveitamento?
- h) Existe necessidade de retirada de materiais de construção já instalados na obra no que diz respeito a todo o sistema hidráulico, inclusive o sistema de reaproveitamento de água da chuva?
- i) Esses materiais hidráulicos serão 100% reaproveitados e serão considerados perfeitamente aptos e seguros, para que sejam reinsertos na obra?
- j) Com a retirada dos materiais do sistema hidráulico, qual será o custo do armazenamento dos tais, para que não fiquem sujeitos a intempéries e danos?
- k) Considerando-se ainda que haverá necessidade de demolição completa de toda a alvenaria (e respectivos acabamentos, sistemas elétricos e hidráulicos então instalados), pode o Senhor Perito Judicial afirmar que haverá espaço no próprio canteiro de obras para a realocação desses materiais e sem que haja prejuízo para a organização e gerenciamento do canteiro de obras?
- l) O Senhor Perito indagou das partes e seus respectivos assistentes técnicos sobre a existência de planilhas, orçamentos, romaneios, notas fiscais para se considerar o que efetivamente foi gasto pelos requerentes para a execução da alvenaria, acabamento, sistemas hidráulicos e elétricos até tal fase da obra? Se negativo, esclarecer o porquê.

- m) Se positivo - e obtidos os dados documentais, tais valores apresentados correspondem ao que efetivamente foi pago pelos requerentes para a execução da alvenaria, acabamento, sistemas hidráulicos e elétricos até tal fase da obra?
- n) Esses valores correspondem hoje ao que efetivamente se cobra na praça comercial de Matão para padrão análogo de obra?
- o) Em tais valores estão incluídos os custos profissionais com responsabilidade técnica para execução, acompanhamento, gerenciamento do canteiro, nos termos do preâmbulo do laudo judicial apresentado? A saber: ...”*bem como os requeridos são os responsáveis pela gestão da obra. Também foram responsáveis pela elaboração de projeto de canteiro de obras, coordenação e gestão dos projetos executivos, pelo planejamento, gestão e acompanhamento do canteiro de obras, elaboração do cronograma financeiro, cronograma físico para execução, compra de materiais, mediante orçamentos, verificação de qualidade e monitoramento de seu recebimento. Além disso a gestão e acompanhamento da obra mediante monitoramento das atividades do canteiro, orçar e verificar a capacidade técnica das empresas a serem contratadas e orçar e verificar a qualidade de materiais comprados conforme especificações.*”
- p) Qual o tempo aproximado para a demolição e reexecução de toda a obra, deixando-se apenas o “esqueleto” de madeira?

(fls.252) 3)A ancoragem das paredes nos pilares de madeira foi feita de forma adequada? A ancoragem das bases e topos das paredes nas vigas de madeira foi especificada em projeto e executadas em obra? Que problemas apresentam e qual sua importância para a obra?

Resposta: A ancoragem das paredes, com a solução indicada pelo responsável pela obra, apesar do mesmo alegar ter sido orientado pelo próprio fabricante dos tijolos de solo-cimento (Tijoleco), não produziu o desempenho esperado e as tentativas de solução através de grauteamentos de prumadas próximas das colunas também não produziram o resultado esperado.

Análise crítica : a resposta do Perito não apresenta o projeto onde estaria especificada a forma de ancoragem das paredes nas vigas de madeira, enfatizando

dessa forma a falta de preparo técnico do profissional para a construção com os tijolos de solo cimento nessa situação . Concordamos nesse aspecto com o laudo do Eng. Stamato de 31 de março de 2010 na pg. 3 onde diz que “a ancoragem das paredes nos pilares de madeira foi feita de forma inadequada, e a ancoragem das bases e topos das paredes nas vigas de madeira não foram especificadas em projeto e nem executadas em obra. Com isso as paredes ficaram soltas da estrutura de madeira, apresentando deslocamentos relativos sensíveis entre parede e madeira mesmo para pequenos esforços horizontais.”

O Perito Judicial poderá afirmar exatamente: a) em que data o engenheiro requerido obteve a consultoria junto ao fabricante? b) quem solicitou a consultoria do fabricante *in loco*? c) quem arcou com tais custos? d) qual o valor desses custos?

(fls.253) 3.1) Há paredes mal travadas e que chegam a balançar? Não foram devidamente travadas? Por quê? São verificados deslocamentos entre paredes e estruturas de madeira?

Resposta: Algumas paredes de fato chegam a balançar (notadamente a do fundo da edificação). Terão que ser todas demolidas.

Análise crítica : O Perito pode afirmar exatamente: a) quais as paredes que chegam a balançar? b) por que essas paredes balançam? c) responder novamente o item 3.1 já que não houve a resposta completa..

(fls.253) 3.3) Existe silicone ou elemento equivalente na junta o pilar e a ripa de interface? Existe E.V.A. entre alvenaria e pilar? Como elemento de ligação dos elementos de madeira, como por exemplo, dos barrotes de piso, foi utilizado apenas um único pino metálico?

Resposta: Os travamentos através de tarugos de madeira e a ancoragem nas cabeças das paredes também não se mostraram eficientes. Não chegou a ser aplicado E.V.A. entre a

alvenaria e os pilares. Quanto às ligações dos elementos de madeira, ver resposta ao quesito seguinte.

Análise crítica : O Perito pode responder novamente o item 3.3 com as respostas fracionadas, tal qual a quesitação? Em especial, responder: porquê a ligação dos elementos de madeira dos barrotes de piso foi utilizado apenas um único pino metálico? Sim ou não. Quantos e quais exatamente foram os elementos de ligação constatados in loco neste quesito?

(fls.253) 4) Qual a previsão da Norma da ABNT quanto ao número de pinos de ligação? Qual a consequência para segurança, em razão da técnica usada?

Resposta: A NBR 7190/97 determina no item 8.3.1:

“Nunca serão utilizadas ligações com um único pino”.

A mesma Norma define no item 8.1.1:

*“Os pinos metálicos podem ser constituídos por **pregos ou parafusos**”.*

Análise crítica : o perito deve responder à questão : Qual a consequência para segurança, em razão da técnica usada?

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta:, com a qual concordamos inteiramente “A foto da direita na figura 4 do laudo da STAMADE mostra uma ligação rompida, com grande deformação e arrancamento do parafuso. Pergunto ao Sr. Perito qual foi a contribuição dos pregos nessa ligação?”

Fls.254) 4.1) Há previsão no projeto para tais ligações?

Resposta: As ligações entre peças de madeira detalhadas em projeto são:

- Ligações com conectores tipo C02, com oito parafusos resistindo aos esforços da ligação.

- Ligações com conectores tipo C03, com um parafuso resistindo aos esforços. Porém, como constatado “in loco”, existem dois pregos de dimensões estruturais que também contribuem para os esforços destas ligações, constituindo, segundo a NBR 7190/97, em **ligação com 3 pinos metálicos**.

Análise crítica : O Sr. Perito deve esclarecer: 1) se “in loco” constatou a existência de conectores tipo C02, com oito parafusos resistindo aos esforços da ligação - em total correspondência com o projeto; 2) se “in loco” constatou a existência de conectores tipo C03, com um único parafuso resistindo aos esforços.

Indaga-se ainda do Sr. Perito, para que esclareça ao MM. Juízo que justificativa técnica foi apresentada para não utilização dos conectores tipo C02, COM OITO PARAFUSOS RESISTINDO AOS ESFORÇOS DA LIGAÇÃO? E aqui os requeridos informaram previamente e documentalmente aos contratantes (requerentes) da não utilização dos conectores tipo C02 com oito parafusos resistindo aos esforços da ligação? Houve expressa aceitação dessa modificação por parte dos requerentes? Demonstrar.

(fls.254) 4.2) A instalação incorreta das peças metálicas pode acarretar deficiência na resistência dos esforços? Por quê? Como corrigir?

Resposta: A instalação incorreta de peças metálicas em estruturas de madeira pode acarretar deficiência na resistência aos esforços, entretanto, não é este o caso em estudo.

Análise crítica : O Senhor Perito deve esclarecer se 100% das ligações das peças de madeira satisfazem integralmente a NBR 7190/97. A resposta de novo é omissa e contraditória. Não responde o porquê da instalação incorreta das peças acarretará deficiência na resistência dos esforços. Não aponta mecanismos para a correção.

(fls.254) 4.3) As chapas metálicas que aparafusam as vigotas do telhado foram dobradas em ângulos coretos permitindo melhor fixação? Por quê? Como deveriam ser e qual a solução?

Resposta: As chapas metálicas que apoiam as vigotas do telhado (caibros) poderiam, por questões estéticas, terem sido dobradas em ângulos diferentes do aplicado, porém, da maneira observada “in loco” tais chapas cumprem aparentemente a sua função estrutural.

Análise crítica : a resposta do perito não responde à questão além de sugerir que a função estrutural pode ser avaliada por uma análise visual e que não é conclusiva. O termo “aparentemente” (sic) não é exato e não propicia a segurança necessária que a resposta deve ter.

(fls.255) 5) Há previsão no projeto e foi executada em obra a proteção adequada da madeira na interface alvenaria-estrutura? Qual? Em caso negativo, há risco de umidade e de degradação da madeira? E quanto à estrutura de madeira em geral, foi previsto proteção para a mesma?

Resposta: Sim, em toda a estrutura foi aplicado o produto denominado “Stain”, que penetra na madeira transformando-se numa proteção flexível, hidrorrepelente e fungicida. Prejudicado o restante do quesito.

Análise crítica : Existiu previsão em projeto? Em qual folha? Foram aplicadas as quantidades de demãos especificadas pelo fabricante do Stain utilizado? O Perito garante que o Stain foi aplicado em “toda a estrutura”.

(fls.255) 6) Pelo projeto, qual o contraventamento previsto para estrutura de cobertura? Foi ele executado conforme projeto? Pela maneira como foi executado, pode ocasionar dano à estrutura ou à construção? De que maneira?

Resposta: Consta da folha 07 do Projeto de Estruturas:

NOTA: Para travamento do telhado e suporte do forro em madeira deverá ser utilizado o contra-caibro

(5x7) pregado na face inferior das terças no mesmo sentido do caibro. Portanto, este “travamento” cumpre a função de contraventamento da estrutura da cobertura. Por ocasião da saída do requerido da obra, tal serviço não havia sido executado, pois ainda não se tinha chegado o momento adequado.

Análise crítica : a resposta do perito não responde à questão colocada no que diz respeito à segurança estrutural do conjunto. Concordamos nesse aspecto com o laudo do Eng. Stamato de 31 de março de 2010 na pg. 5 onde diz que “ com relação à estabilidade global da estrutura, não foi especificado o contraventamento do telhado de acordo com a norma brasileira ABNT, NBR 7190/1997 ‘Projeto de estruturas de madeira’. Do modo como foi elaborado este projeto o contraventamento da estrutura são as próprias paredes de alvenaria, porém as mesmas não estão ancoradas à estrutura, e não apresentam resistência para tal solicitação.” E ainda finalizamos com a questão: no estado atual da obra, a falta da execução do contraventamento ocasiona perigo de dano à estrutura e à construção? Por que?

(fls. 256) 7) Os pilares utilizados estão aprumados ou fora de prumo? Nesta ultima hipótese, a que se deve o desaprumo? Quais as conseqüências dessa deformação? Esse desaprumo causa risco ou problema para estabilização da estrutura?

Resposta: Verificou-se no local que alguns (poucos) pilares encontram-se fora do alinhamento vertical. Visualmente, apenas o pilar de canto, situado junto à entrada do dormitório 03, lado direito de quem entra neste cômodo é que foi identificado nesta situação, podendo haver eventualmente outros que apenas com instrumentos de medição poderão ser identificados com desvios além do que se poderia esperar, considerando o tipo de material natural utilizado. Deve-se esclarecer que não se trata dos pilares propriamente de terem sido lançados dessa forma, mas sim que estes sofreram deformações ao longo do tempo, em razão de tratar-se de material orgânico e natural, não tendo passado por processo de industrialização, sendo esta a efetiva vontade dos

proprietários em relação à concepção da obra e escolha do material. A principal consequência se constitui num eventual desconforto visual, não se vislumbrando problemas estruturais por tal razão.

Análise crítica : Mesmo tendo o perito afirmado em seu laudo em 3-Vistoria ítem j (fls.248) que “deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira...”(sic), a resposta do perito afirma que a verificação das prumadas dos pilares foi feita de forma visual, e com a falta de verificação com instrumentos adequados não é possível prever quantos pilares deverão ser substituídos. Chamo a atenção aqui nesta resposta do perito quando diz que “ trata-se de material natural orgânico e natural, não tendo passado por processo de industrialização” como uma justificativa para a má execução com este tipo de material anteriormente escolhido pelo proprietário e razão maior da contratação desta empresa especializada neste tipo de construção. Principalmente nas razões estruturais já apontadas pelo laudo do Eng. Stamato de 31 de março de 2010 na pg.6 quando diz que “ Os pilares utilizados na construção estão tortos e como consequência foram instalados fora do prumo, isto se deve a erros na secagem e armazenamento da madeira. Essas deformações causam diminuição da resistência do pilar devido à excentricidade dos esforços...”

O perito deve responder quais são os pilares que se encontram fora do alinhamento vertical, e deve ainda esclarecer que elementos de fato e de prova colheu para concluir que os pilares foram lançados “alinhados” e depois é que sofreram deformações..

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta, com a qual concordamos: “Se os pilares não foram lançados desta forma, a que o Sr. Perito atribui o fato de a alvenaria acompanhar as deformações dos pilares? Certamente se esses pilares tivessem se deformado depois da instalação da alvenaria, os tijolos apresentariam fissuras indicativas desse movimento, o que não se constatou. Discordo ainda que as deformações são decorrentes do material utilizado, essa afirmativa denigre o material madeira como material estrutural e põe em questionamento a capacidade desse material resultar em estruturas bem construídas e com alinhamentos garantidos, indicando que os requeridos estão certos, são as construções em madeira, centenárias ou até milenares, que estão erradas”.

(fls.258) 10.1) Há previsão de estrutura para suportar o peso do reservatório de água?

Resposta: Não há previsão para estas vigas suportarem peso de caixa d'água, pois estas devem ser posicionadas acima deste nível, como constatado em visita à residência e conforme consta da folha 02 do projeto de hidráulica.

Análise crítica : Existe um projeto estrutural para essa caixa d'água? O que ele especifica? O perito deve indicar se existem riscos físicos aos moradores, na hipótese da caixa d'água se encontrar cheia d'água.

(fls. 258) 10.2) Em caso negativo, qual a consequência para a obra? Os barros na região da caixa d'água foram colocados de forma prevista e adequada?

Resposta: Os barros já posicionados na região da caixa d'água devem suportar apenas a caixa d'água de 500 litros, destinada a abastecer os vasos sanitários com água de reaproveitamento de chuva. Para esta utilização o posicionamento dos barros é adequada.

Análise crítica: a resposta do perito não responde à quesitação, pois de acordo com laudo do Eng. Stamato de março 2010 na pg. 9, figura 13 : “barros da região da caixa d'água colocados de formas diferentes do previsto no projeto”. A resposta do perito judicial de novo não respondeu se houve o projeto foi seguido à risca. E se não foi, por que se adotou o que estava previsto no projeto.

(fls.259) 11.1) Ainda referente aos pilares, estes apresentam cortes que provocam diminuições de suas dimensões? Qual a razão do corte? Esses cortes significam risco estético apenas ou de segurança? Que outro risco apresentam?

Resposta: Os pilares tratam-se de peças comprimidas, de modo que a eventual diminuição não lhe afeta a resistência, visto que o contato permanece. Apenas haveria prejuízo da seção resistente se tal peça fosse submetida à tração, não sendo este o caso. Trata-se de questão apenas estética e subjetiva, sem risco para a segurança da estrutura.

Análise crítica: Mesmo tendo o perito afirmado em seu laudo em 3-Vistoria ítem j (fls.248) que “deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira...”(sic)

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica - com a qual concordamos: “O Sr. Perito entende que não surgirão esforços de tração devidos a flexão nos pilares? As paredes de tijolo solo-cimento podem ser consideradas travamento para os esforços de flexão?” E prosseguimos. A resposta do Sr. Perito mais uma vez não esclareceu: “qual a razão do corte”? Essa parte da quesitação ainda não foi respondida.

(fls.259) 12)O apoio das vigas do piso na coluna de concreto foi feito com calços? Isso foi previsto em projeto ou ajustado em obra? A utilização de calços causa dano estético ou constitui risco estrutural atual ou futuro para a construção? O perito constata no local a existência de calços para ajustar a altura de apoio das vigas? Em que locais? Qual a significação disso para a obra?

Resposta: Em alguns pontos, de fato foram colocados calços, tratando-se de procedimento normal para este tipo de estrutura, em que não se tem uma precisão milimétrica das peças, que chegam em estado bruto à obra. Não se vislumbra risco estrutural nem estético para a obra, visto que tais apoios não são visíveis pelos usuários da edificação.

Análise crítica: O perito deve responder se o apoio das vigas do piso na coluna feita com calços de madeira foi previsto em projeto? Sim ou não ? No caso negativo isso foi ajustado na obra ?

A resposta do perito não leva em conta que tais calços estarão permanentemente expostos ao sol e a chuvas sujeitos portanto à ação destes, o que se torna uma preocupação, também relatada no laudo do Eng. Stamato de março de 2010 na pg. 10.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta: “ Ao Sr. Perito deve-se informar que as peças utilizada não são brutas, são peças de madeira serrada e aparelhadas.” Aqui o Sr. Perito não atentou que neste tipo de obra as peças de madeira são primeiramente serradas e aparelhadas, para depois haver a montagem do “esqueleto de madeira”. A resposta dada pelo Sr. Perito destoa até do projeto estrutural – que em momento algum fez menção à utilização de madeira “bruta”. A madeira pode continuar ser “natural”, sem aplicativos químicos, mas madeira natural não é mesma coisa que madeira “bruta”. Depois disso, é a gestão do projeto que deverá verificar eventuais peças de madeira defeituosa, antes da sua utilização na obra.

(fls. 260) 13) Os pilaretes de concreto de sustentação de paredes externas foram executados conforme projeto? Este prevê abertura para ventilação da madeira?

Resposta: Sim, desde o princípio e de acordo com o projeto. O vão entre os topos dos pilaretes e as chapas de apoio dos pilares de madeira apenas foram preenchidos com graute posteriormente, segundo informação do requerido Fernando, a pedido dos proprietários. O que importa, entretanto, é que os pilares ainda assim se mantêm isolados dos pilaretes pela chapa metálica onde se apóiam os pilares de madeira, não permitindo a ocorrência de umidade ascendente.

Análise crítica: é incompreensível a informação do requerido, ao afirmar que determinada solução técnica tenha sido adotada “a pedido dos proprietários”,

contradizendo completamente as atribuições do requerido explicitadas na fls. 245 do laudo do perito. Que justificativas técnicas teriam dado os proprietários que tenha CONVENCIDO o engenheiro responsável pela obra a fazer o preenchimento com graute? Por quais razões o engenheiro responsável não utilizou de técnica similar à empregada na sede da Imaflora em Piracicaba que também se utiliza de madeira certificada, como podemos ver nas fotografias : <http://www.imaflora.org/index.php/institucional/sede> .

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta, de clareza ímpar e com a qual concordamos: “A existência da chapa como barreira dessa unidade ascendente não impede o acúmulo de água que escorre pelos pilares, percola entre o topo da madeira e a chapa e é absorvida por capilaridade para o interior da madeira, criando uma região propícia para o apodrecimento”.

(fls.261) 14) Qual a medida prevista em projeto para as peças metálicas de ligação do pilar com a madeira? A inspeção extrajudicial feita pelo eng. Stamato registra peça metálica de ligação do pilar de concreto com o de madeira, com medida inferior (v. figura 17, de fls. 11 do laudo).

Resposta: O eng. Stamato em seu laudo, deve ter-se confundido, visto que as mencionadas peças metálicas, ou seja dos tarugos de ligação mostrados na figura 17 do mencionado laudo, não são da estrutura principal da edificação, mas sim do deck externo, sobre o qual não haverá pilares nem “paredes externas” como mencionado, daí a menor dimensão, apenas para fixas as vigotas desse piso.

Análise crítica: A despeito da crítica ao Eng. Stamato, o perito deve responder a seguinte questão : qual a medida prevista em projeto para as peças metálicas de ligação do pilar com a madeira ?

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica que adotamos integralmente: “ Ele pode verificar essas peças “in loco”?

(fls.261) 15) O perito encontra peças de pilar com problema de conservação ou já com degradação? Quais?

Resposta: No local, apesar da obra estar abandonada desde sua paralisação no final de 2009, ou seja, há cerca de 30 meses, não foram identificadas incidências de cupim ou fungo apodrecedor na base dos pilares, apenas pequenas manchas. Portanto, pode-se afirmar que ainda não há degradação, mas deve-se tomar precauções como a reaplicação periódica de Stain (manutenção) de acordo com a recomendação do fabricante a fim de garantir a integridade do material.

Análise crítica: O perito deve esclarecer se por ocasião das duas vistorias realizadas à obra se o canteiro estava em ordem. O perito deve constatar documentalmente se as ligações de água e energia estão ativas, antes de afirmar que a obra esta abandonada.

(fls. 262) 15.1) Confirma o início de degradação exibido na foto 18 do laudo do eng. Stamade?

Resposta: A foto 18 do Eng. Stamato não indica necessariamente início de degradação da madeira. Esta afirmação pode ser reforçada pela observação do mesmo detalhe dos pilares feita nas vistorias à obra realizadas em 28/09/2011 e 16/01/2012, portanto aproximadamente 2 anos após tirada a foto citada, em que não se observou agravamento da situação descrita no laudo.

Análise crítica: discordamos do laudo do perito quanto a não degradação e queremos aqui enfatizar qual o detalhamento correto que deveria ter sido realizado nestes pilares: Ver laudo Eng. Stamato de março 2010 na pg.12.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a suas críticas que devem ser esclarecidas pelo Sr. Perito: “O Sr. Perito confirma a existência de manchas de umidade na base do pilar? O

perito pode dizer depois de quanto tempo uma madeira como a aplicada na obra leva para desenvolver apodrecimento em condições de umidade relatada?”

(fls. 268) 15) Foi feita impermeabilização dos banheiros antes da aplicação dos revestimentos cerâmicos? Pode haver infiltração de água? Esta pode chegar às peças de madeira que apóiam o piso, danificando-as? Qual a solução?

Resposta: Segundo informação do engenheiro responsável pela obra, **sim**. Durante a vistoria não foi verificado problema algum em relação ao questionado.

Análise crítica: a resposta do perito não responde ao questionado pois para a verificação de infiltrações são necessários testes específicos e não apenas a observação visual. No mínimo, deveria o Sr. Perito jogar “água” no local, para ver se haveria percolação e infiltração, observar por alguns dias se haveria infiltração ou não. Trata-se de procedimento usual em qualquer construção civil.

(fls.264) 17.2) O perito encontra problemas em relação ao contraventamento? Há risco para o equilíbrio e segurança? Pela maneira como executadas as paredes de solo-cimento há risco de perda ou diminuição de estabilidade? Há problema estético? Há problemas no traço dos tijolos e argamassa utilizados?

Resposta: Da forma como se encontra atualmente a alvenaria, esta não cumpre adequadamente a função de contraventamento, sendo mais um motivo para a sua demolição e posterior refazimento, além do problema estético pela falta de uniformidade das juntas de assentamento. A indicação técnica, no caso, é sua demolição e posterior refazimento.

Análise crítica: O perito deve responder à questão formulada: Há risco para o equilíbrio e para a segurança ? Sim ou não ? Trata-se apenas de problema estético?

(fls.265) 18.3) A união da base da parede e viga de sustentação foi executada adequadamente?

Resposta: A primeira fiada da alvenaria foi assentada com argamassa mista conforme informação do Assistente Técnico dos requeridos.

Análise crítica: Que elementos foram colhidos junto ao assistente técnico dos requerentes nesse ponto? E afinal, houve ou não a constatação “in loco” que a união da base da parede e viga de sustentação foi executada adequadamente?

(fls.266) 19) As peças de suporte do telhado estão apuradas em relação às paredes? Qual o desaprumo entre viga de madeira do nível 3,39 e vigas do telhado?

Resposta: Tal circunstância, se é que existente, apenas poderá ser mais bem avaliada após a retirada da alvenaria. Quesito prejudicado por ora.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica: “Como poderá ser avaliado o desaprumo entre parede e estrutura de madeira após a demolição das paredes?”

Análise crítica: Nesse ponto, o Sr. Perito não fez qualquer reparo ao laudo do Eng. Stamato, que é preciso e bem ilustrado com fotos, já indica o desaprumo entre parede e estrutura de madeira - sem necessidade de demolição. A utilização de equipamentos de medições milenares como o prumo é mais que suficiente para a verificação do desaprumo.

(fls.268) 22) Com respeito às terças e cargas atuantes nas mesmas, verifica o perito o cálculo de tensão

desconsiderando os esforços do vento, que não atendem à Norma Técnica? Por quê? Idem com respeito à flecha. Os cálculos apresentados no laudo eng. Stamade (pag. 17 e ss do laudo), e especialmente a pag. 25 do laudo mostram essa desconformidade com a Norma Técnica? Qual a consequência e qual a solução?

Resposta: Os cálculos apresentados pelo Eng. Stamato não estão corretos na consideração da Resistência de Cálculo da madeira, mais especificamente quando adota o valor de $K_{mod1}=0,6$, correspondente à classe de carregamento “permanente”.

A NBR 7190/07 determina no item 5.2.1:

“Um carregamento é normal quando inclui apenas ações decorrentes do uso previsto para a construção.

Admite-se que um carregamento normal corresponda à classe de carregamento de “longa duração”, podendo ter duração igual ao período de referência da estrutura.”

Portanto, a consideração correta para a situação em questão, segundo a Tabela 10 – Valores de K_{mod1} desta mesma norma é: $K_{mod1} = 0,7$.

Ainda, a verificação apresentada pelo Eng. Stamato não considera o travamento de terças pelos caibros, na direção de menor rigidez das terças, reduzindo o vão livre nesta direção para 60 cm (Espaçamento entre caibros).

Feitas estas considerações, a verificação de terças (Terça 1 – 6x25cm) para a combinação de ações mais crítica identificada pelo Eng. Stamato, isto é, desconsiderando os efeitos de vento, atendem a NBR 7190/97 para o Estado Limite Último (tensões).

Análise crítica: Mesmo tendo o perito afirmado em seu laudo em 3-Vistoria ítem j (fls.248) que “deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira...”(sic),

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta com a qual concordamos: “O Sr. Perito apresenta aqui uma interpretação da norma pontual, corrigindo, NBR 7190/97. As citações estão corretas, porém acrescento as seguintes:

5.1.1 “...a) ações permanentes, que ocorrem com valores constantes ou de pequena variação em torno de sua média, durante praticamente toda a vida da construção;

5.5.2 Cargas permanentes A carga permanente é constituída pelo peso próprio da estrutura e pelo peso das partes fixas não estruturais.

Tabela 1: define que a classe de carregamento permanente é a que tem duração acumulada equivalente à Vida útil da construção, enquanto a classe de longa duração é apresentada como aquela que tem duração acumulada acima de seis meses.

A influência dessa consideração se reflete no K_{mod1} , que está diretamente relacionada ao fenômeno de Fluência da madeira (redução das propriedades em função de carregamento continuado. Claramente esse fenômeno só será perceptível após um período longo de tempo, não tendo se manifestado ainda na obra, mesmo porque nem todas as cargas previstas estão atuando, pois o forro ainda não foi instalado) . Chamo a atenção para as vigas principais do telhado, onde menos de 10% da carga total é carga acidental, o restante é carga permanente, representada pela soma dos pesos próprios do madeiramento e das telhas. Havendo diferentes interpretações diante da norma recomenda-se aquela que favorece a segurança.

Com relação ao travamento feito pelos caibros, pergunto ao Sr. Perito se, por servir de travamento para as terças, em qual ponto fixo estão fixados os caibros para que sejam considerados travamentos? eles estão dimensionados para tanto? As ligações entre caibros e entre caibros e terças estão dimensionados para transferir esses esforços? O Sr. Perito sabe dizer qual o valor desses esforços decorrentes do travamento?

Tendo o Sr. Perito verificado que as terças estão de acordo com a NBR 7190/97, então ele pode confirmar que elas também passam no critério de estabilidade lateral de vigas fletidas?

(OBSERVAÇÃO DA STAMADE: não fizemos essa verificação porque no meu conceito a viga já não verificou a segurança nas tensões. A norma diz:

“7.5.6 Estabilidade lateral das vigas de seção retangular

As vigas fletidas, além de respeitarem as condições de segurança expressas em 7.3.3, devem ter sua estabilidade lateral verificada por teoria cuja validade tenha sido comprovada experimentalmente. Dispensa-se essa verificação da segurança em relação

ao estado limite último de instabilidade lateral quando forem satisfeitas as seguintes condições:

- os apoios de extremidade da viga impedem a rotação de suas seções extremas em torno do eixo longitudinal da peça;**
- existe um conjunto de elementos de travamento ao longo do comprimento L da viga, afastados entre si de uma distância não maior que L1, que também impedem a rotação dessas seções transversais em torno do eixo longitudinal da peça;**
- para as vigas de seção transversal retangular, de largura b e altura h medida no plano de atuação do carregamento.**

$$L/b < E c_{0,ef}/(Bm^*f_{c0,d}) \text{ ou } S_{c1,d} < E c_{0,ef}/(Bm^*(L/b))$$

Essas condições não foram cheçadas pela Stamade por entender que as vigas já não respeitavam o item 7.3.3 da referida norma.

Mas ressalto aqui que as terças não atendem esse quesito. Portanto “...devem ter sua estabilidade lateral verificada por teoria cuja validade tenha sido comprovada experimentalmente.” O Sr. Períto fez essa verificação?”

(fls.270) 23) Em face das observações do perito estão corretas as conclusões do laudo do eng. Stamade (pag. 38)?

Resposta: As conclusões do Eng. Stamato não estão corretas ao indicar falhas de dimensionamento nos elementos estruturais, pelos motivos já expostos nas respostas aos quesitos anteriores

Análise crítica: as respostas do perito são contraditórias às suas observações da pg.8 ítem j (fls.248) “deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira que será comentado após a demolição das paredes...” De qualquer forma, os esclarecimentos técnicos feitos pelo Eng. Stamato, *expert* em

construções de madeira, a se conferir, p.e.x. em www.stamade.com.br , mostram-se bem mais consistentes que as pontuais observações do Sr. Perito.

(fls.271) 23.5) Há especificação no projeto do tipo de proteção da estrutura de madeira? Essa proteção foi executada corretamente? Por quê?

Resposta: A proteção da estrutura de madeira foi realizada com Stain e no seguimento da obra outras medidas como calafetação de juntas com poliuretano monocomponente seriam ainda tomadas.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato r eferente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica, que reproduzimos: “Essas especificações estão em projeto? O Sr. Perito sabe dizer quantas demãos foram aplicadas e quantas são recomendáveis pelo fabricante?” O Sr. Perito deverá esclarecer aqui com exatidão se havia especificação no projeto para a proteção com stain, quantas demãos foram aplicadas e quantas eram recomendáveis pelo fabricante.

(fls.273) 23.12) Há diferença de prumo entre vigas de apoio do telhado e vigas ao nível 3,39 m, acarretando problemas de acabamento?

Resposta: Vide resposta ao quesito anterior.

Análise crítica: a resposta do perito não responde ao questionado. O laudo do Eng. Stamato de março de 2010 pg.15 diz “ Foram tirados os prumos das peças de suporte do telhado em relação às paredes, e verificou-se que a estrutura de madeira está mais de 4 cm fora do prumo entre a viga de madeira do nível 3,39m e as vigas do telhado, além de ser um indicativo de excentricidade de esforços, isto vai causar problemas sérios no acabamento para que essa diferença de prumo não fique aparente.”

(fls.273) 23.13) Se essa recuperação não for efetuada, há risco à segurança e estrutura de toda obra?

Resposta: Efetuando-se a substituição da alvenaria com o travamento adequado da estrutura de madeira, não se vislumbra risco estrutural face às deformações. Haveria apenas um eventual desconforto estético, circunstância que os autores já deveriam estar cientes quando optaram por este tipo de construção.

Análise crítica: que empreendimentos executados e/ou indicados pelos requeridos foram apresentados aos requerentes para que os requerentes “devessem estar cientes quando optaram por este tipo de construção”?

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta:, com a qual concordamos inteiramente “Mais uma vez o Sr. Perito afirma que as construções em madeira é que estão erradas, por natureza, e não os métodos e processos do requerido. Os clientes contrataram uma empresa a quem atribuíram a RESPONSABILIDADE TECNICA de construção da casa. Esses contratados alertaram os clientes que o resultado final do seu trabalho apresentaria tais danos estéticos?”

(fls.273) 23.14) Há necessidade de inserção de elementos de contraventamento que garanta a estabilidade da estrutura? Por quê? Como fazê-lo?

Resposta: Com o travamento adequado da estrutura de madeira pela alvenaria, seria desnecessária a inserção de elementos de contraventamento.

Análise crítica: neste tipo de obra a estrutura está formada pelo madeiramento e não pelas alvenarias de solo cimento. Portanto, o Sr. Perito deverá esclarecer qual a função de toda a estrutura (esqueleto) de madeira.

(fls.274) 24) Apresentam-se algumas paredes assentadas em junta seca e outras em argamassa? Por quê? Qual a importância disso em face do projeto? E quanto ao desempenho geral da edificação?

Resposta: Sim, foram identificadas paredes assentadas em junta seca e outras em argamassa. Segundo o requerido e responsável técnico pela obra, tais paredes foram executadas em fase diferentes e por equipes de mão de obra distintas, que não seguiram o mesmo padrão. Há prejuízo estético e funcional.

Análise crítica: quem determinou que as paredes fossem assentadas de forma diferenciada ? O que indicava o projeto nesse aspecto ? O responsável pelo gerenciamento e fiscalização da obra como justifica essas diferenças no assentamento dos tijolos?

(fls.274) 24.1) Há diferenças nas espessuras das juntas horizontais e verticais em todas as paredes, com prejuízo estético e instabilidade delas? Como foi resolvida a interface parede/viga, ainda relacionada a argamassa?

Resposta: Sim, foram identificadas diferenças nas espessuras das juntas horizontais e verticais, com inegável prejuízo estético. A instabilidade, entretanto, não decorre do tipo de junta, mas sim, da forma como as paredes foram ancoradas na estrutura. A tentativa de solução através do detalhe de ancoragem com tarugos de madeira e grauteamento de fiadas próximas às colunas de madeira não produziu o resultado esperado.

Análise crítica: ao afirmar que “a instabilidade não decorre do tipo de junta”, o perito demonstra falta de conhecimento com os tijolos de solo cimento vazados, onde a estabilidade depende muito de uma somatória de fatores tais como: nivelção das fiadas, preenchimento dos vazios no sentido vertical, aplicação de argamassas corretas para assentamento das fiadas, amarração das fiadas,

travamento horizontal entre os pilares. Afinal, para quem “não produziu o resultado esperado” (sic)?

(fls.275) 25) Essas paredes têm espessura diferente? Como resolver o para que esteticamente tenha a mesma espessura à vista? Existe padronização nas dimensões de tijolos de solo-cimento? Isso acarreta algum dano a execução das paredes? Tanto estética quanto estrutural?

Resposta: As paredes têm todas a mesma espessura nominal, que corresponde à largura do tijolo (15 cm). Entretanto, no local, verificou-se a existência de variações dimensionais nas peças de tijolos de solo cimento, próprias e aceitáveis para este tipo de material rústico. Não se vislumbra prejuízo funcional ou estético em razão dessas variações.

Análise crítica: as variações dimensionais dos tijolos de solo cimento são mínimas e mesmo assim , havendo mínimas variações, o projeto deve estabelecer quais paredes devem receber melhor tratamento em termos de alinhamento para ficarem perfeitas e com ótimo acabamento à vista. A resposta do perito não considera estes manejos de obra no assentamento e prefere culpar o tijolo com as expressões “...para este tipo de material rústico “ . Como enfatizamos no início de nossas análises críticas, citando as NBR –ABNT que existem há décadas sobre os tijolos de solo cimento, as respostas do Sr. Perito do Juízo induzem mais uma vez a quem as lê, que construções de solo cimento seriam “rústicas” (sic), sem esmero técnico e artístico. De duas uma: ou com muito respeito os requeridos não dispunham de conhecimento técnico para a construção por eles proposta, ou permitiram, com má gestão de execução, a colocação na obra de materiais defeituosos e mal acabados.

(fls.276) 28) Nas bases das paredes há vazios? Em caso afirmativo, que problemas causam? Como podem ser resolvidos esses vazios quanto à estrutura de apoio e entrada de água de chuva?

Resposta: Sim, de fato foram encontradas falhas na primeira camada de argamassa da alvenaria, possibilitando a penetração de umidade. Entretanto, trata-se de falha menor, que poderia ser corrigida com simplicidade na continuidade da obra, inclusive com a aplicação de selante de poliuretano monocomponente em todo o contorno da edificação, na interface viga de madeira/alvenaria, mas sugere-se que se deve demolir todas as paredes e refazê-las corretamente.

Análise crítica: a resposta do perito minimiza o problema com a expressão “falha menor”, pois se trata de um problema grave na base de apoio das paredes nas vigas de madeira. Se é “uma falha menor” por quê então demolir as paredes e refazê-las corretamente?

Observamos que tal patologia foi duplamente apontada: no laudo do Eng. Stamato de março 2010 pg.5 onde diz que “não foi especificado em projeto o tipo de proteção que a madeira deveria ter, e como deveria ser aplicada. Da forma como foi executada a interface alvenaria-estrutura, ocorrerá acúmulo de umidade na interface madeira-alvenaria, o que poderá causar a degradação da madeira por apodrecimento” . No laudo do Arq. Eduardo Salmar de outubro de 2010 pg. 11 há também o alerta: “ permite a entrada de água da chuva no pé das paredes e na cabeça das vigas de madeira, sendo as duas situações causadoras de colapsos nesses materiais”.

(fls.277) 30) Como está projetado o acabamento das paredes em relação aos pontos em que há caixas de eletricidade?

Resposta: Para sanar tais problemas o ideal será a demolição de todas as paredes de tijolo de solo-cimento e a sua reconstrução, bem como a execução da parte elétrica. Conforme se apurou junto ao Assistente Técnico dos requeridos, após a entrada da arquiteta Janaina na obra, esta passou a ditar diversas alterações nos projetos, sendo que um dos mais afetados foi o de elétrica, que já estava previamente aprovados pelos proprietários. Daí a necessidade de rasgos em paredes para alterações dos pontos e a

dificuldade em se manter a homogeneidade dos panos de alvenaria.

Análise crítica: Que ligação há entre a execução da parte elétrica e a demolição das paredes? Quando houve a citada alteração no projeto da parte elétrica, as paredes já estavam todas previamente construídas ou não? E quem foi o responsável técnico pela construção das paredes? Os “rasgos” em paredes para alteração dos pontos de energia foram os causadores da constatada instabilidade e insegurança das paredes? Esses pontos o Sr. Perito deve deixar bem claros.

(fls.278)31) Conforme a foto 2 do item 14 do laudo do arquiteto Salmar, existe diferença de dimensões entre os elementos estruturais. Quais as conseqüências disso para a estrutura da obra?

Resposta: A segunda foto do item 14 do laudo do arq. Salmar mostra a falha de concretagem de um dos pilares da edificação. Cabe esclarecer que todos os demais 27 pilares foram inspecionados e apenas neste ocorreu tal falha, que pode ser facilmente resolvida através de escarificação e grauteamento, recompondo a seção transversal.

Análise crítica: a resposta do perito se apoia em uma inspeção visual, o que é insuficiente para determinações precisas das estruturas. Sugerimos a inspeção por empresa credenciada (Falcão Bauer - p.ex.) para determinar os seguintes aspectos:

- a) **Verificar a distribuição dos pesos de toda a casa em cada pilar,**
- b) **Verificar as conseqüências para o “esqueleto de madeira” da falta de alinhamento axial dos apoios de concreto,**
- c) **Verificar as condições dos calços de madeira nos pés dos pilares e vigas,**
- d) **Checar os problemas advindos de execuções diferentes do estabelecido nos projetos,**

- e) **Verificar as consequências para o esqueleto de madeira quando os pinos de ligação dos pilares de concreto são menores que os especificados em projeto,**
- f) **Desaterrar todas as sapatas para verificar se sua execução está em conformidade com os projetos.**

(fls.278) 31.1) A execução das sapatas e dos pilares de fundação foi feita corretamente?

Resposta: Sim, vide resposta ao quesito anterior.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls.278)31.2) Cria instabilidade de apoio e pode chegar a colapso da estrutura?

Resposta: Apesar de ainda haver seção transversal suficiente no pilarete com falha de concretagem, este deve ser corrigido, de modo que, assim procedendo, afasta-se qualquer risco à instabilidade do apoio ou colapso da estrutura.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls.279) 31.3) As sapatas estão mal executadas quanto a formas e dimensionamento em desacordo com os projetos?

Resposta: Não há problema algum com os blocos de fundação, indicados incorretamente no quesito como sapatas. Todos eles foram abertos quando da segunda vistoria ao imóvel e nenhuma desconformidade foi encontrada.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls. 279)31.4) Há exposição de ferragens comprometendo eficiência e durabilidade?

Resposta: Não foi constatada a exposição de ferragens no pilarete com falha de concretagem mas, evidentemente a espessura de recobrimento está menor do que deveria, circunstância que pode ser facilmente corrigida com o grauteamento e reconstituição da seção transversal.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls.279)31.5) Estão corretas as soluções apresentadas no relatório do arq. Salmar, de exposição das sapatas de concreto, conferir os dimensionamentos constantes dos projetos executivos?

Resposta: Todos os blocos foram abertos e conferidos visualmente quando da segunda vistoria ao imóvel, não tendo sido encontrados problemas dimensionais ou patologias associadas aos mesmos.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls. 279) 31.6) É necessário calcular a distribuição do peso total da residência sobre as áreas de apoio dos pilares e sapatas de concreto?

Resposta: Obviamente que tal procedimento não se faz necessário, já que não existem indícios de recalques de fundação ou patologias associadas às fundações.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls.280) 31.7) É necessário projeto de reforço das estruturas de concreto ? De apoio da residência?

Resposta: Não há razão para tanto pelos motivos já declinados na resposta ao subquesito anterior.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls.280) 31.8) O projeto de estruturas de concreto da requerida não atende às necessidades? Por quê?

Resposta: O projeto de estruturas de concreto atende às necessidade da edificação.

Análise crítica: idem à resposta anterior

(fls. 282) 36.1) É necessário o reparo de carpintaria em todo telhado, sem desmontar estrutura principal e com reaproveitamento máximo de madeiras e com inclusão de chapas metálicas de fixação em ângulos corretos e de barras de roscas aparafusadas, como consta de pag. 10 do laudo do arq. Salmar?

Resposta: Sim.

Análise crítica: a resposta do perito está de acordo com nossa indicação de desmonte da estrutura de madeiramento do telhado para correção das chapas metálicas de fixação, da fixação correta das mantas e da correção das galgas do ripamento.

(fls.285) 43) Tendo em vista os problemas apresentados e analisados, o acompanhamento e gestão do canteiro de obra estão de acordo com os projetos apresentados?

Resposta: Também em que pese a falta de especificidade do quesito, em termos gerais, **sim**.

Análise crítica: Se em termos gerais o acompanhamento e gestão do canteiro de obra estão de acordo com os projetos apresentados, por que motivo desde já há necessidade no mínimo da demolição de todas as paredes da obra? Em que momento exatamente a gestão do canteiro de obras deixou de ser realizada de acordo com os projetos apresentados? Na montagem da estrutura de madeira, na construção das paredes ou em momento posterior? Em sendo encontradas as patologias na construção, o Sr. Perito deve ser mais preciso ao afirmar que “em linhas gerais” o acompanhamento e gestão do canteiro estão de acordo com os projetos apresentados.

(fls. 285) 45) Será necessária a reelaboração dos diversos projetos? Quais? Qual o custo desse novo serviço de arquitetura e engenharia?

Resposta: Não havendo alterações arquitetônicas em relação ao que já havia sido previamente aprovado pelos proprietários, não se vislumbra a necessidade de realização de novos projetos, apenas correções em obra, que devem ser acompanhadas por um novo profissional.

Análise crítica: a resposta do perito é contraditória às inúmeras patologias anteriormente destacadas donde se constata a inexistência de soluções técnicas que em uma obra, são apresentadas por meio dos projetos executivos respectivos.

(fls. 298) 10) Após o início da obra houve alterações de projeto por solicitação dos autores? Quais? Qual o impacto no andamento da obra em termos de tempo?

Resposta: Sim, podendo-se destacar observando as plantas apresentadas à Prefeitura Municipal de Matão (2007 e 2009):

- a) Criação de mezaninos sobre os banheiros;
- b) Ampliação da sala de estar/jantar;
- c) Eliminação do depósito;
- d) Modificação no banheiro 01;
- e) Criação de escada de acesso ao mezanino;
- f) Alteração na posição da porta da cozinha;
- g) Eliminação da parede entre a sala de estar e a antiga varanda, que foi suprimida;
- h) Alteração na posição da porta do banheiro 02;
- i) Aumento na área construída, de 210,83 m² para 232,26 m²;

Além dessas alterações que contam dos projetos legais, segundo informação do requerido Fernando, entre o final de março/2009 e início de abril/2009, foi contratada pelos autores uma outra arquiteta, de nome Janaina, que solicitou diversas alterações no projeto em relação ao que já havia sido decidido anteriormente, conforme se informações do Assistente Técnico dos requeridos, entre elas:

- a) Alteração na bancada da cozinha;
- b) Alteração nas bancadas dos banheiros;
- c) Alterações nas janelas;
- d) Quebras de paredes;
- e) Alterações nas disposições dos pontos de energia elétrica.

Tratam-se de alterações que certamente devem ter atrasado o andamento da obra, não havendo elementos técnico, entretanto, para quantificar o tempo representado por tais alterações.

Análise crítica: Indaga-se: os requeridos buscaram auxílio técnico na empresa TIJOLECO em que data? Foram as alterações indicadas nos itens “a” a “e” retro

que provocaram as patologias existentes na obra nos seguintes aspectos: desalinhamento dos pilaretes de concreto, a montagem da estrutura de madeira, colocação do telhado, a construção das paredes, o acabamento com revestimento cerâmico na cozinha e área de serviço?

(fls. 299) 11) Quem era o contratante da mão de obra? Ver item D2 do contrato, parte final.

Resposta: De acordo com o item D2 do contrato, caberia à contratada realizar orçamentos, verificar a capacidade técnicas das empresas a serem contratadas e elaborar minuta dos contratos dos serviços no canteiro de obras. Entretanto, conforme consta da parte final do item D2, os contratos deveriam ser realizados entre o contratante (ou seja, o ora autor) e a empreiteira e não entre a Ipê-Amarelo e a empreiteira. Assim, tem-se que era função da empresa ora requerida indicar empreiteiras para a execução da mão de obra, mas a contratação de fato, deveria ocorrer entre o autor e a empreiteira. Nesse sentido, há que se consignar que a requerida não tinha força de veto para a contratação de outros profissionais que atuassem na obra, sendo este o caso, inclusive, da arquiteta Janaina, que foi contratada à revelia da Ipê-Amarelo e causou muitos transtornos no andamento normal da obra, conforme informações obtidas através do Assistente Técnico dos requeridos.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta, com a qual concordamos: “Entendo que a Requerida foi contratada como gerenciadora da obra, sendo responsável pelo andamento dessa, incluindo a Responsabilidade Técnica. Não é argumento para as patologias a dificuldade com empreiteiros. Pois em algum momento a requerida aceitou os serviços dos empreiteiros, como Responsável Técnica que era, da forma como eles estavam, não podendo se eximir da qualidade resultante dos trabalhos dos empreiteiros.”

(fls.303) 14) Quando chegou a madeira? Até quando ficou estocada? Em que local ficou estocada? O local era adequado à estocagem?

Resposta: Conforme consta da resposta ao quesito anterior, a madeira chegou à obra no dia 11/04/2008, ficando estocada no terreno, sobre palets e coberta por lona plástica.

Análise crítica: O perito deve esclarecer a quem incumbia contratualmente a organização do canteiro de obras e conseqüentemente, a estocagem correta das madeiras. No laudo do Eng. Stamato de 31 de março de 2010 na pg. 7 a figura 8 apresenta as condições de armazenamento da madeira na obra sem a lona plástica. O Sr. Perito deve esclarecer o porquê de tal constatação. Deve indicar nos romaneios da empresa Ipê-Amarelo, no momento da chegada da madeira à obra, que tipo de lona plástica foi indicada para a compra, se foi feita a compra, quanto custou, quem arcou com o custo e quem a colocou sobre a madeira - e a quem incumbia, no gerenciamento da obra, verificar as condições de estocagem da madeira.

(fls. 307) 22) O constrangimento causado por pessoa alheia ao contrato (e com apoio dos proprietários) ditando alterações na obra é motivo justificável para que o profissional efetivamente contratado desse baixa na Anotação de Responsabilidade Técnica junto ao CREA, eximindo-se de responsabilidade pelo que fosse feito a partir de então? Quando isso ocorreu?

Resposta: Quando um novo profissional passa a determinar os procedimentos a tomar em obra, pode haver um esvaziamento do poder de direção da obra pelo até então responsável pela obra, caracterizando assim uma substituição de fato, permitindo ao responsável técnico dar baixa na ART (Anotação de Responsabilidade Técnica), fundamentado no art. 15, inciso II-a da

Resolução N° 1.025, de 30 de outubro de 2009 do CONFEA.

Art. 15. Para efeito desta resolução, a ART deve ser baixada em função de algum dos seguintes motivos:

I – conclusão da obra ou serviço, quando do término das atividades técnicas descritas na ART; ou

II – interrupção da obra ou serviço, quando da não conclusão das atividades técnicas descritas na ART, de acordo com os seguintes casos:

a) rescisão contratual;

b) substituição do responsável técnico ou paralisação da obra e serviço.

No caso em questão, de acordo com informações fornecidas pelo Assistente Técnico dos requeridos, o engenheiro Fernando Machado Gonçalves da Silva protocolizou junto ao CREA-SP, Comunicação de Baixa de Responsabilidade Técnica datada de 09/11/2009, alegando, entretanto, apenas a rescisão verbal do contrato por parte do contratante.

Análise crítica: O perito deve esclarecer claramente este ponto:

- a) **qual a resolução CONFEA vigente no início da obra - a citada é de 30.10.2009;**
- b) **que responsabilidade dita resolução impunha aos requeridos?**
- c) **Considerando-se quaisquer das patologias que foram encontradas na obra - é correto se afirmar que os requerentes faziam jus a rescindir o contrato entre eles e os requeridos?**
- d) **Os requeridos agiram com imperícia técnica?**
- e) **Os requeridos agiram com imprudência?**
- f) **Os requeridos agiram com negligência?**

(fls.310) 28) Ainda em relação as vigas principais do telhado, o valor da flecha de 4,66 cm indicada no laudo do eng. Stamatto (pg. 29 do laudo) está correto, considerando o que dita a NBR-7190/97? Caso negativo, demonstrar qual seria o valor correto?

Resposta: O valor apresentado no laudo do Eng. Stamato não está correto. Considerando $K_{mod1}=0,7$ no cálculo da flecha para as cargas concentradas no viga principal do telhado o valor correto é: $U = 2,45$ cm, conforme relatado na resposta ao quesito anterior.

Análise crítica: Mesmo tendo o perito afirmado em seu laudo em 3-Vistoria item j (fls.248) que “deixaremos de fazer qualquer comentário em relação à estrutura de madeira...”(sic),

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua resposta: “Ainda considerando o $K_{mod1} = 0,7$, encontra-se flecha = 3,12cm.” O senhor perito deve demonstrar ao MM. Juízo, com clareza, como chegou a flecha em valor menor.

(fls.312) 34) Na inicial, os autores questionam a existência de eventual início de degradação em bases de pilares. Qual o grau de degradação, se é que existe? Caso existente, há mecanismo de proteção/correção? Há incidência de cupim ou fungo apodrecedor? Ou trata-se apenas de manchas?

Resposta: No local, apesar da obra estar abandonada desde sua paralisação no final de 2009, ou seja, há cerca de 2,5 anos, não foram identificadas incidências de cupim ou fungo apodrecedor nas bases dos pilares, apenas pequenas manchas. Portanto, pode-se afirmar que ainda não há degradação, mas deve-se tomar precauções, como a aplicação suplementar de Stain a fim de que não ocorra um agravamento da situação.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica, com a qual concordamos: “O Sr. Perito acredita que a simples aplicação de Stain nas faces visíveis dos apoios dos pilares são suficientes para evitar a percolação da água entre a madeira e o pilar de concreto?” Esclarecer de modo justificado.

(fls.312) 35) A madeira utilizada na estrutura da edificação recebeu tratamento de proteção superficial? Em que consistiu?

Resposta: Sim, aplicação de **Stain**.

Fizemos uma consulta em 30 de março de 2012 ao Eng. Stamato referente à essa questão, e transcrevemos a sua crítica, com a qual concordamos: “Em toda a estrutura? Quantas demãos foram aplicadas?”

ENCERRAMENTO

Nada mais havendo a acrescentar, considero este trabalho concluído, constando de 37 (trinta e sete) folhas digitadas de um só lado, todas rubricadas, exceto esta última, que segue devidamente datada e assinada.

Piracicaba 30 de março de 2012.

Eduardo Salmar Nogueira e Taveira

Arquiteto CREA 0601439130

Assistente Técnico