

São Paulo, 30 de junho de 2017.

C-232 / 2017.

Cliente: **UNICAMP – Universidade de Campinas**  
**GRUPO GESTOR DE OBRAS - CGO**  
**COORDENADORIA DE PROJETOS E OBRAS**

Ref.: **CASAS MORADIA ESTUDANTIL DA UNICAMP**  
Av. Santa Isabel, 1125 – Vila Santa Isabel – Campinas - SP.

Assunto: **PARECER TÉCNICO DAS CONDIÇÕES ESTRUTURAIS DAS CASAS MORADIAS DO BLOCO B: B04, B04A, B09, B10 e B10A.**

#### **OBJETO DA VISTORIA:**

O presente trabalho tem como objetivo principal, o diagnóstico e avaliação do estado geral das estruturas das moradias B04, B04A, B09, B10 e B10A do Bloco B do Conjunto de Moradia Estudantil da Unicamp, com ênfase nas fundações e, na medida do possível, com os elementos disponibilizados, atribuir as prováveis causas das manifestações patológicas observadas quando da nossa Vistoria Técnica, realizada em 02/06/2017, acompanhada da Eng. Adriana Dieguez.

#### **ELEMENTOS DE REFERÊNCIA:**

Peças Gráficas fornecidas do Bloco B (Arquivo Eletrônico do modelo Unidade de Moradia).

Vistoria no local realizada em 02/06/2017.

#### **CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:**

Inspeção visual;

Informações colhidas no local.

#### **COMENTÁRIOS BÁSICOS SOBRE O CONJUNTO DE CASAS DE MORADIAS**

Trata-se de um conjunto de casas residências com três cômodos (de aproximadamente 64 metros quadrados cada) e área de acesso frontal ajardinada.

Foi construído na década de 90 (estimamos a idade da construção em vinte e cinco anos) adotando-se sistema modular e escalonado, utilizando-se, em todos os elementos das habitações (paredes, pilaretes, escadas, lajes, etc.) painéis armados feitos com tijolos cerâmicos furados pré-fabricados, que se encontram executadas sobre fundação do tipo “radier”.

O conjunto residencial ocupa terreno de forma triangular em declive, formando dois níveis de patamares básicos, onde se encontram distribuídos os blocos com suas respectivas unidades habitacionais, além de salas de estudos, corredores de circulação de pedestres, terraços e áreas ajardinadas comuns.

As casas moradias objetos da nossa análise (B04 / B04A, B09 e B10 / B10A) encontram-se inseridas no Bloco B, localizadas no nível do patamar mais elevado do terreno.

As casas B04A e B10A estão construídas no pavimento superior sobre as casas B04 e B10 do pavimento térreo. Os acessos para as moradias B04A e B10A se dão através das escadas existentes nas áreas frontais das mesmas.

A casa B04 do térreo tem parte de seus cômodos construídos sobre o “radier” (Sala, Cozinha e Hall de acesso) e um dos cômodos (quarto), construído sobre laje que constitui o teto do corredor de circulação de pedestres existente entre esta moradia e a casa da moradia do lado oposto deste corredor (localizado em nível do patamar mais baixo do terreno). Ver “croqui” anexo (Fls.01/02).

A Casa B09 (contigua a casa B10) é térrea, sendo que parte de seus cômodos estão construídos sobre o “radier” (Sala, Cozinha e Hall de Acesso) e um dos cômodos (quarto) construído sobre laje que constitui o teto do corredor de circulação de pedestres existente entre esta moradia e a casa da moradia do lado oposto deste corredor (localizado em nível do patamar mais baixo do terreno). Ver “croqui” anexo (Fls.01/02).

Sobre a área do corredor de circulação de pedestres localizada em nível do patamar mais baixo do terreno, além dos quartos das moradias (B09 e B04) e da área externa coberta (contigua ao quarto da casa B04), existe uma Sala de Estudos do bloco B (contiguo a casa B04A) cujo acesso também é feito pela escada existente na área frontal das casas B04/B04A). Ver “croqui” anexo (Fls.01/02).

### **CONSIDERAÇÕES INICIAIS:**

a) Conforme anteriormente mencionado, em 02/06/2017, efetuamos vistoria da edificação, tendo o acompanhamento da Eng. Adriana Dieguez do CGO que nos apontou todos os locais onde estavam ocorrendo as anomalias observadas nas casas objetos da nossa análise (fissuras e/ou trincas em pisos, painéis das paredes e/ou pilaretes e escadas / patamar).

b) As patologias apontadas, segundo informado pela Eng. Adriana, já vem ocorrendo a um bom tempo, sendo que as casas moradias do conjunto em referência vêm passando

por diversas intervenções desde a sua construção e, mesmo com a eliminação de vazamentos das instalações hidro sanitárias das áreas do piso do térreo da casa B04, houve agravamento e surgimento de novas trincas/fissuras das moradias B04/B04A, B09 e B10/B10A e que, dado as precárias condições de conservações observadas, houve necessidade de desocupação destas moradias, além do escoramento da escada e dos patamares dos acessos às moradias no piso superior (B04A e B10A)

### **DAS CONSTATAÇÕES NO LOCAL:**

Como já informado as casas moradias foram construídas em sistema modular utilizando-se painéis pré-fabricados cerâmicos armados, em todos os elementos (paredes, pilaretes, escada e lajes).

A estrutura de fundação do bloco B está constituída por fundação em “radier” de concreto armado convencional com espessura média de 20 cm e armadura em malha dupla, como pudemos constatar nas duas aberturas deste radier, executadas em locais diferentes na casa moradia B04, quando da verificação e correção de pontos de vazamentos ocorridos nas instalações de tubulações hidro sanitárias existentes sob esta fundação.

Os painéis armados pré-fabricados cerâmicos são do tipo autoportante e são utilizados como elementos de vedação (paredes) e de suporte estrutural das lajes/paredes dos pavimentos superiores/coberturas e das escadas/patamares dos acessos das casas do pavimento superior.

As lajes dos pisos e tetos dos pavimentos superiores, também são do tipo painéis armados pré-fabricados cerâmicos e suas bordas são apoiadas sobre os painéis das alvenarias das vedações e/ou pilaretes nos trechos das fachadas dos halls’s dos acessos às casas.

O vazamento localizado sob o “radier”, embora tenha sido corrigido, conforme fomos informados, com certeza afetou o piso interno das áreas da casa do térreo (B04), que se apresentam com fissuras e emperramento de caixilhos existentes na fachada do hall de acesso da casa B04, e fissuras no piso do pavimento superior da casa B04A, fato este que já havíamos observado quando da nossa vistoria de 2013 e, que se pôde observar nesta vistoria, ainda não se estabilizou, pois notamos aumento e surgimento de novas fissuras em diversos elementos estruturais (paredes / pilaretes / escadas/patamares) , antes não existentes nas áreas das casas vistoriadas (B04/B04A, B10/B10A e B09), principalmente nas áreas dos acessos frontais ajardinados das moradias (B04/B04A e B10/B10A), onde estão ainda ocorrendo recalques dos elementos pré-fabricadas ali

existentes (pilaretes que dão sustentação as escadas/patamares dos acessos as casas / sala de estudo do pavimento superior), provocando sérios danos naqueles elementos estruturais (pilaretes/escadas/patamares), que se apresentam com comportamento estrutural não satisfatório e em péssimas condições de conservação com trincas acentuadas e ferragens expostas, necessitando serem escorados.

Os painéis que constituem as alvenarias de vedação das casas, de uma forma geral, se apresentam em razoável estado de conservação e de comportamento estrutural satisfatórios nos dois pavimentos, embora tenhamos observado algumas peças dos elementos das alvenarias de vedação das casas que se apresentam com fissuras no sentido vertical como também inclinadas na base de apoio, tudo indica como causa a acomodação natural da estrutura ao longo do tempo, alguns casos por eventual corrosão de armadura ou mesmo por causa das solicitações verticais redistribuídas na acomodação estrutural geral, fato estes que já havíamos observado na nossa vistoria de 2013, indicando que ainda não correu uma estabilização destas destes elementos estruturais.

As lajes nos pavimentos superiores são do tipo painéis armados pré-fabricados cerâmicos, se apresentam em estado razoável de conservação com alguns sinais de deformação, principalmente nos trechos próximos aos caixilhos dos hall's de entrada das casas.

Os pisos de revestimento sobre as lajes das casas (térreo e superior) são em granilite e apresentam alguns sinais de acomodação e movimentação da estrutura, como é o caso da fundação da casa B04 no térreo afetando em alguma medida o piso da casa B4A no superior, por conta do assentamento do "radier" no térreo. Nos pisos térreos e superiores das outras casas que compõem o Bloco B, agora vistoriadas (B09, B10/B10A), há sinais de antigos tratamentos de trincas com recuperação estrutural, estes reparos estão estabilizados e adormecidos, sem qualquer sinal de comprometimento do conjunto estrutural, especialmente na casa B04.

Nas áreas dos entornos próximos aos acessos frontais ajardinadas das moradias B09, B04 e B10 e das escadas / patamares de acesso dos pisos superiores das moradias B10 e 10A, que se apresentam com recalques, tudo indicada, também devido a infiltrações de instalações hidro sanitárias que passam sob estas áreas (inclusive verificamos a existência de diversas caixas de passagens nestes locais).

### **CONCLUSÃO:**

Os vazamentos ocorridos nas instalações hidro sanitárias sob o 'radier', mesmo após serem corrigidos, de alguma forma ocasionaram recalques localizados no radier causando movimentação nas áreas internas das casas B04/B04A e das áreas externas dos entornos próximos aos acessos frontais ajardinados das moradias B04, B09 e B10, causando, como já relatado, trincas e recalques de pisos das áreas internas, com consequente emperramento de caixilhos próximos às áreas afetadas, bem como ruína dos elementos estruturais de sustentação das escadas patamares existentes nas áreas externas das casas em tela.

Estes vazamentos acontecidos em um período de tempo desconhecido naquelas áreas (internas / externas) das casas objetos da vistoria, devem ter adensado o terreno suporte do "radier" no entorno, não podendo ser avaliada com segurança a magnitude de área abrangida, por este motivo iremos concluir que há necessidade nestas áreas de "radier" que contém as casas e os elementos estruturais de sustentação das escadas/patamares, que se faça um reforço de fundação compatível com as necessidades estruturais e condições físicas de execução.

### **RECOMENDAÇÕES:**

Recomendamos executar reforço de fundação com estacas de reação tipo MEGA, constituídas por segmentos de concreto pré-fabricados cravados com macaco hidráulico dos elementos estruturais internos (paredes/pilaretes,) das casas vistoriadas.

Dado às péssimas condições dos elementos estruturais de sustentação das escadas e patamares existentes, que não podem ser recuperados, só nos resta propor que os mesmos sejam refeitos, adotando-se sistema de fundação compatível para aquelas estruturas.

### **ESTIMATIVA DE CUSTOS DO REFORÇO DE FUNDAÇÃO RECOMENDADO:**

Seguem anexos ao presente peças gráficas de fls.01/02 e 02/02, onde consta a nossa proposta de execução de 74 (setenta e quatro) estacas de reação, tipo mega, constituídas por segmentos de concreto (h=50cm), com capacidade mínima de 5tf/estaca e profundidade estimada de 3m para cada ponto de estaca.

O custo médio estimado para execução dos serviços do reforço proposto (fls. 02/02) é de R\$ 230,000,00 (duzentos e trinta mil reais).

O Custo estimado contempla a execução dos seguintes serviços:

- Demolição cuidadosa do Concreto do Radier para abertura e escavação de vala em cada ponto de cravação de estaca;
- Cravação das Estacas de Reação, com macaco hidráulico, prevendo-se inclusive o calçamento com peças pré-moldadas de concreto (cunhas/travesseiros);

- Instalação do canteiro de obra, mobilização de equipamentos e acompanhamento/monitoramento dos serviços por técnico especializado;
- Reaterro apiloado e reconstituição do trecho de concreto do radier nos pontos demolidos;
- Retirada do Entulho proveniente dos serviços;

Cabendo esclarecer, ainda, trata-se de estimativa de custos e que para a execução dos serviços deverá ser desenvolvido projeto específico de reforça da fundação, a ser elaborado por profissional habilitado.

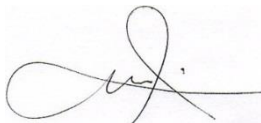
Nos custos acima não estão inclusos os serviços de reconstituição das escadas/passarelas existentes.

**ANEXOS:**

- Relatório fotográfico.
- Peças Gráficas constituídas de dois desenhos, onde constam a planta esquemática da locação das casas vistoriadas no terreno (fls. 01/02) e planta esquemática com a locação dos pontos das estacas de reação do reforço proposto.
- ART.

Sem mais para o momento, subscrevemo-nos.

Atenciosamente,



Pouguett Engenharia e Projetos Ltda.

Eng. Ovidio Osvaldo Moyano Pouguett

CREA: 060 112 833 6 / ART: 28027230172295196





Foto N°01: Vista Casa B09, que se apresenta com trincas/fissuras em alguns trechos da parede da fachada frontal, e em trechos do pavimento do hall de acesso, tudo indica, devido a recalque do “radier”, com comprometimento dos caixilhos.



Foto N° 02: Outra vista da Fachada Frontal da Casa B09, vista a partir do corredor de circulação de pedestre.



Foto N°03: Detalhe de trecho de Parede da Fachada da Casa B09, executada com painel armado pré-fabricado-fabricado cerâmico, que se apresenta com trinca vertical, indicando movimentação da fundação (radier).



Foto N° 04: Outro detalhe de trecho de Parede da Fachada da Casa B09, executada com painel armado pré-fabricado cerâmico, que também se apresenta com trinca vertical, indicando movimentação da fundação (radier), com comprometimento do caixilho (emperramento).





Foto N°05: Vista interna da casa B09 (área da cozinha), onde se observa trincas/fissuras no piso e rodapé de granilite, por conta de recalque da fundação, com comprometimento do caixilho (emperramento).



Foto N°06: Detalhe do piso da área acima, onde se observa trincas/fissuras no piso e rodapé de granilite, por conta de recalque da fundação, com comprometimento do caixilho (emperramento).



Foto N°07: Detalhe de Caixilho da fachada da casa B09, onde se observa “fresta” na sua parte superior, causando emperramento do mesmo, por conta de recalque da fundação.



Foto N°08: Detalhe do acabamento superior entre a laje pré-fabrica e trecho de painel armado pré-fabricado (com função de pilar), onde se observa trintas, por conta de recalque da fundação.



Foto N°09: Vista das Casa B10 (Térreo) e B10A (Superior) que se apresentam com trincas/fissuras em alguns trechos da parede da fachada frontal, e em trechos dos respectivos pavimentos tudo indica, devido a recalque do “radier”, com comprometimento dos caixilhos do pavimento térreo.



Foto N°10: Detalhe De trecho da fachada da Casa B10A (superior).





Foto Nº11: Vista da Escada / Patamar de acesso Casa B10A (Superior), que se apresenta em péssimas condições, observam-se trincas acentuadas, decorrentes de recalque da fundação do trecho de painel armado pré-fabricado (com função de pilarete), devido, tudo indica, a infiltrações de instalações hidro-sanitárias que passam sob esta área externa.



Foto Nº12: Detalhe da Escada descrita acima, onde observamos trinca acentuada por causa da corrosão.



Foto Nº13: Vista interna da casa B10 (térreo), onde se observa trincas/fissuras no piso e rodapé de granilite, por conta de recalque da fundação, com comprometimento do caixilho (emperramento).



Foto Nº14: Detalhe do piso da área acima, onde se observa trincas/fissuras no piso e rodapé de granilite, por conta de recalque da fundação, com comprometimento do caixilho (emperramento).





Foto N°15: Vista das Casa B04 (Térreo) e B04A (Superior) que apresentam trincas / fissuras em alguns trechos da parede da fachada frontal, e em trechos dos revestimentos internos do pavimento do hall de acesso, bem como trincas em diversos elementos estruturais (escada/patamares e respectivos pilaretes de sustentação) tudo indica, devido a recalque do “radier” e infiltrações de instalações hidro-sanitárias que passam sob os pisos (internos e externos).



Foto N°16: Detalhe dos pilaretes de sustentação da escada/patamar de acesso a Casa B04A e Sala de Aula do Pavimento Superior, que se apresentam com comportamento estrutural não satisfatório e em péssimas condições de conservação, com trincas acentuadas e ferragens expostas, encontram-se inclusive, escorados como mostrado acima.