



Número: **0005840-69.2017.8.17.3130**

Classe: **PROCEDIMENTO COMUM CÍVEL**

Órgão julgador: **3ª Vara Cível da Comarca de Petrolina**

Última distribuição : **20/08/2018**

Valor da causa: **R\$ 462.454,38**

Assuntos: **Indenização por Dano Moral, Indenização por Dano Material, Indenização por Dano Moral**

Segredo de justiça? **NÃO**

Justiça gratuita? **NÃO**

Pedido de liminar ou antecipação de tutela? **SIM**

Partes	Procurador/Terceiro vinculado
GUILHERME LOPEZ FERREIRA (AUTOR)	SEBASTIÃO JOSÉ LEITE DOS SANTOS FILHO (ADVOGADO(A))
PAULO JOSMAR REIS FEITOSA (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
RANIERI CAVALCANTI DIAS (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
WALTAIR JOSE DIAS FILHO (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
RENATA ARAUJO DIAS (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
GERMANA MARQUES ALBUQUERQUE MENDES (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
ALEXANDRE MENDES DE OLIVEIRA (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
ISNARD CAVALCANTI RAMOS (REU)	LEONARDO SANTOS ARAGÃO (ADVOGADO(A))
CAIXA SEGURADORA S/A (REU)	EDUARDO JOSE DE SOUZA LIMA FORNELLOS (ADVOGADO(A))
ANGELO JOSE CAMAROTTI JUNIOR (PERITO)	

Documentos			
Id.	Data da Assinatura	Documento	Tipo
100501021	08/03/2022 12:37	<a href="#">Laudo Proc nº 5840-69.2017.8.17.3130 - Prédio Caixa rev</a>	Laudo Pericial

Laudo Pericial – Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130  
Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE

EXCELENTÍSSIMO SENHOR DOUTOR JUÍZ DE DIREITO DA 3ª VARA CÍVEL DA  
COMARCA DE PETROLINA- PERNAMBUCO.

**Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130**

ÂNGELO JOSÉ CAMAROTTI JÚNIOR, Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE, pós-graduado, com domicílio conhecido dessa secretaria, nomeado **Perito do juízo** nos autos da ação de indenização securitária em epígrafe, proposto por **Guilherme Lopez Ferreira** contra Paulo Josmar Reis Feitosa e outros, após diligência e estudos oferece suas conclusões no seguinte

## LAUDO PERICIAL

Nestes termos, pede deferimento  
Recife, 03 de fevereiro de 2022

  
Angelo José Camarotti Júnior  
Engenheiro Civil e Perito CREA nº 12.855 D/PE

1

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



## ÍNDICE

ITEM	DESCRIÇÕES	FOLHA
1.0	CONDIÇÕES PRELIMINARES	3
2.0	OBJETIVO	4
3.0	CARACTERÍSTICA DO OBJETO VISTORIADO	4
4.0	ÁREA DE TRABALHO	5
5.0	HISTÓRICO A AVALIAÇÃO DAS RUÍNAS DE EDIFÍCIOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE - RMR (ITEP - 2001) e OUTROS CENTROS URBANOS	5
6.0	DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ENCONTRADA	7
7.0	PARECER CONCLUSIVO	9
8.0	RESPOSTA AOS QUESITOS FORMULADOS	11
9.0	ENCERRAMENTO	30
10.0	ANEXOS	30

2

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



## 1.0 CONDIÇÕES PRELIMINARES

### 1.1- Déficit habitacional x Qualidade das Construções

De acordo com dados fornecidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, no censo de 2005, contagem de 2007, e Fundação João Pinheiro divulgados na imprensa, o déficit habitacional no Brasil está estimado em mais de 9(nove) milhões de moradias, só na Região Metropolitana do Recife – RMR **atingiu cerca de 215.000 moradias** no final de 2015, principalmente devido aos mega empreendimentos já implantados e outros em processo de implantação. Em Pernambuco este déficit embora tenha reduzido ainda é da ordem de **302.000 unidades habitacionais** segundo dados do Ministério das Cidades.

A migração da população para os grandes centros urbanos em busca de melhores oportunidades provocou um considerável aumento populacional, gerando rapidamente acréscimo significativo no valor do metro quadrado de construção.

Tal aumento de demanda do mercado imobiliário impôs a necessidade de incremento de novas tecnologias no processo construtivo com ênfase na concepção de unidades habitacionais verticais destinadas a população de baixa e média renda, de modo a aumentar a oferta, reduzir o tempo de construção e baratear os custos. São prédios tipo caixão supostamente construído em alvenaria estrutural.

Essa tipologia de construção teve grande impulso a partir da década de 70, quando as cooperativas habitacionais dos Estados (COHABS), e as particulares como INOCOOP, SETE de SETEMBRO, GUARARAPES, etc receberam incentivos devido a política habitacional adotada no Brasil, que tinha como carro-chefe a aplicação de recursos do FGTS e das cadernetas de poupança para execução de projetos habitacionais.

Estima-se hoje haver só na RMR (ITEP – 2001), mais de 6.000 edificações com essas características, mas outras cidades com grandes centros urbanos também aderiram a esse tipo de construção, e hoje encontramos outros municípios em processo de desenvolvimento como Caruaru, Petrolina entre outros que utilizam cada vez mais essa tecnologia.

O Engenheiro especialista em cálculo estrutural e professor Romilde Oliveira, quando indagado acerca da qualidade dos materiais de construção usado nesse tipo de construção fez o seguinte comentário:

**“em busca de preços mínimos passou-se a ousar cada vez mais, chegando ao limite do extremo de uso de materiais de construção. Nessa escalada foram sacrificados elementos estruturais importantes tais como pilares cintas e vigas.”**

**O Edifício Morada Nobre**, localizado a Rua Tivinha Ramos Brandão, nº 580 – Bairro São José em Petrolina - PE assim como os demais são exemplos desse processo construtivo o qual passaremos a descrever no laudo pericial em tela.

### 1.2- Assistentes Técnicos

Os autores indicaram para assistente técnico o Engenheiro Civil Guilherme Lopez CREA Nº 54.215–D/BA e o réu indicou para assistente técnico o Engenheiro Civil Bruno Calado



CREA Nº 31.069-D/PE, onde ambos compareceram a perícia no dia e hora marcada (**Ver Comunicação de perícia anexo I**).

1.3 Data da Perícia: Ver Comunicação de Perícia **Anexo – I**

## **2.0 – OBJETIVO**

O presente laudo pericial tem como finalidade identificar manifestações patológicas que motivou o desempenho insatisfatório daquela construção ou de alguns de seus elementos principalmente os estruturais, de modo a oferecer subsídio a decisão judicial na ação de indenização por danos materiais e morais ..., movida contra **Paulo Josmar Reis Feitosa, Ranieri Cavalcanti Dias e outros e a Caixa Seguradora S/A.**

## **3.0 - CARACTERÍSTICAS DO OBJETO VISTORIADO (Edifício Morada Nobre)**

- Prédio residencial do tipo caixão em alvenaria portante de tijolos cerâmicos furados, 04 (quatro) pavimentos (térreo mais três elevados), 02 (dois) apartamentos por andar totalizando 08 unidades servidas por escada de acesso, com área média privativa de 88,68 m<sup>2</sup>, possuindo varanda 03 quartos, sendo 01 suíte, sala, cozinha, bwc social, lavanderia e área de serviço; e área total estimada de 93,35 m<sup>2</sup>
- Tempo de construído: em torno de 11 anos;
- Os reservatórios são em número de 02 (dois), um inferior semienterrado e outro na parte superior sobre a cobertura
- O abastecimento d'água e destino final do esgoto são feitos pela COMPESA;
- O sistema construtivo utilizado tem a sua fundação composta de viga contínua tipo sapata corrida em concreto armado em forma tronco de pirâmide com blocos de blocos pré-moldados dos tipos B-30, B-40 e B-50, e trechos com sapata corrida em forma de “ T “ invertido
- O embasamento apoiado sobre sapata corrida em blocos de concreto furados, e cinta em concreto até o encontro da laje de piso do pavimento térreo;(projeto de estrutura de fundação ID 26025556)
- Existe aterro entre os embasamentos o que não forma uma área vazia conhecida como caixão perdido;
- As alvenarias de fechamento das unidades são de tijolos de 08 (oito) furos de ½ vez (paredes singelas), não estrutural até o encontro com a laje pré-moldada;
- Os revestimentos externos (fachadas) e internos (áreas comuns inclusive halls de escada) são de argamassa de cimento e areia e pintura em tinta texturizada e cerâmica em trechos da fachada frontal(varanda)
- A cobertura é composta por uma estrutura de madeira e recobrimento com telha de fibrocimento do tipo ondulada.
- As janelas são compostas por esquadrias de alumínio natural com vidro, do tipo de correr; as portas das partes comuns (hall de acesso), são em vidro temperado, e as portas originais das unidades privativas são de madeira lisa prensada;
- Os pisos originais das unidades habitacionais são em cerâmica padrão adotado pelo projeto de arquitetura, sendo que algumas unidades optaram em substituir por porcelanato.

4

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



- As instalações hidrossanitárias são em tubos pvc embutidos em paredes pisos e teto, e cada unidade possui hidrômetro individual;
- As instalações elétricas são embutidas nas paredes e lajes e o fornecimento de energia elétrica é feito pela CELPE;
- Os dispositivos de proteção contra incêndio(extintores) não foram identificados, apenas o local marcado onde deveriam estar.

#### **4.0 – ÁREA DE TRABALHO**

4.1 - Leitura do processo nº 5840-69.2017.8.17.3130, com destaque para os comentários técnicos sobre prédio caixão na RMR e COMUNICAÇÃO DE SINISTROS EXPEDIDOS PELA CEF;

4.2 – Registro fotográfico;

4.3 – Desenho esquemático onde é mostrado o tipo de fundação adotada para a edificação em questão.

#### **5.0 – HISTÓRICO E AVALIAÇÃO DAS RUÍNAS DE EDIFÍCIOS NA REGIÃO METROPOLITANA DO RECIFE – RMR (ITEP -2001), E DEMAIS CIDADES POLOS**

Diante dos fatos que vem ocorrendo nos últimos 15 (quinze) anos nas construções de um modo geral na RMR, com destaque para os prédios caixão, é pertinente transcrever a seguir parte do estudo realizado pelo Instituto Tecnológico de Pernambuco – ITEP datado de 10/08/2001, com o título “**Razões da Inviabilidade técnica do sistema que utiliza alvenaria portante**”.

Um dos primeiros edifícios a ruir na RMR foi o Edifício Aquarela, 1992 prédio localizado em Piedade, Jaboatão dos Guararapes. O mesmo foi construído em alvenaria portante com fundação em caixão vazio, seu desabamento não deixou vítimas, graças a constatação antecipada da ruptura parcial da fundação e a existência de cinta de amarração na sua estrutura...

Em março de 1994, um dos blocos do Conjunto Residencial Bosque das Madeiras localizado no bairro do Engenho do Meio, Recife ainda na fase de construção, utilizando alvenaria portante com fundação em caixão vazio, também ruiu sem deixar vítimas.

Em novembro de 1999 o Edifício Érika localizado em Jardim Fragoso Olinda, também construído em alvenaria com caixão vazio ruiu bruscamente deixando 5(cinco) vítimas fatais. O laudo de avaliação foi conduzido pela CODECIPE...

Em dezembro de 1999, o Edifício bloco B do Conjunto Enseada de Serrambi, localizado em Jardim Fragoso, Olinda, também construído em alvenaria portante com caixão vazio, ruiu bruscamente deixando 7 (sete) vítimas fatais...

Em maio de 2001, o Edifício ijuí, localizado em Candeias, Jaboatão dos Guararapes, também construído em alvenaria portante com caixão vazio, ruiu sem deixar vítimas, graças a constatação de ruptura parcial da fundação...

O Edifício Delmiro Goveia, localizado no bairro do Cordeiro, na cidade do Recife, apresentou ruína parcial.

Os dois últimos Laudos Técnicos, sobre as causas de ruína dos edifícios Érika e do bloco B do Conjunto Enseada de Serrambi, ambos localizados em Olinda/PE, concluíram que a

5



forma brusca de ruptura, a baixa qualidade dos materiais e a constatação de vícios de construção, muitos destes inerentes ao processo de construção, são características agravantes nesse tipo de construção.

O sistema construtivo comumente empregado na construção de edifícios de até quatro pavimentos, conhecidos regionalmente como “edifícios caixão”, são estruturados em elementos de alvenaria de blocos de vedação em concreto ou cerâmico.

Tal sistema é equivocadamente chamado de alvenaria estrutural, uma vez que a norma NB 1228/89 que trata do cálculo de alvenaria estrutural de blocos vazados de concreto define como alvenaria estrutural “aquela construída de blocos vazados de concreto, assentados com argamassa, e que contém armaduras com finalidade construtiva de amarração, não sendo esta última considerada na absorção dos esforços calculados”.

Por outro lado, o sistema atualmente empregado utiliza blocos cerâmicos vazados de seis ou oito furos. A norma NBR 7171/92 – bloco cerâmico para alvenaria define o bloco utilizado como bloco de vedação comum e não como bloco estrutural.

Como se pode ver, o sistema construtivo empregado em nossa região para “edifícios caixão” não tem respaldo técnico em normas nacionais e nem tampouco internacionais.

Em março de 2000, o CREA-PE promoveu o I Seminário de Alvenaria Estrutural onde vários conferencistas convidados desaconselharam o uso desse sistema construtivo.

Como não existem documentos técnicos coerentes, respaldados pela comunidade científica sobre este sistema construtivo, sua prática é considerada empírica e, por isso diversas alterações foram efetuadas ao longo do tempo, muitas das quais contrariando práticas consagradas na engenharia.

Uma das **alterações** efetuadas, atualmente muito empregadas, foi a utilização da fundação em alvenaria com função de arrimo (regionalmente conhecido como caixão vazio), onde além das cargas verticais, as paredes recebem empuxo lateral do terreno. A construção deste tipo de fundação em regiões alagadas/alagáveis e/ou que apresentem nível de água na altura da fundação sem qualquer proteção agrava o risco de instabilidade das edificações. Foi constatado que blocos cerâmicos podem perder sua capacidade de resistência devido à expansão por umidade (EPU), como no caso do bloco B do Conjunto Enseada de Serrambi; e que blocos de cimento podem sofrer degradação por ação de águas agressivas, como no caso Edifício Érika. Estima-se que cerca de 10 a 15% das edificações construídas na RMR com esse tipo de sistema apresentem este tipo de fundação.

O problema apresentado não tem solução simples, a população que habita nesses prédios, em sua grande maioria, pode ser enquadrada como de classe média baixa, onde o comprometimento da renda a impede de assumir gastos com avaliação e recuperação da edificação. Soma-se a isto o fato de muitos moradores, insatisfeitos com as dimensões e repartições das unidades, facilitado pela característica do próprio sistema construtivo, que não contém elementos mais resistentes (pilares e vigas), e pela falta de informação, modificam por conta própria a arquitetura interna, desestabilizando ainda mais o sistema.

Por outro lado, os construtores sentem-se desobrigados de assumir o problema, já que muitos entendem que após 5 (cinco) anos não tem mais responsabilidade por sua vez o Código de Defesa do Consumidor não deixa clara essa questão. Os agentes financiadores e/ou as seguradoras habitacionais se esquivam de assumir a responsabilidade sobre o problema, o que impede uma solução rápida. Os municípios RMR e outros centros urbanos por outro lado, com códigos de obras arcaicas ou atualizados, porém, carentes de recursos para uma fiscalização eficiente e com quadro técnico reduzido, atuam de forma tímida, e em alguns casos homologam edificações cheias de vícios construtivos e fora dos padrões técnicos.”



## 6.0 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO ENCONTRADA

O Edifício **Morada Nobre** encontra-se interditado e desocupado, devido a haver risco progressivo, **onde foi necessário periciar detalhadamente todo o prédio em referência.**

Situado em área destinada a uso habitacional, e localizada a **Rua Tivinha Ramos Brandão, nº 580**, onde a via principal está pavimentada, facilitando o acesso àquele conjunto de veículos e pedestres.

A cota referente ao nível de piso do pavimento térreo é mais elevada que o greide de rua citada, apesar de haver evidências de trechos com alagamentos durante o período de inverno, na área externa.

Área externa do edifício (pátio interno) apresenta marcas de umidade em torno do edifício em praticamente todas as unidades habitacionais do pavimento térreo, mesmo tendo sido mascarada com pintura feita pelos moradores.

**1. FUNDAÇÃO:** O sistema construtivo adotado na construção desse edifício é o tipo caixão onde identificamos uma fundação do tipo sapata corrida em concreto armado com configuração em forma de um trapézio com blocos no centro, embasamento em blocos de concreto e cinta de concreto na parte superior, circulando todo o perímetro da edificação. Na inspeção realizada durante a perícia, foi identificado que os **blocos B-60** em concreto especificados no projeto estrutural não foram usados durante a execução, e segundo informações colhidas em campo não houve nenhuma orientação ou retificação de projeto por parte do Engenheiro Calculista para proceder tal alteração (**Ver foto no anexo – III**).

**2. EMBASAMENTO:** considerada parte integrante da fundação é composto de alvenaria em blocos de concreto, com furos na posição vertical (forma convencional), com início no topo da sapata até a cinta superior sobre a laje de piso do pavimento térreo. Essa alvenaria de fechamento do caixão é dobrada (1 vez) com espessura média de 20 cm, está sem chapisco, sem reboco e sem tratamento impermeabilizante que servem de proteção, e em contato direto com o solo. Em alguns trechos, os blocos do embasamento aparentam estar desgastados pelo excesso de carga que estão suportando, além do seu peso próprio, acarretando deformação no sistema construtivo. Entre as paredes que compõe o embasamento foi observado que não existe áreas vazias (sem aterro), denominada de subsolo (caixão perdido), que alteram ainda mais a função dessas alvenarias, fazendo com que elas passem a trabalhar com a função de arrimo, **o caixão é todo aterrado**. Essas áreas embora aterradas, não impedem que os embasamentos entrem em contato a área do lençol freático onde o ambiente é insalubre e agressivo aos elementos de fundação, estando sempre úmido e propício ao surgimento de fungos que atacam diretamente essa infraestrutura tornando-a cada vez menos resistente. Outro ponto observado, é que o lençol freático mesmo com nível baixo (fora do período de inverno), apresenta marcas de vários pontos em contato direto com a fundação, é um local de provável alagamento que no período de inverno ocorre o afloramento do lençol freático.





**3. ESTRUTURA:** Foi identificado que parte do projeto estrutural não foi obedecido uma vez que na execução da fundação além de não ter sido usado os blocos de concreto do tipo B-60, conforme especificado, as sapatas isoladas para sustentação do balanço varanda e da marquise, não foram executadas, na laje de teto estava previsto blocos de isopor (EPS), mas foi usado blocos de cerâmica aumentando o peso da laje, a ainda, a inexistência e/ou mal dimensionamento de cintas de concreto no respaldo das alvenarias de fechamento, onde atua como peça estrutural de amarração, agravando ainda mais o estado já fragilizado em que se encontra aquela alvenaria supostamente estrutural.

**4.FACHADA:** Apresenta pintura do tipo texturizada danificada, várias infiltrações, fissuras e revestimento de baixa resistência, danificado em alguns pontos, inclusive com evidências de fungo e umidade vinda do solo ascendendo por capilaridade por falta de impermeabilização do embasamento, em vários locais.  
Foi evidenciado que na execução do revestimento, **não foi usado chapisco** que serve de ponte de aderência entre a alvenaria e o emboço/reboco ou massa única, o que demonstra uma falha de execução e não observação as normas.

**5.ESQUADRIAS:** As janelas originais em alumínio na cor natural, não apresentam boa resistência e estão assentadas em um peitoril com cota abaixo dos padrões normativos o que retira a privacidade dos moradores, mas encontram-se em bom estado, a porta de acesso ao Ed. Morada Nobre (hall social), e das varandas são em painéis de vidro temperado, em bom estado e as portas das unidades privativas, são em madeira lisa prensada(semi oca), pintada de baixa resistência onde muitas estão danificadas necessitando de substituição.

**6. OS REVESTIMENTOS INTERNOS:** Os revestimentos das paredes apresentam argamassa de baixa resistência marcas de infiltrações no pavimento térreo, e fissuras e rachaduras, na caixa de escada (térreo) o piso do hall de escada é de cerâmica, em bom estado de conservação onde as dimensões da escada no patamar e espelho estão fora de norma.

**7. A COBERTA:** Formada por laje pré-moldada plana com vigas e nervuras (vigotas), engastadas na alvenaria de vedação que não tem função estrutural, podendo ocorrer fissuras, rachaduras e esmagamento dos tijolos, sobre essa laje a estrutura de madeira de baixa resistência sem imunização contra cupim(forã de norma)e cobertura em telha de fibrocimento do tipo ondulada, onde em vários pontos estão sem parafusos de fixação e algumas trincadas e com bordas quebradas, com o agravante de ter sido fixado unidades condensadores de pares de ar condicionados sobre essas telhas, e/ou sobre os algeroz em concreto, o que não é permitido, e podem provocar vazamentos para o interior das unidades privativas do último pavimento. O local correto seria sobre as platibandas, onde em geral as construtoras deixam pontos para fixação desses equipamentos, apesar disso essa peça de concreto (algeroz) apresenta bom estado.

**8. AS INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS:** São de cano pvc embutido de qualidade duvidosa, pois não passou pelo controle do INMETRO, onde o fornecimento d'água é feito pela Compesa, e cada unidade possui hidrômetros são individuais, instalados pelos moradores.



Essas instalações no pavimento térreo nas caixas de passagens e no hall de escada no shaft (na parede), estão posicionadas juntos com fiação elétrica **o que não é permitido**.

**9. AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS:** Estão embutidas nas alvenarias de fechamento e nas lajes de teto, sendo que no pavimento térreo (caixas de passagens) e no hall de escada (shaft), fios e cabos elétricos estão posicionados juntos as instalações hidrossanitárias (tubos e conexões) o, que não é permitido.

A iluminação externa do hall de escada é insuficiente, a fiação e circuitos mal dimensionados com queima constante de lâmpadas.

O fornecimento de energia é feito pela CELPE de forma regular, e os quadros de medição localizados no pavimento térreo, necessitam de revisão e reparos de modo a evitar acidentes.

**10. OS RESERVATÓRIOS:** o reservatório inferior tipo cisterna, apresenta-se em mal estado, com indícios de infiltração e foi construído muito próximo a fundação do Edifício Morada Nobre, o que deixa esses elementos vulneráveis também a vazamentos, com risco de comprometimento do seu desempenho, visto que já não são dimensionados e executados da forma correta necessitando de intervenção. A abertura e tampa de acesso para inspeção e manutenção possuem dimensões fora de norma. Quanto ao reservatório superior, também, apresenta indícios de infiltração em vários pontos nas paredes e em sua laje de fundo, comprometendo sua estanqueidade e danificando o concreto e as armaduras, causada pela despassivação da armadura e a carbonatação respectivamente.

**11. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO:** Nenhum equipamento foi encontrado (mínimo um extintor), apesar de ser obrigatório dispor desse equipamento pelo menos um em cada pavimento, o que indica uma não conformidade.

**12. CORRIMÃO DO HALL DE ESCADA:** O corrimão em tubos de ferro colocado no hall de escada está posicionado apenas em um lado, o que contraria a norma de acessibilidade NBR 9050.

## 7.0 – PARECER CONCLUSIVO

Diante dos fatos descritos acima, observados na perícia realizada, e o material constante nos autos, fica evidente que o processo construtivo adotado foi equivocado e distorcido, **os vícios de construção são evidentes** desde o início da obra, mesmo que os proprietários quisessem não teriam condições de efetuar os reparos de forma tecnicamente correta, por falta de conhecimento, **pois o problema está na raiz**, onde são merecedores de destaque os seguintes pontos:

**1. As alvenarias de embasamento** que compõe o conjunto do sistema de fundação foram executadas com cintas de concreto, mas sem impermeabilização, permitindo o contato direto com a umidade do solo, deixando o arranjo ainda mais vulnerável e mais enfraquecido.

**2. A fundação do tipo sapata corrida** foi construída sobre aterro sem controle e em terreno antes alagado, embora parte dela tenha contato com lençol freático (durante o período de inverno) por está com cota inferior ao greide da via principal. Esses pontos

9

Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE  
Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE  
Fone: (81) 991422901



vulneráveis diminuem a estabilidade do embasamento. Não houve o devido cuidado em proteger o conjunto sapata-embasamento com tratamento impermeabilizante, favorecendo a diminuição gradativa da resistência a compressão dos tijolos pelo contato permanente com a umidade (EPU), a umidade ascende por capilaridade pela alvenaria deixando o ambiente interno insalubre, além de não ter sido obedecido o uso de Blocos B-60, previsto no projeto estrutural, devendo essa fundação ser monitorada para aferir a ocorrência ou não de problemas.

**3. As lajes pré-moldadas** estão apoiadas diretamente na alvenaria de vedação, **procedimento esse totalmente fora de norma**, onde pode ocorrer esmagamento dos tijolos devido à carga pontual transmitida aos mesmos.

**4. As fachadas** possuem revestimento de baixa resistência, **ausência de chapisco** que funcionada como ponte de aderência, permitindo ocorrência de fissuras, rachaduras e infiltrações.

**5. Nas lajes** do Ed. Morada Nobre periciado, ficou evidenciado marcas de infiltrações, rebocos danificados, fissuras inclusive em trechos próximos as paredes.

**6. A falta de cobrimento** adequado das peças de concreto, não obedecendo à espessura mínima prevista em norma acarretou desagregação da ferragem, diminuição da seção nominal e a conseqüente redução da resistência à tração.

**7. A cobertura** possui acesso totalmente fora de norma, dificultando inspeção e serviços de manutenção, apresenta trechos de platibanda com fissuras e infiltrações em vários pontos além de reboco danificado, a cobertura com telhas quebradas e/ou trincadas, muitas sem parafuso de fixação e com unidades condensadoras de ar condicionados fixadas sobre elas contrariando as normas de cobertura, entre outras, necessitando de uma revisão geral, com substituição das telhas danificadas, e melhoria do acesso.

**8. As instalações elétricas** localizadas em shaft ou nas caixas de passagens estão com a fiação exposta, tipo gambiarra sem a proteção de eletrodutos, e com o agravante de está em contato com tubulações de água juntas no mesmo lugar o que não é permitido e com alto risco de acidente.

**9. Instalações Hidrossanitárias** As tubulações de água que passam pelas caixas de passagem e no shaft junto com fiação elétrica, o que não é permitido e onde os tubos e conexões não possuem o controle de qualidade do INMETRO.

**10. A alvenaria** de vedação(fechamento) de ½ vez, foi executada com tijolos cerâmicos de 08 furos não estrutural, contrariando os normativos que não admitem o uso de tijolos cerâmicos ou de concreto de vedação com função estrutural em alvenaria autoportante (alvenaria estrutural), o que requer monitoramento e necessidade de reforço no arranjo existente.

**11. A ausência de uma fiscalização** eficiente por parte do responsável(eis) técnico(os) pela execução do Ed. Morada Nobre e/ou do agente financeiro e a falta de mão de obra



qualificada e uso de materiais impróprios também contribuíram para a situação em que se encontra a edificação.

**12.**As unidades que por ventura sofreram reformas com retiradas de algumas paredes, (não foram periciadas todas as unidades privativas), ou aberturas de vãos enfraquecendo ainda mais o já sofrido arranjo estrutural, **deverão ser recolocadas de imediato na posição original**

**13.** As evidências encontradas durante a perícia e descritas acima, não deixam dúvidas quanto à instabilidade do Ed. Morada Nobre **tornando-as impróprias a uma moradia segura** uma vez que os **riscos são iminentes com instabilidade estrutural progressiva fazendo-se necessário, portanto que as partes apresentem projeto de recuperação, reforço estrutural e orçamento que contemple vigas e pilares de modo a dar, a estabilidade necessária e recuperar na sua totalidade o patrimônio do proprietários que se encontram prejudicados.**

**14. Os projetos orçamentos e serviços deverão ser executados por empresa idônea que tenha no seu quadro profissionais habilitados, com larga experiência nesse tipo de atividade, comprovada através de acervo técnico com registro no Conselho Regional de Engenharia CREA-PE.**

**15.** Se comprovado após estudos e levantamentos ser tecnicamente e economicamente inviável a recuperação do **Edifício Morada Nobre**, a parte ré deverá apresentar levantamento contendo: a) orçamento com custos de construção dos prédios semelhantes, respeitando todas as normas pertinentes àquele tipo de sistema construtivo com a mesma área de construção, b) caderno de especificações técnicas, c) planilha de custos com a operação de demolição, retirada de entulhos e adoção de procedimentos de proteção a terceiros.

**16. O Anexo VI, apresenta orçamento estimativo para recuperação do Edifício Morada Nobre.**

## **8.0 - RESPOSTA AOS QUESITOS FORMULADOS**

### **8.1- QUESITOS DO AUTOR**

- 1) As Normas Técnicas ABNT NBR 15270-2 e ABNT NBR 15270-3 publicadas em 31/08/2005 deveriam ser aplicadas na execução do Edifício Morada Nobre?

**Resposta:** As normas citadas referem-se a “Blocos cerâmicos para alvenaria estrutural – Terminologia e Requisitos” e “Blocos cerâmicos para Alvenaria Estrutural e vedação -Método de Ensaio” respectivamente, onde sim essas normas deveriam ser aplicadas como parâmetro na execução de qualquer tipo de edificação, principalmente em prédios caixão em alvenaria autoportante, além da boa prática da Engenharia

- 2) As Normas Técnicas ABNT NBR 15812-1 e ABNT NBR 15812-2 publicadas em 15/03/2010 deveriam ser aplicadas na execução do Edifício Morada Nobre?

11

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



**Resposta:** Sim, esta Parte 1 estabelece os requisitos mínimos exigíveis para o projeto de estruturas de alvenaria de blocos Cerâmicos, enquanto a parte 2 estabelece os requisitos mínimos exigíveis para a execução e o controle de obras com estruturas de alvenaria de blocos cerâmicos, e pelo que foi evidenciado esses normativos não foram observados.

- 3) O Edifício Morada Nobre tem 4 pavimentos?

**Resposta:** Sim, 01 pavimento térreo mais 03 pavimentos tipo.

- 4) As alvenarias dos pavimentos térreo, 1º andar, 2º andar e 3º andar do Edifício Morada Nobre têm função estrutural?

**Resposta:** Essas alvenarias tem função estrutural, pois o prédio é do tipo caixão, porém os tijolos utilizados nessas alvenarias, são de vedação e não tem função estrutural, o que deixa a edificação vulnerável.

- 5) Os blocos usados nas alvenarias dos pavimentos são cerâmicos ou de concreto?

**Resposta:** Os blocos são de cerâmica

- 6) Qual a largura dos blocos cerâmicos usados nas alvenarias dos pavimentos térreo, 1º andar, 2º andar e 3º andar do edifício?

**Resposta:** Em média 9 a 10 cm sem revestimento e 15cm com revestimento.

- 7) Conforme a Norma Técnica ABNT NBR 15270:2005 e ABNT NBR 15812:2010, os blocos cerâmicos usados nas alvenarias dos pavimentos térreo, 1º andar, 2º andar e 3º andar do Edifício Morada Nobre, podem ser usados como estrutural?

**Resposta:** Não, nenhum bloco de vedação como é o caso pode ser usado como estrutural.

- 8) Os blocos do edifício apresentam furo na vertical conforme determinação das Normas Técnicas ABNT NBR 15270-2:2005 em seu item 3.1, e ABNT NBR 15270-3:2005, em seu item 3.4?

**Resposta:** Não, os blocos usados no edifício possuem furos na vertical.

- 9) Na construção do edifício foi respeitada a determinação da Norma Técnica ABNT NBR 15812-1:2010, em seu item 10.1.1, na qual não se admite paredes estruturais com espessura efetiva inferior a 14 centímetros nas edificações de mais de dois pavimentos?



**Resposta:** Não, esse item não foi observado durante a execução da obra.

- 10) Há condutores de fluido embutidos em paredes estruturais no edifício em desacordo com o item 10.1.4.1 da Norma Técnica ABNT NBR 15812-1:2010?

**Resposta:** Sim, foi evidenciado na perícia condutores fluidos (tubos de água e esgoto), embutidos nas alvenarias, porém não só está em desacordo com o item 10.1.4.1 da referida norma como por não possuir paredes em alvenaria estrutural, o sistema não foi projeto de forma adequada a atender as funções desejada do Ed. Morada Nobre, com a segurança exigida nos normativos.

- 11) Condutores de fluido embutidos em paredes estruturais podem causar patologias? Quais?

**Resposta:** Sim, podem provocar manifestações patológicas, se os locais por onde vão passar não forem devidamente dimensionados; e a situação mais desfavorável é quando as alvenarias não são estruturais.

- 12) O índice de esbeltez das paredes do edifício são superiores ao limite estabelecido na tabela 9 da Norma Técnica ABNT NBR 15812-1:2010?

**Resposta:** Não, o índice de esbeltez do Ed. Morada Nobre é inferior ao definido na tabela 9 da NBR 15.812-1/2010, ou seja, o índice de esbeltez ( $\lambda$ ) para paredes e pilares não armados é  $\lambda = 24$  e nas paredes da edificação é:  
O pé direito padrão  $h = 2,60\text{m}$ , e a espessura( $t$ ) da parede com revestimento é  $15\text{cm}$ . Logo a relação  $h/t = \lambda$  (índice de esbeltez) =  $17,33$  ou seja muito abaixo.

- 13) Há esforços de flambagem quando não respeitado o índice de esbeltez limite?

**Resposta:** Quando ocorre esse cenário acima a flambagem é maior.

- 14) O uso de alvenaria de vedação como estrutural reduz a vida útil da edificação?

**Resposta:** Sim, visto que os esforços a que essas alvenarias serão submetidas, reduz sua vida útil e seu desempenho.

- 15) O uso de alvenaria de vedação como estrutural pode levar ao colapso da estrutura?

**Resposta:** Sim, essa possibilidade existe.

- 16) Há infiltração capilar nas paredes do edifício?



**Resposta:** Em alguns trechos no revestimento externo, e no interior de algumas unidades foram evidenciados umidade que ascende do solo por capilaridade nas alvenarias em função da falta de impermeabilização do conjunto sapata-embasamento, e ausência de radier impermeabilizado.

17) As infiltrações capilares são falhas na impermeabilização?

**Resposta:** As infiltrações nas paredes vindas do solo são falhas de execução, pela ausência de impermeabilização.

18) A umidade causada pela infiltração capilar reduz a vida útil do bloco cerâmico?

**Resposta:** A umidade em referência danifica e reduz a vida útil em muito a vida útil dos blocos cerâmicos e deixam o ambiente no interior das unidades insalubres.

19) Há fissuras, trincas ou rachaduras no edifício? Elas indicam sobrecarga nas paredes estruturais?

**Resposta:** Foram evidenciadas em vários pontos do revestimento das alvenarias fissuras e rachaduras que sinalizam sobrecargas, associadas a outras anomalias.

20) Há risco de colapso abrupto na estrutura do edifício pelo uso de alvenaria de vedação ao invés de alvenaria estrutural?

**Resposta:** Durante a perícia essa situação de colapso não foi evidenciada, porém trata-se de uma edificação com problemas estruturais progressivos que podem levar a um colapso com consequências imprevisíveis.

21) Conforme norma de inspeção predial do Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia, o grau de risco do edifício é crítico?

**Resposta:** Pela norma do IBAPE nacional/2012 de inspeção predial no item 4.41 o grau de risco é crítico

22) Durante a construção foram executados ensaios técnicos conforme as Normas Técnicas ABNT NBR 15270-3:2005 e ABNT NBR 15812-2:2010?

**Resposta:** Não tivemos acesso a essa informação, mas pelo que foi evidenciado é muito pouco provável que isso tenha ocorrido.

23) A central de GLP (Gás Liquefeito de Petróleo) foi construída no edifício com teto em concreto armado conforme o art. 234 do Código de Segurança contra Incêndio e Pânico para o estado de Pernambuco?

**Resposta:** O artigo 234 do Código de Segurança contra incêndio e Pânico de Pernambuco (Decreto nº 19.644/1997) diz que: "**As centrais de GLP são abrigos**



**construídos em alvenaria ou concreto armado, com pé direito mínimo de 1,90m, dotados de teto em concreto armado, e com portas metálicas de tela ou grade”**

Na perícia de campo não foi identificado, teto com laje em concreto armado e nem portas metálicas de tela ou grade.

- 24) A central de GLP construída no edifício está distante 1,5 metros da edificação conforme o inciso II, art. 235 do Código de Segurança contra Incêndio e Pânico para o estado de Pernambuco?

**Resposta:** Durante a perícia de campo foi evidenciado que a central de GLP está em desacordo com o Código de segurança contra incêndio, ou seja as paredes da central está justaposta as paredes do prédio, colocado com a parede de uma unidade privativa, o que demonstra que na construção da central de GLP, **não foi obedecido o artigo 236** do Código em referência nos incisos II e III que diz: **“ a central deve estar afastada da projeção da edificação em 1,50 m, e das divisas do terreno com terrenos vizinhos em 1,00 m, considerados como distancia mínimas; e ser instalada no pavimento térreo da edificação, e em local que permita a retirada rápida dos cilindros em casos de emergência”**; respectivamente

- 25) A central de GLP construída no edifício está distante 3,0 metros das aberturas de pavimentos inferiores, pontos elétricos e de material de fácil combustão conforme o inciso VI, art. 235 do Código de Segurança Contra Incêndio e Pânico para o estado de Pernambuco?

**Resposta:** Não, a central está em desacordo com o artigo 236, inciso VI.

- 26) O projeto arquitetônico aprovado no município contempla a indicação de central de GLP?

**Resposta:** Segundo informações fornecidas pelo autor e pelo Assistente Técnico da parte autora a central de gás foi construída após a liberação do habite-se.

- 27) Quando é construído central de GLP é obrigatório aprovar projeto de Segurança Contra Incêndio e Pânico no Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco, conforme lei estadual nº 11.186/1994 e o Código de Segurança contra Incêndio e Pânico para o estado de Pernambuco?

**Resposta:** Sim, essa etapa é obrigatória.

- 28) Quais são os riscos que os moradores estão expostos quando a central de GLP não atende as Normas Técnicas Vigentes, a lei estadual nº 11.186/1994 e seu Código de Segurança contra Incêndio e Pânico para o estado de Pernambuco?

**Resposta:** Os riscos são vários, como vazamento de gás provocando intoxicação e asfixia, incêndio, explosão entre outros.

- 29) Quais são as penalidades para a ausência de "atestado de regularidade" definido na lei estadual nº 11.186/1994, emitido pelo Corpo de Bombeiros Militar de Pernambuco?

15

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**





**Resposta:** No capítulo IV, seção I das penalidades o artigo 17 são listadas multas, interdição, isolamento ou embargo.

30) Os moradores do Edifício Morada Nobre podem ser penalizados pela falta do "atestado de regularidade"?

**Resposta:** Sim, pois pode haver embargo da edificação.

31) Quais as maneiras de identificar que o Edifício Morada Nobre tem suas alvenarias com função estrutural?

**Resposta:** Por observação tátil-visual, em função da experiência do expert, ou através de investigação com retirada do revestimento até chegar no tijolo, de forma visual ou através de ensaios destrutivos com arrancamento de bloco ou tijolo para análise de resistência.

32) O Projeto Estrutural é um elemento que indica se as alvenarias têm função estrutural?

**Resposta:** Sim, pelo menos é assim que deve ser.

33) Sem o Projeto Estrutural, como os proprietários dos edifícios poderiam identificar que suas alvenarias têm função estrutural?

**Resposta:** Considerando que os proprietários não tem conhecimento técnico suficiente para uma identificação tátil-visual, sem o projeto estrutural fica difícil identificar se as alvenarias são estruturais ou não.

34) Conforme o artigo 6º da lei estadual nº13.032/2006, os construtores deveriam entregar aos adquirentes, na efetiva entrega do bem, o manual do adquirente e usuário de imóveis contendo todos os produtos utilizados na obra, as normas de utilização do bem, projetos executivos de engenharia e estudo de solo?

**Resposta:** Sim, todas essas exigências estão nesse artigo 6º e seus incisos na citada lei.

35) A manutenção da edificação está prejudicada sem os projetos estruturais, elétricos, hidrossanitários e de gás?

**Resposta:** Sim, visto que na manutenção é necessário ter em mãos os projetos de modo a identificar por exemplo onde está passando uma tubulação, de modo a evitar acidente.

36) Quais consequências podem ser geradas na ausência do manual do adquirente e usuário de imóveis, estabelecido pelo artigo 6º da lei estadual nº13.032/2006, que deveria ser entregue pelos construtores?



**Resposta:** São inúmeras, visto que sem o manual o proprietário perde todo o balizamento, podendo proceder uma manutenção de forma imprópria reduzindo a vida útil dos sistemas e conseqüentemente de toda a edificação.

37) Quais problemas podem surgir ao usar um único duto de prumada para rede de água, esgoto e elétrica? No Edifício Morada Nobre tem essa situação?

**Resposta:** Acidentes de grande monta como um choque elétrico, incêndio e/ou um vazamento para o interior do imóvel provocando danos.

38) A prumada de água fria do edifício precisaria estar fixada na parede ou laje para evitar rupturas da tubulação?

**Resposta:** Sim, esse é o procedimento correto quando nos trechos que não for possível passar nos chaf's

39) Quais os riscos de se ter distribuição elétrica sem eletrodutos? Isso acontece no Edifício Morada Nobre?

**Resposta:** Risco de choque e de incêndio, e essa situação foi evidenciada, ou seja, ausência de eletrodutos, e fiação com emendas podendo provocar acidentes de grande monta (curto-circuito ou incêndio), em desacordo com a norma NBR 5410/2008.

40) A vida útil dos cabos elétricos sem eletrodutos está reduzida?

**Resposta:** Sim, há uma redução natural da vida útil, visto que o eletroduto é uma proteção.

41) Qual o sistema de impermeabilização escolhido para o reservatório inferior do edifício?

**Resposta:** Não foi possível identificar o tipo de impermeabilização usada no reservatório inferior, porém foi evidenciado indícios de vazamento por falha de execução.

42) O sistema de impermeabilização do reservatório inferior do edifício deveria ter proteção mecânica?

**Resposta:** O sistema de impermeabilização mais usado e com maior percentual de garantia nos reservatórios é o uso de manta asfáltica emborrachada com proteção mecânica, e pelas evidências isso não aconteceu de forma correta.

43) Quais as patologias que podem surgir na ausência de proteção mecânica no sistema de impermeabilização do reservatório inferior do edifício?

**Resposta:** Fissuras, rachaduras nas paredes e fundo, acarretando vazamentos

44) As patologias presentes no sistema de impermeabilização do reservatório inferior são ocasionadas pelo uso incorreto dos moradores?

17



**Resposta:** O mal uso pode acarretar alguma manifestação patológica, porém na maioria dos casos os problemas por falha de execução ou erro de projeto.

45) Quais são as causas para o surgimento das rachaduras e fissuras nas alvenarias no edifício?

**Resposta:** As causas são inúmeras, mais as mais comuns são excesso de carga em alvenarias de tijolos de vedação que não tem a função estrutural, ausência de cintas(vigas) de amarração no seu respaldo de modo a dar maior rigidez ao sistema e minimizar a utilização de tijolos impróprios, entre outros.

46) A predominância de fissuras e rachaduras no pavimento térreo é indicativo de sobrecarga nas alvenarias com função estrutural?

**Resposta:** Sim, pois como já dito o prédio foi construído com alvenaria não estrutural com função de vedação recebendo cargas que não tem capacidade de suportar.

47) A eflorescência pode criar fungos patológicos?

**Resposta:** Sim, a eflorescência provoca o aparecimento de mofo que ocorre por formações de fungos esbranquiçados ou esverdeados que se desenvolvem, principalmente, em revestimentos não esmaltados, em geral porosos e em ambientes úmidos.

48) A eflorescência cria um ambiente insalubre?

**Resposta:** Sim, podendo causar problemas respiratórios quando ocorre em ambientes fechados.

49) Quais as causas para o surgimento de eflorescência na base das alvenarias do térreo no edifício?

**Resposta:** Alto teor de sais solúveis; Locais com alta temperatura ou ambiente muito úmido (afinal, a água é uns dos agentes causadores); Excesso de água na preparação da argamassa e concreto e até mesmo em execução de alvenarias, entre outros.

50) Sistemas de impermeabilização eficientes executadas na fundação impedem o surgimento de eflorescência?

**Resposta:** Sim, todos os elementos de fundação devem ser impermeabilizados.

## 8.2- QUESITOS DA PARTE RÉ

1) Sr. Perito pode confirmar se no projeto estrutural existem pilares?

**Resposta:** Esse elemento estrutural não foi identificado



- 2) Em Laudo apresentado pelos construtores e anexado aos autos restou demonstrado que a capacidade de resistência da edificação é maior que as cargas que atuam na edificação? Em caso positivo, pode-se concluir que a edificação suporta o carregamento?

**Resposta:** Não, pelas falhas de execução evidenciadas a capacidade de resistência da edificação pode está comprometida.

- 3) Infiltração e capilaridade, são a mesma patologia?

**Resposta:** Não, a **infiltração**, caracteriza-se pela penetração de água nas paredes, teto ou piso, causado pela entrada de água em algum ponto. Ocorre por meio de fissuras ou porosidade em materiais que não tiveram a devida impermeabilização.

A **capilaridade** é um fenômeno que permite que líquidos subam por dentro de “tubos” que possuem uma espessura extremamente fina, chamados capilares, os poros dos materiais utilizados na construção formam capilares que funcionam como um absorvedor da água que não foi totalmente absorvida pelo solo.

- 4) A capilaridade pode ser causada por saturação natural do solo?

**Resposta:** Sim, essa situação pode ocorrer.

- 5) Considerando os tipos de capilaridade, esta pode ser causada por falta de manutenção?

**Resposta:** Em geral o problema de capilaridade nas construções está associado a falta de impermeabilização e/ou impermeabilização imprópria ou seja falhas de execução. A falta de manutenção nesse caso está presente em um percentual muito baixo.

- 6) É recomendado que a pintura de um edifício seja feita periodicamente? Em que intervalo de tempo?

**Resposta:** Se o substrato(revestimento) estiver bem executado principalmente nas fachadas, e se a tinta for de boa qualidade, ou seja, possuir boa cobertura, a pintura pode durar até 05(cinco)anos.

- 7) Quais as funções da pintura?

**Resposta:** Proteção do substrato, decorativa e em casos especiais como retardamento da propagação de chamas, redução da radiação infravermelha, impermeabilização, limpeza, higiene, sinalização, identificação, etc.

- 8) O efeito de capilaridade pode ser extinguido ou controlado com manutenção adequada?

**Resposta:** Sim, pode, mas aqui no caso do Ed. Morada Nobre, o problema não foi falta de manutenção e sim falha de construção.



- 9) O Sr. Perito pode afirmar se os Condôminos realizam manutenção preventiva e por quanto tempo?

**Resposta:** Os condôminos alegaram que pouco tempo de pois da entrega o prédio, já começava a ter problemas, ou seja, muito antes da fase de manutenção.

- 10) É possível afirmar se o imóvel está desocupado sem qualquer utilização e há quanto tempo isso ocorre?

**Resposta:** Sim, segundo documento que consta nos autos o prédio foi interditado desde março de 2017

- 11) O fato de a edificação estar abandonada há anos pode gerar problemas patológicos pela falta de manutenção?

**Resposta:** Sim, pode mas o foco do problema foram as anomalias encontradas, a desocupação do Ed. Morada Nobre se deve aos problemas de construção identificados pela Defesa Civil do Município, e os moradores corriam risco de vida.

- 12) É possível atestar que existem sinais de depredação e avarias no imóvel decorrentes de vandalismo e abandono? Em caso positivo favor discriminar.

**Resposta:** Sim, os sinais de degradação estão visíveis em vários pontos tais como: reservatórios com recalque e infiltrações, instalações elétricas aparente sem eletroduto, revestimento danificado, ausência de elementos de fundação em concreto armado, coberta com vazamento, instalações hidrossanitárias com tubos de água junto com eletricidade, no mesmo Shaft oque é proibido, etc.

- 13) Em Laudo apresentado pelos construtores é demonstrada a capacidade da edificação de resistir aos esforços solicitantes? Foi realizado ensaio de resistência superficial? O resultado foi conclusivo e satisfatório?

**Resposta:** O Laudo apresentado pelos construtores, não demonstrou de forma correta a capacidade da edificação, de resistir a esforços visto que não justificou tecnicamente por exemplo como usar tijolos de vedação com função estrutural, não execução de blocos de fundação do tipo B-60, recomendado pelo calculista no projeto estrutural, entre outros.

O ensaio de resistência superficial não traduz 100% do FCK, que deveria estar na edificação, além de imputar falhas identificadas pela falta de manutenção, e não por falha de execução, o que não está correto.

- 14) Para uma edificação possuir habite-se, entende-se que todas as aprovações em Órgãos pertinentes foram devidamente aprovadas?



**Resposta:** Deveria ser dessa forma mais nem sempre acontece, pois o Ed. Morada Nobre apresenta várias anomalias e mesmo assim recebeu habite-se.

15) Considerando o projeto aprovado em seus devidos Órgãos respectivos, entende-se que este projeto seguiu as exigências executivas da época?

**Resposta:** Não em geral as Prefeituras têm como foco os projetos de arquitetura e na maioria das vezes não analisam os projetos complementares.

16) Pode o Sr. Perito definir o que é considerada uma Central de Gás? A instalação de gás existente no edifício atende aos fins para o qual foi construída?

**Resposta:** Não atende, pois está em desacordo com a norma NBR 13.523/95, principalmente no item 5.2.18 letra a) com relação a distância da edificação e com o Código de Segurança contra Incêndio e Pânico de Pernambuco. (Ed. Morada Nobre), que é de no mínimo 3,00m

17) A instalação de máquinas de ar condicionado, via de regra, é de responsabilidade do construtor do edifício?

**Resposta:** A depender do tipo de empreendimento ou tipo de proposta que o construtor pretende realizar, pode está incluído as instalações de ar condicionado ou não.

18) O serviço de instalação de ar condicionado individual de cada unidade habitacional, não deveria ser inspecionado pelos próprios condôminos?

**Resposta:** Sim, poderia, mas não é uma obrigatoriedade visto que a maioria não dos condôminos são leigos no assunto.

19) Problemas de infiltração gerados pela má instalação de ar condicionado podem acarretar problemas patológicos futuros à edificação? Estes problemas podem diminuir a vida útil da edificação?

**Resposta:** Sim, para as duas afirmações.

20) No entendimento do Sr. Perito, o Relatório de Vistoria Técnica datado de maio de 2017, e elaborado pela Defesa Civil com base na visita realizada em 09.03.2017 tem elementos suficientes para afirmar em sua conclusão o RISCO DE DESABAMENTO? Se sim, qual foi o ensaio ou dados utilizados para tal afirmação?

**Resposta:** Na inspeção realizada de forma tátil-visual pela Defesa Civil do Município, a depender de experiência e habilidade do profissional que realizou os trabalhos de campo, sim é possível identificar o risco de desabamento, e o ensaio irá confirmar o que já foi identificado em campo com maior rigor de detalhes.

21) No citado Relatório de Vistoria Técnica datado de maio de 2017, em sua página 03, existem duas fotos. É possível afirmar que são do mesmo local?



**Resposta:** No Relatório da Defesa Civil datado de 11/06/2018, página 03, as fotos a e b não parecem ser do mesmo ambiente, o mesmo corre com as fotos 03 no Relatório de visita técnica de 09/03/2017 que mostra fiação sem eletroduto de proteção com risco de acidente.

- 22) Ainda relativo a esta foto citada, o Sr. Perito concorda que infiltração em reservatório inferior se dá pela lateral ou fundo e não para o piso?

**Resposta:** Pelo Ângulo em que as fotos foram tiradas não é possível identificar se o vazamento é maior pela lateral ou pelo fundo. Porém, pelo que foi evidenciado por esse Expert “in loco”, o vazamento ocorre pelas paredes.

- 23) Ainda relativo à foto citada, o Sr. Perito pode afirmar, verificando in loco, que esta mancha se dá pelos pingos de máquinas de ar condicionado instalados nessa prumada?

**Resposta:** As manchas na foto nº 04 lado direito sobre o piso intertravado parece ser de dreno do ar condicionado, instalado.

- 24) Em sua página 04 do Relatório de Vistoria Técnica datado de maio de 2017 e apresentado pela Defesa Civil, o Sr. Perito pode afirmar se o Artigo citado tem alguma comparação com a situação real desta edificação?

**Resposta:** Na verdade o artigo está na página 05, foi publicado pela Revista Técnica edição 115(novembro/2006), cita falhas ocorridas em prédios caixão semelhantes ao Ed. Morada Nobre, construídos na Região Metropolitana do Recife, principalmente pelo uso de tijolos ou blocos inapropriados, entre outros.

- 25) Ainda na página 04 do referido Laudo, o Sr. Perito concorda que as definições para “patologias apresentadas” são apenas definições técnicas genéricas?

**Resposta:** Na página 05 do Relatório da Defesa Civil, mostra que estudos técnicos apontam as causas da maioria dos problemas que ocorrem em prédios caixão.

- 26) Ainda no referido Relatório de Vistoria Técnica, o Sr. Perito pode afirmar como a Defesa Civil pôde definir métodos de soluções sem ter elaborado nenhum estudo mais aprofundado?

**Resposta:** As soluções propostas visam tentar minimizar os problemas encontrados uma vez que parecem ocorrer de forma semelhante em todos os prédios do tipo caixão, porém no momento da intervenção para recuperar o Ed. Morada Nobre será necessário um estudo mais detalhado.

- 27) Ainda no referido Relatório, por fim, baseado neste documento, pode ser afirmada a conclusão de RISCO DE DESABAMENTO?

**Resposta:** Pela experiência e habilidade do profissional que atua na área sim, é possível identificar risco de desabamento, mas isso não quer dizer que vá ocorrer necessariamente o colapso.



28) Comparando o **Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva** apresentado pelos construtores com o Relatório de Vistoria Técnica datado de maio de 2017 apresentado pela Defesa Civil, o Sr. Perito pode afirmar que o Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação tem embasamento técnico muito superior capaz de apresentar um resultado confiável, conclusivo e efetivo?

**Resposta:**

1) O relatório de vistoria técnica nº 05/2017 ID 26023480, enfatizou de forma objetiva anomalias encontradas “in loco”, com constatação tátil-visual, pois devido os vícios construtivos estarem tão evidentes que não precisou de análises mais profundas nem ensaios para constatar fatos como:

- Emprego de tijolos cerâmicos de vedação com função estrutural, visto que nenhuma norma brasileira aceita tal procedimento.
- Fiação elétrica exposta sem proteção de eletroduto com risco de incêndio (contrariando a NBR 5410/2008)
- Trechos de alvenaria com sinais de esmagamento em função de excesso de sobrecarga e uso impróprio de tijolos de vedação, comprometendo a integridade física dos moradores.
- Vigas e vigotas da laje engatadas diretamente na alvenaria não estrutural, o que não é permitido.
- Reservatórios mal dimensionados com abertura de inspeção apresentando dimensões fora de norma dificultando o acesso e os serviços de manutenção, e impermeabilização imprópria.
- Caixas de passagem com fiação elétricas e tubulação de água juntos no mesmo espaço, o que não é permitido.
- Revestimento das alvenarias com fissuras e trincas.
- Acesso a coberta por um Shaft, totalmente fora de norma em termos e dimensões, dificultando trabalho de inspeção manutenção e recuperação.
- Umidade ascendendo pela alvenaria vinda do solo por capilaridade, em função da ausência de impermeabilização nos elementos de fundação.
- Altura do peitoril das janelas do pavimento térreo pelo lado externo estão fora de norma (pouca altura) tirando a privacidade dos moradores.
- Casa de gás GLP, construída em desacordo com o Decreto nº 19.644/1997(Código de Segurança contra incêndio e Pânico de Pernambuco), com o agravante de ter sido construído após aprovação do habite-se.
- Entre outras não conformidades

2) O laudo apresentado pela parte Ré assinado pelo Engenheiro Bruno Marinho Calado CREA nº 31.069 D/PE atribui praticamente todos os problemas identificados no Ed. Morada Nobre como de responsabilidade dos Condôminos (moradores), por **falta de manutenção, o que é um grande equívoco**, pois os vícios construtivos são bastante evidentes, como podemos citar além dos já discriminados acima temos:

23





- O acesso a cobertura para inspeção e manutenção é pelo Shaft (hall de escada), ou seja, totalmente fora de norma.
- As sapatas isoladas que estavam previstas no projeto estrutural, não foram executadas na caixa de escada para sustentação do balanço previsto, visto que embora o prédio seja do tipo caixão, o calculista projetou 12 sapatas isoladas que não foi executada,
- No projeto estrutural o Calculista pede laje com nervuras e blocos em isopor de modo a reduzir a carga sobre as alvenarias e essa foi concretada com blocos de cerâmica.
- Na inspeção feita nos elementos de fundação foi observado que só foi usado na fundação os blocos de concreto B-30, quando no projeto de estrutura foi especificado também usar Blocos B-40, B-50 e B-60, conforme recomendado pelo calculista, e isso não foi obedecido.
- O material utilizado no aterro da fundação é visivelmente de baixa resistência, onde tudo indica possuir um baixo CBR, e onde ainda por cima nele foram encontrados, plástico, papel, etc.
- Caixa de passagem com fiação elétrica solta junto com tubulação de água, e risco de acidente.
- Prumada de eletricidade com cabos soltos desordenados não embutidos em eletrodutos junto com instalação hidráulica.
- Entre outros,

Logo, na conclusão do laudo todos os problemas identificados no Ed. Morada Nobre se devem a falta de manutenção por parte dos moradores, mas essa afirmativa não está correta.

29) Com base na análise de carga apresentada no Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva, o Sr. Perito concorda que se houvesse RISCO DE DESABAMENTO, como afirmou a Defesa Civil no ano de 2017, a edificação já teria desabado?

**Resposta:** O fato do laudo da Defesa Civil afirmar que existe risco de desabamento se dá através de critérios técnicos, é pertinente uma vez que como demonstrado nos relatórios de inspeção de 09/03/2017 e 11/06/2018, houve um agravamento nos problemas (instabilidade estrutural progressiva), pondo em risco a integridade física dos moradores, e mesmo assim o auto de interdição só veio ocorrer em 14/08/2018, ou seja mais de 16(dezesseis), meses após a primeira inspeção, tempo suficiente para a realização de um trabalho de recuperação.

Dessa forma, como os problemas são progressivos e não houve nenhuma intervenção no sentido de minimizar essa situação, os riscos de colapso são cada vez mais evidentes, mas não é possível prever exatamente quando e como irá acontecer.

30) O Sr. Perito pode afirmar se existe projeto estrutural para a edificação?

**Resposta: Sim, consta nos autos projeto estrutural do Ed. Morada Nobre**



31) O Sr. Perito pode afirmar que elaboração de projeto estrutural e execução de obra, são duas áreas distintas da construção civil?

**Resposta:** O projeto estrutural faz parte de um rol de projetos complementares, não menos importante, pelo contrário é um roteiro essencial que deve ser seguido na execução da obra de modo a manter a estabilidade da edificação, devendo ser obedecido a risca, não há como separar o projeto estrutural da execução da obra.

32) O Sr. Perito pode afirmar se no Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores foi demonstrado o equilíbrio de cargas e esforços na edificação?

**Resposta:** Não exatamente, pois não foi justificado tecnicamente com base em que por exemplo foi utilizado tijolos de vedação com função estrutural, o que provocou esmagamento desses em alguns pontos da edificação, ou o porquê de não ter sido executado as 12 sapatas isoladas de concreto previstas no projeto estrutural, ou a não colocação das sapatas no muro da parte de trás também prevista no projeto estrutural entre outras anomalias motivadas pelas falhas de construção.

33) O Sr. Perito pode afirmar se no Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores foi possível definir bem a caracterização das patologias na edificação?

**Resposta:** Sim, mas todas elas com ênfase em falta de manutenção por parte dos moradores e nenhum vício construtivo por parte dos construtores, visão essa divergente do Expert.

34) É possível atestar se as patologias descritas no Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva ainda persistem e se foram agravadas com o abandono do imóvel.

**Resposta:** As manifestações patológicas identificadas na perícia confirmam o que já havia sido evidenciado pelo Defesa Civil nos dois pareceres técnicos e no auto de interdição, como sendo de caráter progressivo, e é claro como o prédio encontra-se desocupado, as falhas construtivas tendem a se agravar.

35) Pode o Sr. Perito afirmar, com base no Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores ou em qualquer outro método de avaliação que fica caracterizada no caso em apreço a falta de manutenção na edificação?

**Resposta:** Na maioria dos prédios não existe a cultura da manutenção e no Ed. Morada Nobre não seria diferente, porém o que foi observado na perícia e que impacta na segurança, habitabilidade e estabilidade da edificação são as falhas construtivas (vícios de construção).

36) O Sr. Perito concorda que a falta de manutenção pode danificar uma edificação?

25



**Resposta:** A falta de manutenção sim, danifica a edificação, porém as anomalias identificadas representam risco maior a edificação.

- 37) Durante o processo de “abandono” da edificação podem desenvolver infiltrações que possam danificar a edificação? E, caso estivesse ocupada a edificação, as patologias poderiam ser vistas?

**Resposta:** Na verdade a desocupação do Ed. Morada Nobre pode acelerar as infiltrações e demais problemas, porém as manifestações patológicas identificadas na perícia de maior gravidade ocorreram por falhas de execução, não observação as normas de engenharia da ABNT, e vem se agravando antes da interdição, podendo serem vistas mesmo com o prédio desocupado.

- 38) Durante o desenvolver do Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores, o Sr. Perito concorda que, naquele momento, se os proprietários relatassem fatos a serem observados em cada unidade habitacional, ajudaria nas definições patológicas?

**Resposta:** Toda informação para se minimizar e corrigir os problemas é válida, resta saber porque não ocorreu uma intervenção para sanar essas anomalias.

- 39) O Sr. Perito tem como precisar se existem e há quanto tempo surgiram as fissuras no imóvel? Caso existam fissuras, as mesmas são decorrentes do método construtivo ou do abandono e da falta de manutenção na edificação?

**Resposta:** Pelo que foi identificado e apurado durante a perícia, essas fissuras surgiram nos primeiros anos após a entrega para moradia, por falhas de construção.

- 40) É possível afirmar que de acordo com o Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores (figura 14, página 33) que foram feitas intervenções na edificação pelos próprios proprietários?

**Resposta:** Essa figura mostra uma mureta (01 fiada de tijolo), não concluída no entorno de uma das fachadas e que em nada altera o cenário na situação encontrada na perícia.

- 41) No Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação de Qualidade Construtiva apresentado pelos Construtores especificamente na página 35, figura 18, o Sr. Perito pode afirmar que os proprietários executaram furos na fachada que indicam posição de máquinas de ar condicionado? Esses furos ainda podem ser visualizados atualmente? Em caso positivo, esses furos sem tratamento podem ocasionar infiltrações?

**Resposta:** Sim, podem, mas as falhas de execução por deficiência de mão de obra com baixa qualificação e uso de material impróprio, tem um peso muito maior que esses pontos identificados.

- 42) O Sr. Perito pode afirmar se esta linha de marcação de fachada dos ar condicionados condiz com a posição que a Defesa Civil afirma em seu Relatório de Vistoria Técnica datado de maio de 2017 ser ponto de infiltração de reservatório, ou se é acúmulo de água que pinga das máquinas?



**Resposta:** No relatório nº 05/2017 a foto lado direito da página 04, mostra infiltração que pelo ângulo em que foi tirada tudo leva a crer que se trata de respingo do dreno das unidades condensadoras das caixas de condicionados, fixadas na fachada próximo ao reservatório inferior. O agravante maior é o reservatório inferior tipo cisterna ter sido construído próximo a fachada posterior, onde qualquer infiltração por menor que seja pode ir para debaixo do prédio e afetar a estabilidade dos elementos de fundação.

- 43) No Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação (página 36, figura 19) existe um ponto de antena criado por proprietário. O Sr. Perito pode afirmar se esta abertura ainda persiste e se pode causar problemas de infiltração por não estar corretamente instalada?

**Resposta:** A rigor não se deve dar furos aleatórios nas fachadas para fixação de qualquer equipamento, fiação, cabo etc sem uma orientação técnica correta, pois pode ocorrer infiltrações, porém as anomalias identificadas são de uma gravidade bem maior.

- 44) O Sr. Perito pode afirmar se é um ato comum a Defesa Civil retornar ao imóvel e elaborar um novo Laudo Técnico?

**Resposta:** Quando a Defesa Civil verifica em alguns casos que após a primeira inspeção houve evolução dos problemas pode e deve retornar para aferir o progresso das anomalias antes de optar por interditar, medida essa extrema de modo a preservar a integridade física dos moradores.

- 45) No segundo Laudo da Defesa Civil é afirmado que o bloco para ser estrutural deve ser de cimento. O Sr. Perito pode afirmar se o bloco estrutural também pode ser em alvenaria?

**Resposta:** Os blocos com função estrutural podem ser de concreto ou de cerâmica, conforme consta nas normas NBR 6136/1994 e NBR 15.270-2/2005 respectivamente.

- 46) O Sr. Perito pode afirmar se o que define o bloco ser ou não estrutural é sua capacidade de resistência de carga ou o material utilizado em sua fabricação?

**Resposta:** O que define os blocos serem estrutural ou não é sua capacidade de resistência a tensões muito maior que os blocos de vedação.

- 47) O Sr. Perito pode afirmar que, após a Defesa Civil ter acesso ao Laudo Técnico de Avaliação e Evidenciação, houve um direcionamento em “copiar” as características das informações ali descritas?

**Resposta:** Essa situação não foi evidenciada, visto que laudo apresentado pela parte Ré foi mais vasto e com maior rigor de informações, enquanto o Laudo da Defesa Civil foi direcionado para o problema de risco de colapso da estrutura como um todo.

- 48) Em seu segundo Laudo a Defesa Civil afirma a existência de vandalismo na edificação devido ao seu abandono. É possível atestar que existem avarias no imóvel decorrentes de vandalismo? Em caso positivo favor discriminar.



**Resposta:** Sim, foi identificados alguns danos como vidros e forro de gesso quebrados, entre outros.

49) Em seu segundo Laudo a Defesa Civil demonstra pontos de infiltração. O Sr. Perito pode afirmar que esses pontos foram ocasionados pela falta de manutenção da edificação?

**Resposta:** Não, esses pontos de infiltração se devem a anomalias durante a execução da edificação cujo agravamento se deu por falta de reparos adequados em tempo hábil.

50) Em seu segundo Laudo (página 6, figura 9), a Defesa Civil registra uma demolição de forro. O Sr. Perito pode afirmar de essa demolição foi ocasionada por problemas estruturais, vandalismo ou infiltrações?

**Resposta:** Essa queda de gesso pode ter ocorrido por deslocamento dos arames de sustentação por falha de aplicação do forro, mas pode ter ocorrido por vandalismo, problemas de infiltrações é menos provável.

51) Nas fotos de fissura apresentadas pela Defesa Civil em seu segundo Laudo, pode o Sr. Perito afirmar se alguma destas ocorreram no muro?

**Resposta:** Nas fotos do Relatório não foi mostrado tais, mas na perícia de campo foi identificado fissuras no muro.

52) Pode o Sr. Perito afirmar se alguma dessas fissuras são características de problemas estruturais que possam condenar a edificação?

**Resposta:** Sim, em muitas delas e são progressivas aumentando a gravidade.

53) Pode o Sr. Perito afirmar se alguma dessas fissuras foram ocasionadas por problemas de infiltração ou falta de manutenção?

**Resposta:** Pelo que foi observado na perícia tudo indica que essas fissuras foram provocadas por falhas de construção e uso de material impróprio provocando infiltração, mas mesmo que ocorresse uma manutenção programada essas fissuras seriam inevitáveis.

54) Pode o Sr. Perito afirmar se no segundo Laudo da Defesa Civil foram elaborados algum ensaio técnico ou estudo mais aprofundado para analisar a estabilidade da edificação?

**Resposta:** Nenhum ensaio foi acostado ao 2º relatório de vistoria, porém, pela observação tátil-visual feita pelo Expert somado a uma experiência em quase 20 anos de trabalhos periciais, cenários como o encontrado no Ed. Morada Nobre a rigor não necessita obrigatoriamente de ensaio ou estudo mais aprofundado, pois as evidências estão bem claras.

55) Pode o Sr. Perito afirmar se em algum dos Laudos apresentados pela Defesa Civil foram feitos algum tipo de estudo de análise de cargas atuantes na edificação, confrontando com a capacidade de resistência?



**Resposta:** Não, em nenhum dos Relatórios, mas volto a afirmar as evidências de problemas somados a investigação realizada na fundação durante a perícia são bem visíveis.

56) Pode o Sr. Perito afirmar que, embasado nos Laudos da Defesa Civil, com os elementos demonstrados nos mesmos, existem embasamentos técnicos para afirmar que a edificação se encontra em RISCO DE DESABAMENTO?

**Resposta:** Sim, pois os problemas são progressivos e evidentes, ou seja a probabilidade de um colapso é alto.

57) Pode o Sr. Perito informar se existem avarias no imóvel e se as mesmas possuem relação direta com o método construtivo ou se são decorrentes de excesso de cargas?

**Resposta:** Sim tudo indica que as avarias são em sua maioria por falhas construtivas, e não decorrentes de excesso de carga.

58) É possível afirmar que existem vícios de construção decorrentes do método construtivo? Se sim, é possível identificar, discriminar e atestar quando os mesmos surgiram?

**Resposta:** Sim conforme descrito no laudo são provenientes de falhas de construção, porém, por serem em sua maioria vícios ocultos, não se tem a certeza ou não pode prever quando e de que forma esses problemas venham a ocorrer

59) Em caso de existência dos vícios decorrentes do método construtivo, é possível discriminar quais os procedimentos necessários para repará-los como também os custos para que isso seja feito?

**Resposta:** Os procedimentos devem iniciar pela consulta e análise da situação por um Engenheiro Calculista, de preferência o que já tenha conhecimento dos problemas ou quem procedeu o dimensionamento estrutural para verificar onde está o ponto falho.

60) É possível atestar que os procedimentos construtivos realizados pelos construtores são de fato causa para o surgimento de avarias no imóvel?

**Resposta:** Sim, conforme as evidências já citadas, embora haja falta de manutenção programada, o X da questão são as anomalias.

61) É de conhecimento do Sr. Perito a existência de vários outros prédios na cidade de Petrolina ou em outra cidade que tenham sido construídos utilizando o mesmo método construtivo do Edifício periciado?

**Resposta:** Existem outros prédios construídos com mesma concepção, ou seja, com a proposta de ser uma construção alto portante (alvenaria estrutural), tanto em Petrolina como em outras cidades, resta analisar se realmente foram construídos em alvenaria estrutural como manda aa normas de engenharia.



#### 9.0 - ENCERRAMENTO

O presente laudo pericial foi digitado em 55 (cinquenta e cinco) páginas impressas em uma única face todas rubricadas e a última datada e assinada.  
Acompanha também como parte integrante do mesmo 06 (seis) anexos todos rubricados e impressos em face única.

Recife, 03 de fevereiro de 2022.

  
Angelo José Camarotti Júnior  
Engenheiro Civil e Perito CREA nº 12.855 D/PE

#### 10.0 - ANEXOS

**ANEXO – I Comunicação de Perícia**

**ANEXO – II Desenho Esquemático da Fundação do Edifício Morada Nobre verificada “in loco”**

**ANEXO – III Registro Fotográfico**

**ANEXO – IV Norma NBR 5681/1980 – Controle Tecnológico na Execução de Aterros em Obras de Edificações.**

**ANEXO - V Norma NBR 6136/1994 - Bloco Vazado de Concreto Simples para Alvenaria Estrutural**

**ANEXO – VI Orçamento Estimativo para Recuperação do Edifício Morada Nobre**

30

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



**ANEXO – I COMUNICAÇÃO DE PERÍCIA**






**EXMO SENHOR JUIZ DE DIREITO DA 3ª VARA CÍVEL DA  
COMARCA DE PETROLINA - PE**

**PROCESSO Nº 5840-69.2017.8.17.3130**

Angelo José Camarotti Júnior Engenheiro Civil e Perito CREA nº 12.855 D/PE, residente domiciliado a Rua Uriel Paes Barreto, 53 Apto 902, bairro da Madalena CEP nº 50.710.50 Recife-PE, nomeado **Perito do Juízo** no processo em epígrafe e atendendo os despachos nos ID's 83267803 e 88020920, vem mui respeitosamente informar V.Exa., que a perícia a campo será realizada dia 28/10/2021, quinta-feira às 14:30h, no imóvel objeto do litígio onde solicitamos que a secretaria da vara oficialize as partes do dia e hora, cujo local de encontro será na Rua Tivinha Ramos Brandão, nº 580, Edifício Morada Nobre, Bairro São José, Petrolina-PE, imóvel a ser periciado.

Nestes termos, pede deferimento,  
Recife, 21 de setembro de 2021

  
Angelo José Camarotti Júnior  
Engº Civil e Perito CREA nº 12.855 D/PE  
*Pós-Graduado em Perícias e Avaliações de Engenharia*  
*Pós-Graduado em Gestão da Qualidade na Construção Civil*  
*Pós-Graduado em Engenharia Diagnóstica*  
*Membro efetivo da Associação dos Peritos Judiciais de Pernambuco - APJEP*



Assinado eletronicamente por: ANGELO JOSE CAMAROTTI JUNIOR - 21/09/2021 16:30:17  
<https://pje.tje.jus.br:443/1g/Processo/ConsultaDocumento/listView.seam?x=2109211630177400000087032091>  
Número do documento: 2109211630177400000087032091

32

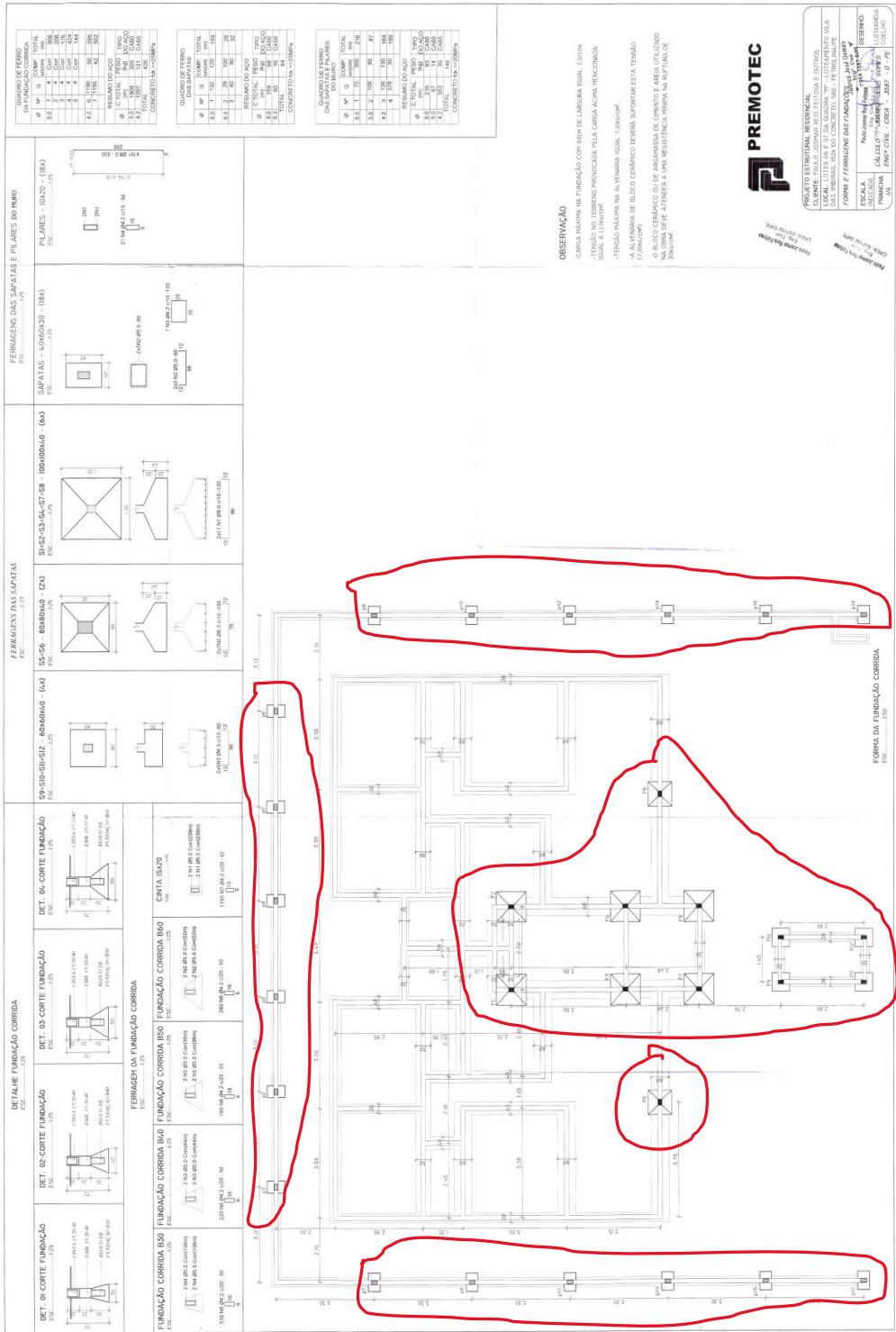
**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



**ANEXO - II DESENHO ESQUEMÁTICO DA FUNDAÇÃO DO EDIFÍCIO MORADA  
NOBRE VERIFICADA “IN LOCO”**



**Laudo Pericial – Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130**  
**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE**



Nesse projeto não foi executado as sapatas isoladas previstas, nem foi utilizado os blocos B-60, nem as do muro

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



Laudo Pericial – Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130  
Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE

**ANEXO – III – REGISTRO FOTOGRÁFICO**

35

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE**  
**Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE**  
**Fone: (81) 991422901**



**Edifício Morada Nobre**



**Foto nº 01**

Vista da Fachada frontal do Edifício Morada Nobre, que foi interditado.



**Foto nº 02**

Escada de acesso ao pavimento superior irregular com dimensões de espelho e patamar fora de norma, e ausência de corrimão em um dos lados.



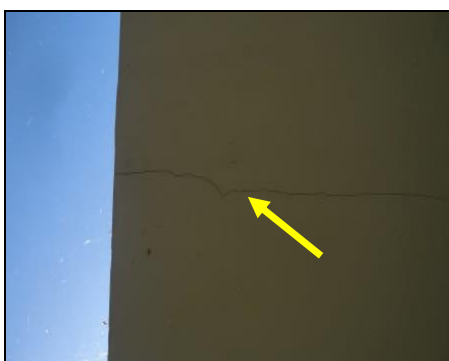
**Foto nº 03**

Laje com blocos de cerâmica quebrados, quando no projeto era blocos de isopor.



**Foto nº 04**

Estrutura nervurada mal executada, com armadura exposta de laje de teto em acelerado processo de corrosão.



**Foto nº 05**

Fachada apresentando fissura progressiva.



**Foto nº 06**

Trecho de revestimento da alvenaria, próximo a vão de janela apresentando fissura.





**Foto nº 07**

Revestimento de parede com umidade, fissuras com deslocamento e infiltração.



**Foto nº 08**

Lugar onde deveria está o extintor de incêndio, e que nunca foi instalado.



**Foto nº 09**

Caixa de inspeção no piso da fachada frontal com fiação e tubulação de água juntas, o que não permitido.



**Foto nº 10**

Outra caixa de passagem com a mesma situação anterior, água e eletricidade juntas.



**Foto nº 11**

Abertura e inspeção da cisterna (reservatório inferior), com dimensões fora de norma, dificultando trabalhos de manutenção.



**Foto nº 12**

Instalações da casa de gás fora de norma





Laudo Pericial – Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130  
Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE



Foto nº 13

Acesso ao hall social do pavimento térreo, sem rampa de acessibilidade a portadores de necessidades especiais.



Foto nº 14

Fachada com um rasgo que foi dado inadvertidamente no revestimento e danificando o tijolo de vedação, para passar alguma tubulação, deixando a alvenaria mais fragilizada.



Foto nº 15

Medida da escavação feita, onde o lençol freático coincidiu com final da escavação,  $h=0,92m$ .



Foto nº 16

Cisterna vista de outro ângulo com revestimento nas paredes com marcas de infiltração, abertura imprópria e próxima a fundação do prédio.



Foto nº 17

Revestimento de baixa resistência, deslocando sem chapisco usado como ponte de aderência



Foto nº 18

Caixa de passagem com fiação e tubulação de água juntas o que não é permitido por norma.





Foto nº 19

Parede que fica do lado da escada no pavimento térreo apresentando rachadura progressiva e risco de acidente.



Foto nº 20

Presença de fissura, embaixo da caixa de escada, aparentando indícios de recalque e /ou acomodação do terreno.



Foto nº 21

Material usado no aterro/reaterro, fora de norma, sem suporte e visivelmente de baixa resistência.



Foto nº 22

Inspeção nos elementos de fundação, ausência do Bloco-B-60, falta de impermeabilização e presença do lençol freático.



Foto nº 23

Elemento de concreto engastado diretamente na alvenaria de vedação, não estrutural, fora de norma e risco de fissuras, entre outros.



Foto nº 24

Tijolos de vedação (08 furos), não estrutural, em estado de decomposição.





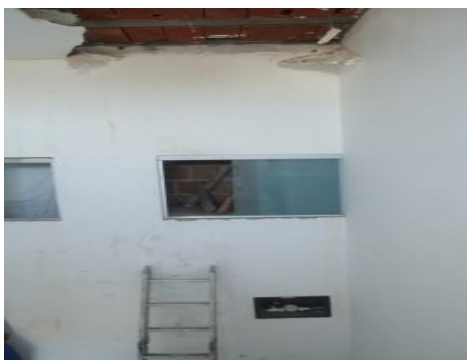


Foto nº 25

Abertura no hall de escada, para acesso a cobertura, dificultando inspeção e manutenção.

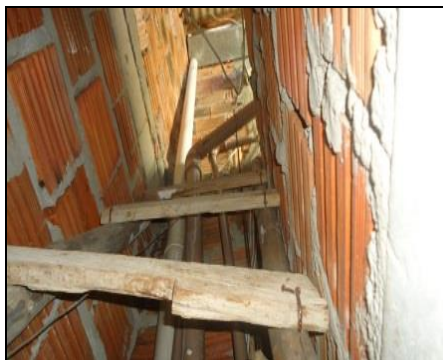


Foto nº 26

Vista interna do acesso a cobertura, sem mais comentários.

#### Apartamento nº 02 – Guilherme Lopez Ferreira



Foto nº 23

Porta de acesso com identificação do apartamento 02 periciado.



Foto nº 24

Fissura na parede.



Foto nº 25

Presença de fissura na parte de cima da janela, com indicativo de ausência de verga de concreto.



Foto nº 26

Rodapé deslocando do revestimento de parede.

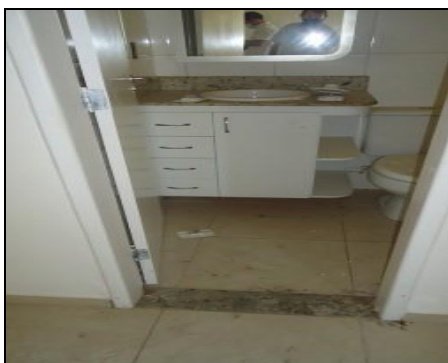




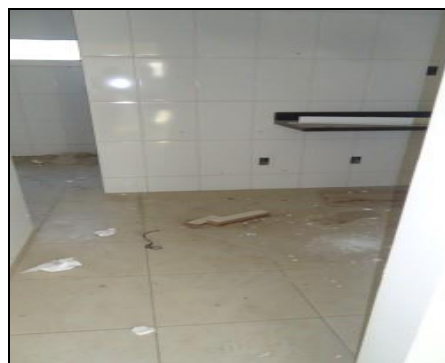
**Foto nº 27**  
Viga engastada diretamente na alvenaria.



**Foto nº 28**  
Revestimento de parede apresentando marcas de umidade vinda do solo por capilaridade, por falta de impermeabilização dos elementos de fundação.



**Foto nº 29**  
Porta semiocia imprópria para uso em banheiro.



**Foto nº 30**  
Esse piso cerâmico foi colocado pelo proprietário.



**Foto nº 31**  
As unidades privativas possuem hidrômetros individuais.



**Foto nº 32**  
Tampas de acesso a cisterna em chapa de ferro, em processo de corrosão com risco de contaminação, fora de norma.

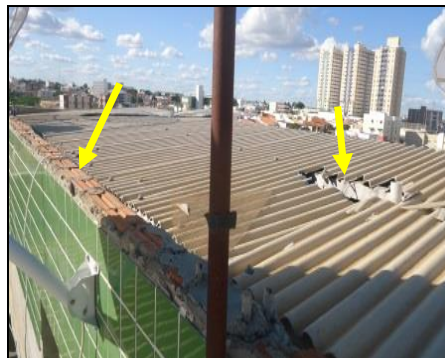


**Coberta**



**Foto nº 31**

Trecho de cobertura sem revestimento e sem impermeabilização na platibanda.



**Foto nº 32**

Trecho de cobertura danificado, e topo da alvenaria da platibanda, sem revestimento, com alto risco de infiltração.



**Foto nº 33**

Calha com danificada com tubo descida de águas pluviais, sem grelha e com diâmetro menor que 100mm (fora de norma).



**Foto nº 34**

Calha com muita sujeira acumulada podendo causar entupimento na tubulação de água pluviais.



**ANEXO – IV - NORMA NBR 5681/1980 – CONTROLE TECNOLÓGICO NA  
EXECUÇÃO DE ATERROS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES.**





**CONTROLE TECNOLÓGICO DA EXECUÇÃO DE  
ATERROS EM OBRAS DE EDIFICAÇÕES**

02.999  
NBR 5681  
NOV/1980

Procedimento

**1 OBJETIVO**

Esta Norma fixa as condições mínimas a serem preenchidas no procedimento do controle tecnológico da execução de aterros em obras de construção de edificações residenciais, comerciais ou industriais de propriedade pública ou privada.

**2 NORMAS COMPLEMENTARES**

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

- NBR 6459 - Solo - Determinação do limite de liquidez - Método de ensaio
- NBR 7180 - Solo - Determinação do limite de plasticidade - Método de ensaio
- NBR 7181 - Solo - Análise granulométrica - Método de ensaio
- NBR 7182 - Solo - Ensaio normal de compactação - Método de ensaio

**3 CONDIÇÕES GERAIS**

3.1 O controle tecnológico é obrigatório na execução de aterros em qualquer dos seguintes casos:

- a) aterros com responsabilidade de suporte de fundações, pavimentos ou estruturas da contenção;
- b) aterros com altura superiores a 1,0 m;
- c) aterros com volumes superiores a 1000 m<sup>3</sup>.

3.2 Para os aterros referidos em 3.1 alíneas a), b) e c), devem ser previamente elaborados projetos geotécnicos, inclusive com a realização das investigações geotécnicas necessárias em cada caso para verificação da estabilidade e previsão de recalques dos mesmos.

3.2.1 Ensaio especiais de laboratórios ou "in situ" e sondagem complementares, sempre que necessários, devem ser também efetuados quando da execução dos aterros.

Origem: ABNT – NB-501/77

CB-2 – Comitê Brasileiro de Construção Civil

CE-2:06.10 – Comissão de Estudo de Controle Tecnológico de Materiais e Serviços

**SISTEMA NACIONAL DE  
METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO  
E QUALIDADE INDUSTRIAL**

**ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA  
DE NORMAS TÉCNICAS**

Palavras-chave: controle tecnológico, aterros.

NBR 3 NORMA BRASILEIRA REGISTRADA

EDU 624 136:69

Todos os direitos reservados

3 páginas



ros, em complementação aos procedimentos mínimos de controle recomendados nesta Norma.

3.3 O controle tecnológico da execução dos aterros deve levar em conta, atendidas as condições mínimas estabelecidas nesta Norma, as exigências do Projeto e das Especificações particulares de cada obra, em especial quanto a:

- a) características e qualidade do material a ser utilizado nos critérios;
- b) controle da unidade do material;
- c) espessura e homogeneidade das camadas;
- d) equipamento adequado para a compactação;
- e) grau de compactação mínimo a ser atingido.

#### 4 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

##### 4.1 Controle dos materiais e sua compactação

4.1.1 O número de ensaios é necessário e suficiente para permitir um controle estatístico das características geotécnicas do material compactado. São realizados no mínimo os seguintes ensaios geotécnicos no material dos aterros:

- a) nove ensaios de compactação, segundo a NBR 7182, para cada 1000 m<sup>3</sup> de um mesmo material; além de 9000 m<sup>3</sup> deve ser acrescido um ensaio;
- b) nove ensaios para determinação da massa específica aparente seca "in situ", para cada 500 m<sup>3</sup> de material compactado, correspondente ao ensaio de compactação referido na alínea a); além de 4500 m<sup>3</sup> deve ser acrescido um ensaio;

*Nota:* Durante a execução de aterro são, por dia, pelo menos duas determinações por camada.

- c) nove ensaios de granulometria por peneiramento (NBR 7181), de limite de liquidez (NBR 6459) e de limite de plasticidade (NBR 7180), para cada grupo de quatro amostras submetidas ao ensaio de compactação da alínea a), acima; além de 9000 m<sup>3</sup> deve ser acrescido um ensaio.

4.1.2 Além da realização dos ensaios geotécnicos referidos em 4.1.1, devem ser controlados no local, no mínimo, os seguintes aspectos:

- a) preparação adequada do terreno para receber o aterro, especialmente retirada a vegetação ou restos de demolições eventualmente existentes;
- b) emprego de materiais selecionados para os aterros, não podendo ser utilizadas turfas, argilas orgânicas, nem solos com matéria orgânica micácea ou diatomácea, devendo ainda ser evitado o emprego de solos expansivos;
- c) as operações de lançamento, homogeneização, umedecimento ou areação e compactação do material de forma que a espessura da camada compactada



**NBR 5681/1980**

**3**

seja de no máximo 0,30 m;

- d) as camadas devem ser compactadas estando o material na umidade ótima do correspondente ensaio de compactação, admitindo-se uma variação desta umidade de no máximo 3% para mais ou para menos, ou menor faixa de variação conforme especificações especialmente elaboradas para a obra;
- e) o grau de compactação a ser atingido é de no mínimo 95% ou mais elevado conforme especificações especialmente elaboradas para a obra;
- f) as camadas que não tenham atingido as condições mínimas de compactação, ou estejam com espessura maior que a máxima especificada, devem ser escarificadas, homogeneizadas, levadas à umidade adequada e novamente compactadas, antes do lançamento da camada sobrejacente.



Laudo Pericial – Processo nº 5840-69.2017.8.17.3130  
Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil e Perito CREA Nº 12.855 D/PE

**ANEXO – V - Norma NBR 6136/1994 - BLOCO VAZADO DE CONCRETO  
SIMPLES PARA ALVENARIA ESTRUTURAL**

47

**Angelo José Camarotti Júnior - Engenheiro Civil CREA Nº 12.855 D/PE  
Rua Uriel Paes Barreto, 53 Madalena CEP Nº 50710-500 Recife – PE  
Fone: (81) 991422901**







ABNT-Associação  
Brasileira de  
Normas Técnicas

Sede:  
Rio de Janeiro  
Av. Treze de Maio, 13 - 28º andar  
CEP 20003-900 - Caixa Postal 1680  
Rio de Janeiro - RJ  
Tel.: PABX (021) 210-3122  
Telex: (021) 34333 ABNT - BR  
Endereço Telegráfico:  
NORMATÉCNICA

Copyright © 1994,  
ABNT-Associação Brasileira  
de Normas Técnicas  
Printed in Brazil/  
Impresso no Brasil  
Todos os direitos reservados

NOV 1994

NBR 6136

## Bloco vazado de concreto simples para alvenaria estrutural

### Especificação

Origem: Projeto NBR 6136/1993  
CB-02 - Comitê Brasileiro de Construção Civil  
CE-02:003.04 - Comissão de Estudo de Alvenaria Estrutural de Blocos de Concreto  
NBR 6136 - Plain concrete hollow block for reinforced masonry - Specification  
Descriptors: Concrete block. Masonry  
Esta Norma substitui a NBR 6136/1980  
Incorpora Errata de Fev 1995 e Errata nº 2 Maio 1995  
Válida a partir de 30.12.1994

Palavras-chave: Bloco de concreto. Alvenaria

6 páginas

### SUMÁRIO

- 1 Objetivo
- 2 Documentos complementares
- 3 Definições
- 4 Condições gerais
- 5 Condições específicas
- 6 Inspeção
- 7 Aceitação e rejeição

#### 1 Objetivo

Esta Norma fixa as condições exigíveis para a aceitação de blocos vazados de concreto simples, confeccionados com cimento Portland, água e agregados minerais, com ou sem inclusão de outros materiais, destinados à execução de alvenaria estrutural.

#### 2 Documentos complementares

Na aplicação desta Norma é necessário consultar:

NBR 5712 - Bloco vazado modular de concreto - Padronização

NBR 5732 - Cimento Portland comum - Especificação

NBR 5733 - Cimento Portland de alta resistência inicial - Especificação

NBR 5735 - Cimento Portland de alto-forno - Especificação

NBR 5736 - Cimento Portland pozolânico - Especificação

NBR 7184 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Determinação da resistência à compressão - Método de ensaio

NBR 7211 - Agregados para concreto - Especificação

NBR 11578 - Cimento Portland composto - Especificação

NBR 12117 - Blocos vazados de concreto para alvenaria - Retração por secagem - Método de ensaio

NBR 12118 - Blocos vazados de concreto simples para alvenaria - Determinação da absorção de água, do teor de umidade e da área líquida - Método de ensaio

#### 3 Definições

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 3.1 a 3.10.

##### 3.1 Bloco vazado

Elemento de alvenaria cuja área líquida é igual ou inferior a 75% da área bruta.

##### 3.2 Área bruta

Área da seção perpendicular aos eixos dos furos, sem desconto das áreas dos vazios.

##### 3.3 Área líquida

Área média da seção perpendicular aos eixos dos furos, descontadas as áreas máximas dos vazios.



### 3.4 Blocos modulares

Blocos com dimensões coordenadas para a execução de alvenarias modulares, isto é, alvenarias com dimensões múltiplas do módulo M = 10 cm, conforme a NBR 5712.

Nota: O submódulo M/2 somente é admitido para compatibilização de interseção de paredes com blocos de tipo M-15.

### 3.5 Dimensões nominais

Dimensões padronizadas nesta Norma, acrescidas de 1 cm.

### 3.6 Dimensões padronizadas

Dimensões dos blocos (comprimento e altura) destinados à execução de alvenaria modular.

Nota: As dimensões padronizadas são dimensões múltiplas do módulo M = 10 cm (ou do submódulo M/2), diminuídas em 1 cm, que correspondem à espessura média da junta de argamassa.

### 3.7 Dimensões reais

Aquelas obtidas ao medir cada bloco, conforme a NBR 12118.

### 3.8 Classe

Diferenciação dos blocos segundo seu uso.

### 3.9 Classe de resistência

Diferenciação dos blocos segundo sua resistência à compressão em ensaio padronizado.

### 3.10 Fase de qualificação

Para uma determinada obra, é a fase de qualificação de um fornecedor; para um determinado tipo de bloco, é o período definido em 6.2.4, no qual o controle de qualidade de aceitação dos blocos, referente à amostragem, é mais intenso, sendo exigidos, inclusive, ensaios de retração por secagem dos blocos. Após esta fase, abrandam-se a amostragem e pode-se deixar de exigir ensaios de retração.

## 4 Condições gerais

### 4.1 Classificação

#### 4.1.1 Quanto ao uso

Os blocos vazados de concreto, confeccionados de acordo com esta Norma, devem atender, quanto ao seu uso, às seguintes classes:

- a) classe AE - para uso geral, como em paredes externas acima ou abaixo do nível do solo, que podem estar expostas à umidade ou intempéries, e que não recebem revestimento de argamassa de cimento;

- b) classe BE - limitada ao uso acima do nível do solo, em paredes externas com revestimento de argamassa de cimento, para proteção contra intempéries e em paredes não expostas às intempéries.

#### 4.1.2 Quanto à resistência

Os blocos vazados de concreto, confeccionados de acordo com esta Norma, devem atender, quanto à resistência, às classes de resistência mínima à compressão, discriminadas em 5.1.

Nota: A classe de resistência 4,5 tem seu uso restrito à classe BE. As demais classes de resistência não têm limitações de uso.

## 4.2 Materiais

### 4.2.1 Cimento

Somente os cimentos do tipo Portland são considerados nesta Norma, devendo obedecer às NBR 5732, NBR 5733, NBR 5735, NBR 5736 ou NBR 11578, conforme o tipo.

### 4.2.2 Água

A água de amassamento deve ser limpa e isenta de produtos nocivos à hidratação do cimento.

### 4.2.3 Agregados

Somente agregados graúdos e miúdos de massa específica normal são considerados nesta Norma, devendo obedecer à NBR 7211.

Nota: A dimensão máxima característica do agregado deve ser tal que permita a obtenção de um concreto homogêneo e compacto, com resistência e textura apropriadas, atendidas as demais exigências desta Norma. Todavia, recomenda-se que este valor não ultrapasse a metade da menor espessura de parede de bloco.

### 4.2.4 Aditivos e adições

4.2.4.1 É permitido o uso de aditivos e adições, desde que não acarretem efeitos prejudiciais, devidamente comprovados por ensaios.

4.2.4.2 Os aditivos não devem conter substâncias potencialmente capazes de promover a deterioração do concreto dos blocos ou materiais próximos, quer por contato direto, quer por disseminação de íons.

## 4.3 Dimensões

4.3.1 Os blocos vazados de concreto devem atender às dimensões padronizadas na Tabela 1. As dimensões reais dos blocos modulares e submodulares, especificadas nas NBR 5712 e NBR 12118, devem corresponder às dimensões padronizadas constantes nesta Tabela, permitindo-se tolerâncias de  $\pm 2$  mm para a largura e  $\pm 3$  mm para a altura e comprimento.

4.3.2 A espessura mínima de quaisquer paredes dos blocos deve ser a indicada na Tabela 2.



Tabela 1 - Dimensões padronizadas

Dimensões nominais (cm)	Designação	Dimensões padronizadas (mm)		
		Largura	Altura	Comprimento
20 x 20 x 40	M-20	190	190	390
20 x 20 x 20		190	190	190
15 x 20 x 40	M-15	140	190	390
15 x 20 x 20		140	190	190

Tabela 2 - Espessura mínima das paredes dos blocos

Designação	Paredes longitudinais <sup>(A)</sup> (mm)	Paredes transversais	
		Paredes <sup>(A)</sup> (mm)	Espessura equivalente <sup>(B)</sup> (mm/m)
M-15	25	25	188
M-20	32	25	188

<sup>(A)</sup> Média das medidas das três paredes tomadas no ponto mais estreito.

<sup>(B)</sup> Soma das espessuras de todas as paredes transversais aos blocos (em mm), dividida pelo comprimento nominal do bloco (em metros lineares).

**4.3.3** A menor dimensão do furo, atendidas as demais exigências desta Norma, não deve ser inferior a 8 cm para o bloco de 14 cm de largura e 12 cm para o bloco de 19 cm de largura.

**4.3.4** Os blocos devem ter misulas de acomodação com raio mínimo de 2 cm entre as paredes longitudinais e transversais.

#### 4.4 Outras condições

**4.4.1** Os blocos devem ser fabricados, curados, transportados e identificados pelo fabricante, segundo os seus lotes, procedência, classe e classe de resistência, de forma a cumprir e garantir as exigências desta Norma.

**4.4.2** Os blocos devem apresentar aspecto homogêneo, ser compactos, ter arestas vivas e ser livres de trincas ou outras imperfeições, que possam prejudicar o seu assentamento ou afetar a resistência e a durabilidade da construção, não sendo permitida qualquer pintura que os oculte. Somente os blocos da classe BE podem apresentar superfície áspera, desde que homogênea, para facilitar a aderência do revestimento. Os blocos destinados à alvenaria aparente não devem apresentar imperfeições nas faces expostas.

**4.4.3** Pequenas imperfeições, próprias dos processos normais de fabricação, transporte ou manuseio, não devem constituir motivo para rejeição, desde que atendam às condições de 4.4.2.

**4.4.4** Para fins de fornecimentos regulados, a unidade de compra é o bloco.

**4.4.5** Por ocasião do pedido de cotação de preço, o comprador deve indicar a classe, a classe de resistência, as dimensões dos blocos e outras condições particulares, bem como o local da entrega.

#### 5 Condições específicas

A amostra submetida aos ensaios, conforme as NBR 7184, NBR 12117 e NBR 12118, deve atender aos limites especificados em 5.1 a 5.4.

**5.1** A resistência à compressão característica ( $f_{bk}$ ) deve ser conforme a Tabela 3.

**5.2** A unidade de qualquer um dos blocos ensaiados, para ambas as classes, deve ser conforme a Tabela 4.



Tabela 3 - Requisitos para  $f_{bk,est}$  - Valores mínimos

Valores mínimos de $f_{bk}$ (MPa)		
Classe de resistência	Classe AE	Classe BE
4,5	— <sup>(A)</sup>	4,5
6	6	6
7	7	7
8	8	8
9	9	9
10	10	10
11	11	11
12	12	12
13	13	13
14	14	14
15	15	15
16	16	16

<sup>(A)</sup> Classe de resistência não permitida para blocos classe AE.

Tabela 4 - Valores máximos de umidade dos blocos

Retração linear (%)	Umidade máxima em porcentagem do valor da absorção para diferentes condições de umidade relativa do ar no local de utilização		
	Local úmido <sup>(A)</sup>	Local de umidade relativa intermediária <sup>(B)</sup>	Local árido <sup>(C)</sup>
≤ 0,03	45	40	35
> 0,030 a ≤ 0,045	40	35	30
> 0,045 a ≤ 0,065	35	30	25

<sup>(A)</sup> Umidade relativa anual média superior a 75%.

<sup>(B)</sup> Umidade relativa anual média entre 50% e 75%.

<sup>(C)</sup> Umidade relativa anual média inferior a 50%.

Nota: Se o fornecedor não estiver em fase de qualificação, o valor de retração linear a ser assumido para os blocos deve ser a média dos valores obtidos na última fase de qualificação.

5.3 A absorção de água determinada, em qualquer um dos blocos ensaiados e para ambas as classes, deve ser menor ou igual a 10%.

5.4 A retração por secagem de qualquer um dos blocos ensaiados para ambas as classes, na fase de qualificação, deve ser menor ou igual a 0,065%.

## 6 Inspeção

### 6.1 Lotes

Todos os blocos de um fornecimento devem ser separados em lotes e submetidos ao controle de aceitação. Os lotes devem ser constituídos a critério do comprador, sendo satisfeitas as seguintes condições:

- o lote deve ser formado por um conjunto de blocos com as mesmas características, produzido sob as mesmas condições e com os mesmos materiais,

competindo ao fornecedor na entrega a indicação dos blocos que atendam a estes requisitos;

- nenhum lote pode constituir-se de mais de 100000 blocos.

### 6.2 Amostragem

6.2.1 De cada lote perfeitamente definido, devem ser retirados, ao acaso, blocos inteiros que constituirão a amostra para efeito de ensaios.

6.2.2 Quando o fornecedor estiver em fase de qualificação perante o comprador, a amostra deve ser composta conforme a Tabela 5.

6.2.3 Quando o fornecedor já tiver cumprido a fase de qualificação perante o comprador, a amostra deve ser composta conforme a Tabela 6.



NBR 6136/1994

5

**Tabela 5 - Amostragem na fase de qualificação - Quantidades mínimas**

Número de blocos do lote	Número de blocos da amostra	Número de blocos para ensaio à compressão	Número de blocos para ensaio de retração	Número de blocos para ensaios de absorção, massa específica, área líquida e umidade
Até 10000	12	06	03	03
10001 a 20000	14	07	04	03
20001 a 30000	16	08	04	04
30001 a 40000	18	09	05	04
40001 a 50000	20	10	05	05
50001 a 60000	22	11	06	05
60001 a 70000	24	12	06	06
70001 a 80000	26	13	07	06
80001 a 90000	28	14	07	07
90001 a 100000	30	15	08	08

**Tabela 6 - Amostragem após fase de qualificação - Quantidades mínimas**

Número de blocos do lote	Número de blocos de amostra	Número de blocos para ensaio à compressão	Número de blocos para ensaios de absorção, massa específica, umidade e área líquida
Até 20000	09	06	03
20001 a 40000	10	07	03
40001 a 60000	12	08	04
60001 a 80000	13	09	04
80001 a 100000	15	10	05

**6.2.4** Para uma determinada obra, a fase de qualificação de um fabricante é o período de entrega e verificação da qualidade dos três primeiros fornecimentos de cada tipo particular de bloco.

**6.2.4.1** Deve-se iniciar nova fase de qualificação quando ocorrer modificação no equipamento empregado, no traço de concreto, no tipo de cimento ou no tipo de agregado, ou quando ocorrerem mudanças de marca ou variação de qualidade do cimento ou do agregado. Cabe ao fornecedor notificar ao comprador estas ocorrências.

**6.2.4.2** A fase de qualificação deve ser reiniciada obrigatoriamente após um período de um ano do término da última fase de qualificação.

**6.2.4.3** Cada nova fase de qualificação tem duração definida como a primeira.

**6.3 Marcação**

Todos os blocos de uma amostra devem ser marcados para identificação e, a seguir, lacrados em invólucro impermeável, no ato da entrega. As marcas em cada bloco não devem cobrir mais que 5% da sua superfície.

**6.4 Ensaios**

**6.4.1** Os ensaios de resistência à compressão devem ser executados conforme a NBR 7184; os de absorção de água, teor de umidade e área líquida, conforme a NBR 12118; e os de retração, conforme a NBR 12117.

**6.4.2** As Tabelas 5 e 6 designam a quantidade mínima de blocos para cada ensaio.

**6.5 Valor característico da resistência à compressão do bloco**

**6.5.1** Admite-se, como estimativa do quantil de 5% da distribuição de resistências à compressão do lote de blocos, o valor estipulado pela seguinte equação:

$$f_{bk,est} = 2 \frac{f_{b1} + f_{b2} + \dots + f_{bm-1}}{m - 1} - f_{bm}$$

Onde:

$f_{bk,est}$  = resistência à compressão característica estimada do lote



$f_{b1}, f_{b2}, \dots, f_{bn}$  = valores de resistência à compressão dos blocos da amostra, ordenados crescentemente, isto é,  $f_{b1}$  é o menor valor obtido e  $f_{bn}$  é o maior

$$m = \frac{n}{2}, \text{ se } n \text{ for par}$$

$$m = \frac{n + 1}{2}, \text{ se } n \text{ for ímpar}$$

Onde:

$n$  = número de blocos da amostra

**6.5.2** Não se deve adotar, para  $f_{bk,est}$ , valor maior que 85% da média dos blocos da amostra, nem menor que  $\psi_g \times f_{b1}$ , sendo  $\psi_g$  dado na Tabela 7.

**7 Aceitação e rejeição**

7.1 O lote deve ser aceito sempre que:

- a) ao receber o material e no estabelecimento do lote, o comprador, por simples constatação visual, verificar que se cumpriu o disposto em 4.4.2;
- b) as dimensões reais de todos os blocos da amostra atenderem ao disposto em 4.3.1 e 4.3.2;

c) a resistência à compressão característica estimada ( $f_{bk,est}$ ) do lote atender aos requisitos de 5.1;

d) todos os resultados dos ensaios de umidade atenderem aos requisitos de 5.2;

e) todos os ensaios de absorção de água atenderem ao limite exposto em 5.3;

f) todos os resultados dos ensaios de retração, na fase de qualificação, atenderem ao limite disposto em 5.4.

**7.2** Se os resultados de 7.1 a) conduzirem à rejeição de 15% ou mais dos blocos do lote, este deve ser rejeitado em sua totalidade. É permitida, às expensas do fornecedor, a substituição de peças defeituosas até o máximo de 15% do total dos blocos do lote em exame.

**7.3** Se os resultados não satisfizerem às exigências prescritas em 7.1 b), c), d), e) ou f), deve ser retirada do mesmo lote uma nova amostra com o dobro dos exemplares da inicial. Se todos os novos resultados satisfizerem às exigências desta Norma, o lote deve ser aceito.

Notas: a) Os ensaios normais de aceitação definidos em 7.1 correm por conta do comprador.

b) Sendo necessários novos ensaios como disposto em 7.3, estes devem ocorrer por conta do fornecedor.

Tabela 7 - Valores de  $\psi_g$

Número de blocos da amostra	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
$\psi_g$	0,89	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01



**ANEXO – VI ORÇAMENTO ESTIMATIVO PARA RECUPERAÇÃO DO EDIFÍCIO  
MORADA NOBRE**





**Processo nº 0005840-69.2017.8.17.3130 3ª Vara Civil - Comarca de Petrolina - PE**

**Planilha estimativa de custo para recuperação do Ed. Morada Nobre**

**Rua Tivinha Ramos Brandão, 580 Bairro São José - Petrolina - PE**

ITEM	SERVIÇO	UNID	QUANT	R\$ UNIT	R\$ PARCIAL
1	Projeto executivo, orçamento e ART - CREA-PE	m²	746,83	68,50	51.157,86
2	Mobilizações e desmobilizações	unid	1,00	48.304,08	48.304,08
3	Recuperação e reforço de fundação	unid	1,00	598.440,94	598.440,94
4	Reforço das paredes com estrutura em concreto, revestimento e pintura	unid	1,00	668.537,72	668.537,72
5	Cobertura e Impermeabilizações	m²	186,70	260,40	48.616,68
6	Recuperação das instalações elétricas e hidrossanitárias	unid	1,00	82.235,78	82.235,78
7	Remoção de material em caçambas estacionárias com 5 m³ e/ou tempo de permanência de 7 dias	unid	20,00	350,00	7.000,00
7				sub total 1	1.504.293,05
8	Eventuais(5%)				75.214,65
9	BDI(25%)				394.876,93
				<b>TOTAL R\$</b>	<b>1.974.384,63</b>
	<b>Área Total em m²(08 aptos + escada + coberta)</b>	<b>m²</b>	<b>746,83</b>		
	<b>Total por Apto</b>			<b>R\$</b>	<b>246.798,08</b>

OBS: É oportuno lembrar que foi considerado a recuperação e reforço até a coberta

