

LAUDO
TÉCNICO DO
SOLO

CLIENTE: UNOPS – UNITED NATION OFFICE FOR PROJECTS SERVICES

**OBRA: PROJETO EXECUTIVO DE REFORÇO ESTRUTURAL,
FUNDAÇÕES E ESCORAMENTO DO CENTRO DE OPORTUNIDADES**

LOCAL:

DOCUMENTO: RE-2054-01R2 - GEOPROJETOS

**TÍTULO: ENTREGA 1 – DIAGNÓSTICO:
PRODUTO 1 – SONDAGENS À PERCUSSÃO;
PRODUTO 2 – LAUDO DE ESTABILIDADE DE ESTRUTURAS, FUNDAÇÕES E
PERÍCIA EM ENGENHARIA**

JANEIRO/ 2019

EMISSIONS E REVISÕES

DOCUMENTO:	RE-2054-01
TÍTULO:	ENTREGA 1 – DIAGNÓSTICO: PRODUTO 1 – SONDAGENS À PERCUSSÃO; PRODUTO 2 – LAUDO DE ESTABILIDADE DE ESTRUTURAS, FUNDAÇÕES E PERÍCIA EM ENGENHARIA
OBRA:	PROJETO EXECUTIVO DE REFORÇO ESTRUTURAL, FUNDAÇÕES E ESCORAMENTO DO CENTRO DE OPORTUNIDADES
LOCAL:	
CLIENTE:	UNOPS – UNITED NATION OFFICE FOR PROJECTS SERVICES





QUANTIDADE DE FOLHAS[illegible]

CÓDIGOS DE FINALIDADE DO DOCUMENTO: A - Preliminar; B - Para conhecimento; C - Para aprovação;
D - Aprovado; E - Entrega final; F - Liberado para construção; G - Conforme construído
H - Outra ()

DESCRIÇÃO DAS REVISÕES

[illegible]

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS PELAS VISTORIAS

José Roberto Thedin Brandt - PhD	
Renata da Silva Alves - Engenheira Civil	
Eduardo Vidal Cabral - MsC	
Vitor Lethier Leite - Engenheiro Civil	

REF - a referência é feita por letra minúscula entre colchetes, por exemplo: [a], lançada no quadro de Quantidade de Folhas e explicada no quadro de Descrição das Revisões

CONTEÚDO TEXTO

1 - INTRODUÇÃO

2 - OBJETIVO

3 - INTERESSADO

4 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

5 - VISTORIA

5.1 - METODOLOGIA UTILIZADA

5.2 - CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

5.3 - INSPEÇÃO DA EDIFICAÇÃO

5.4 - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO DA EDIFICAÇÃO

5.5 - INVESTIGAÇÕES DE CAMPO

6 - PARECER TÉCNICO

7 - SOLUÇÕES PROPOSTAS

8 - ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

9 - ENCERRAMENTO

ANEXOS

ANEXO 01 – RELATÓRIO DE SONDAGEM – JT SONDAGENS

ANEXO 02 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório é composto de nove tópicos específicos:

- 1- INTRODUÇÃO;
- 2- OBJETIVO;
- 3- INTERESSADO;
- 4- CONSIDERAÇÕES GERAIS;
- 5- VISTORIA;
- 6- PARECER TÉCNICO;
- 7- SOLUÇÕES PROPOSTAS;
- 9- ENCERRAMENTO.

2 - OBJETIVO

Vistoria Técnica com inspeção visual de conformidade de estrutura existente e orientações preliminares com objetivo de solucionar as patologias encontradas na edificação denominada “Centro de Oportunidades” da Organização das Nações Unidas, localizada em _____, além da Prospecção e Sondagem para verificação das características do solo, que correspondem a Entrega 1 – Diagnóstico do Contrato RFQ – 2018-6333, firmado entre a UNOPS e Geoprojetos Engenharia Ltda.

3 - INTERESSADO

UNOPS – Escritório das Nações Unidas de Serviços para Projetos.

Endereço: Setor Comercial Sul Q.2 – Asa Sul, Brasília – DF, 70740-610.

4 - CONSIDERAÇÕES GERAIS

As fissuras, trincas e rachaduras nas edificações têm provocado estudos e merecido a atenção da engenharia devido, principalmente, a três aspectos principais: o aviso de um eventual estado perigoso para a estrutura, o comprometimento do desempenho da obra em serviço (estanqueidade à água, durabilidade, isolamento acústica etc.) e o constrangimento psicológico que a fissuração da edificação exerce sobre seus usuários.

Para a solução de tais problemas a experiência revela que as obras de restauração ou reforço são em geral muito dispendiosas, e, o que é o mais grave, nem sempre solucionam o problema de forma definitiva.

Algumas dessas manifestações no princípio passam despercebidas dando a impressão que são irregularidades da própria superfície do concreto. No entanto, ao serem examinadas com atenção, demonstram a ocorrência de uma patologia séria e progressiva que coloca em risco a durabilidade e a segurança da estrutura ao longo do tempo, como no caso da estrutura em questão.

O eminente professor Ercio Thomaz em sua consagrada obra "Trincas em edifícios", no Capítulo 11 - Recuperação de componentes trincados ensina:

"A recuperação de componentes trincados só deverá ser procedida em função de um diagnóstico seguramente firmado, e somente após ter-se pleno conhecimento da implicação das trincas no comportamento do edifício como um todo. Conforme o BRE (Building Research Establishment), antes da reparação de uma parede trincada, por exemplo, deve-se antes ter certeza de que: não ocorreram danos às instalações; esta trinca não prejudicou o contraventamento da obra; não foram reduzidas perigosamente as áreas de apoio de lajes ou tesouras da cobertura e não ocorreram desaprumos muito acentuados, etc".

As abordagens que tratam de recuperação e reconstruções feitas no presente relatório têm finalidade a orientativa, sendo que a execução da recuperação propriamente dita deverá obedecer a diagnóstico e projeto específico, que contemple de forma detalhada

as etapas descritas no decorrer deste Relatório, o que será feito a posteriori através de Desenhos de Projeto e Especificações Técnicas.

Como se pode constatar na documentação fotográfica apresentada neste relatório, as principais fissuras, trincas e rachaduras em alvenarias e em elementos estruturais, têm configurações (localização, abertura, direção e sentido) que indicam a ocorrência de movimentos provocados principalmente por significativos recalques diferenciais e distorcionais das fundações, associados à ausência de elementos estruturais capazes de absorver e redistribuir parte destes esforços gerados por este fenômeno.

5 - VISTORIA

As vistorias foram realizadas pela equipe de Engenheiros Civis da Geoprojetos Engenharia, entre os dias 22/11/2018 e 05/12/2018. *ow*

5.1 - METODOLOGIA UTILIZADA

A vistoria foi elaborada por meio da observação visual e registro fotográfico das diversas patologias do edifício, nos trechos em que as mesmas se encontravam acessíveis e aparentes. A vistoria não contemplou a avaliação das condições das instalações e utilidades no interior das edificações, se restringindo apenas à não conformidades aparentes.

Não foram efetuadas análises, testes ou ensaios estruturais para verificação de resistências e/ou estabilidade das edificações. ✓

5.2 - CARACTERIZAÇÃO DA EDIFICAÇÃO

O edifício é composto por três níveis estruturais: térreo, teto e cobertura (em parte da projeção). Não houve acesso ao Projeto de Estrutura original da edificação, entretanto, identificou-se no local a presença de elementos em concreto armado compostos por vigas, pilares e lajes em parte da estrutura. Para tornar mais prática a leitura e interpretação do relatório, as fotografias e ilustrações foram inseridas à medida que citadas as áreas vistoriadas.

5.3 - INSPEÇÃO DA EDIFICAÇÃO

Foram realizadas duas inspeções em caráters distintos.

Na primeira, de caráter preliminar, estiveram presentes dois engenheiros civis da Geoprojetos. A vistoria contou também com a presença do corpo técnico do UNOPS. Neste dia, foram apresentadas preliminarmente as localizações das patologias, bem como debatido o escopo dos possíveis serviços necessários à reestruturação do trecho afetado. Foi realizado um reconhecimento e registro fotográfico inicial das condições

gerais das estruturas, tais como condições de apoio, influência dos cortes a aterros realizados para implantação da obra, estado de conservação e mecanismos de funcionamento.

Na segunda vistoria técnica, estiveram presentes novamente dois engenheiros civis da Geoprojetos, com objetivo de realizar o levantamento geométrico de possíveis elementos estruturais, indicação da posição das duas sondagens realizadas e serviços de mapeamento minucioso das patologias identificadas. Nesta ocasião, também foi possível observar com maior detalhe pontos de não conformidade e caracterizar de forma mais clara os mecanismos que originaram as patologias.

Ao final da vistoria, concluiu-se que não houve deslocamento significativo na contenção adjacente e que **os fatores que levaram ao deslocamento excessivo da estrutura advêm de possíveis parâmetros do Projeto Estrutural e de Fundações e/ou baixa capacidade de suporte do solo utilizado no aterro, com falta de compactação do material.** Os equipamentos utilizados para realização das investigações foram basicamente trena eletrônica e pacômetro.

Nas inspeções realizadas, foi possível identificar a região afetada pelas não conformidades estruturais: coordenação, depósito, recepção, hall, sala de educadores, armários, banheiro feminino, banheiro masculino, almoxarifado e lavanderia. Nesses casos, será necessária intervenção por meio de reforços estruturais e reabilitação dos cômodos com substituição e/ou recomposição dos acabamentos e instalações.

Serão necessárias demolições parciais de alguns elementos que compõem a edificação, nos locais acima destacados, com auxílio de equipamentos mecânicos por embate, empuxe, e escavação, como martelos pneumáticos hidráulicos e/ou elétricos, ponteiros e marretas, entre outros. Todos os procedimentos de escoramento e sequência de execução serão detalhados em Projeto Executivo.

Deverão ser executados reforços de fundação e estrutura a fim de eliminar os deslocamentos diferenciais existentes atualmente entre a região supracitada (aproximadamente a 3,5m da fachada para o interior do prédio) e o restante da edificação.

O detalhamento destas e outras soluções propostas serão contempladas na próxima etapa desta contratação, denominada Entrega 2 – Projeto Executivo.

Em seguida são apresentados, sequencialmente, os locais vistoriados e registrados. Foi inserido no relatório todo o registro fotográfico realizado durante as visitas, com objetivo também de apontar os eventuais pontos críticos e de atenção que deverão ser tratados com prioridade pelos responsáveis.

Para facilitar a leitura deste relatório, foi inserida inicialmente a Figura 1 com a localização das patologias seguida pelas respectivas fotografias.

5.4 - CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DA REGIÃO DA EDIFICAÇÃO

Com base nas duas sondagens realizadas, foi possível verificar que a matriz geológico-geotécnica da região é composta basicamente por uma camada de aterro de argila com silte e pedregulhos e materiais orgânicos de resistência mecânica relativamente baixa (N_{SPT} em torno entre 2 e 5 golpes/30 cm) com espessura de cerca de 3 m, precedida de camadas de argilas siltosas pouco arenosas com resistência crescente ao longo da profundidade. O solo residual encontra-se a cerca de 10 m de profundidade. O nível d'água não foi identificado.



Foto 1 – Vista geral – Contenção vizinha ao lado direito do terreno

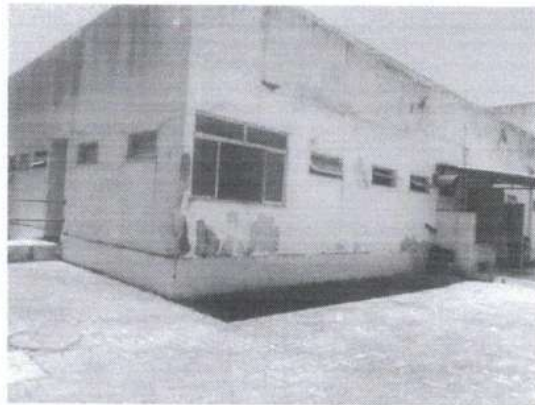


Foto 2 – Vista geral das fachadas– Existência de patologias externas visíveis

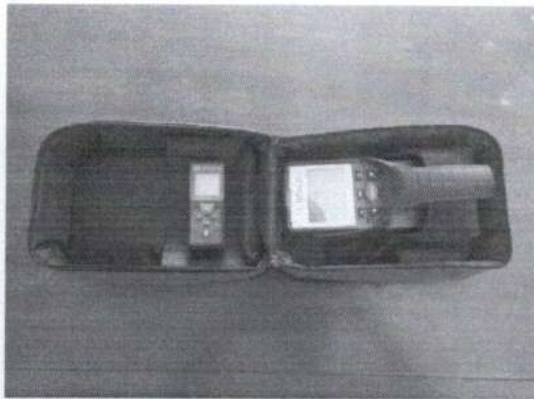


Foto 3 – Equipamentos de medição – Trena eletrônica e pacômetro

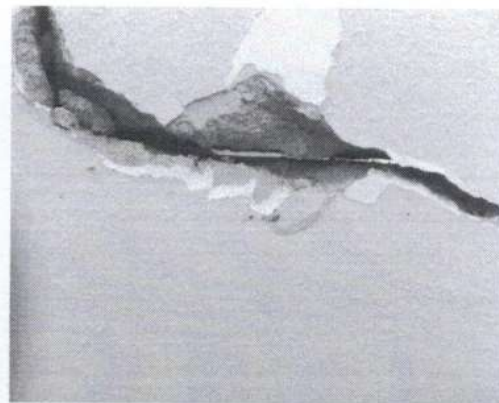


Foto 4 – Trinca localizada em alvenaria interna da edificação



Foto 5 – Região com drenagem insuficiente – recalque do piso intertravado

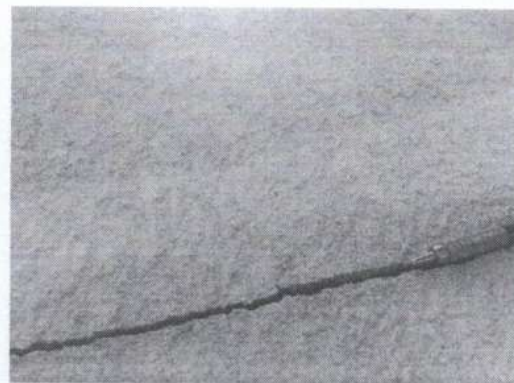


Foto 6 – Trinca localizada na fachada – trechos de alvenarias desconectadas



Foto 7 – Trinca localizada na fachada – trechos de alvenarias desconectadas

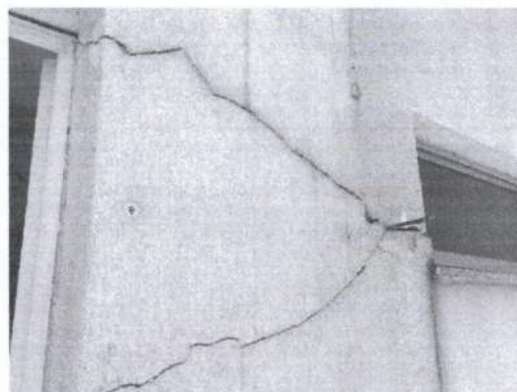


Foto 8 – Trincas entre esquadrias localizadas na fachada – trechos de alvenarias desconectadas



Foto 9 – Recalque diferencial entre alvenarias da fachada e piso externo

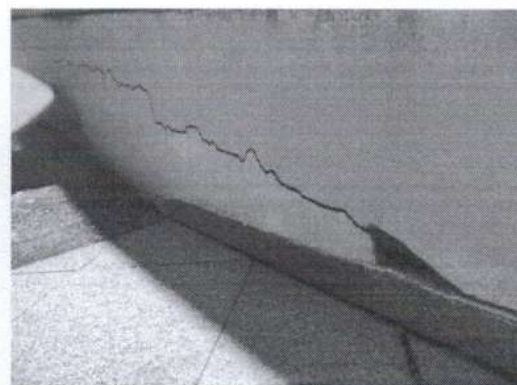


Foto 10 – Trinca horizontal localizada na fachada – trechos de alvenarias desconectadas

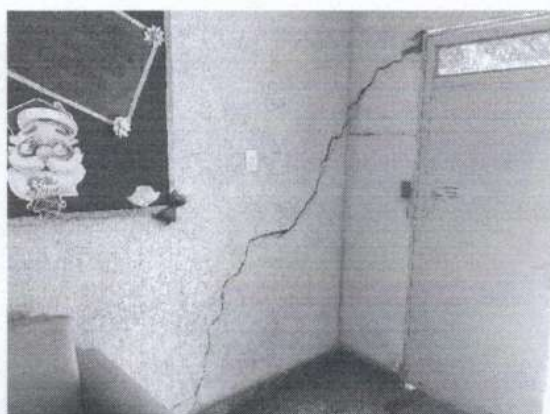


Foto 11 - Trinca a 45° localizada no hall – trechos de alvenarias desconectadas



Foto 12 – Trinca horizontal entre esquadrias – localizada na coordenação

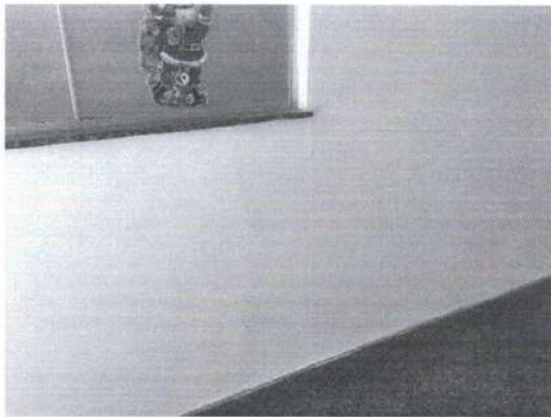


Foto 13 – Trinca localizada na parede – trechos de alvenarias tratados



Foto 14 – Trincas inclinadas entre esquadrias localizadas na fachada



Foto 15 – Trinca horizontal localizada entre as aberturas – trechos de alvenarias desconectadas

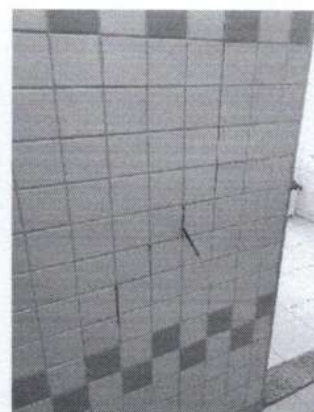


Foto 16 – Trinca a 45° localizada na circulação – recalques diferenciais

5.5 - INVESTIGAÇÕES DE CAMPO

Como se sabe, os vínculos ou apoios que são considerados nos projetos estruturais sofrem deslocamentos diversos devido às cargas oriundas da superestrutura. Esses deslocamentos, quando verticais, são denominados de recalques nas fundações. Os recalques que ocorrem nos apoios provocam uma redistribuição dos esforços nos elementos estruturais e, dependendo da sua magnitude, podem causar danos na superestrutura. Desta forma, tendo em vista a necessidade de se conhecer as características geotécnicas da região, durante a segunda vistoria técnica, foram locados os 02 furos de sondagens, com o objetivo de conhecer e avaliar as características do solo que compõe a região da edificação e, desta forma, subsidiar as retroanálises das fundações existentes, bem como o dimensionamento dos elementos de reforço.

Os furos foram executados pela empresa JT Sondagens e identificados por SPT-01 e SPT-02A, locados em posições mais favoráveis às análises e interpretações dos perfis estratigráficos. O SPT-02 atingiu o impenetrável à 3,04m de profundidade, sendo assim necessário deslocar o furo.

Na ocasião da segunda visita técnica, utilizou-se equipamento eletrônico (pacômetro) para identificação de elementos estruturais existentes em concreto armado. Após o escaneamento por amostragem das paredes internas e das fachadas, identificou-se a existência de elementos verticais (pilares) a aproximadamente 3 metros da fachada, em direção ao interior da edificação. Entende-se que o fato de a estrutura apresentar balanços relativamente esbeltos representa mais um possível fator relevante para o surgimento das patologias demonstradas. Também foram encontrados elementos que sugerem a existência de viga nos corredores, demonstrando coerência com o alinhamento dos pilares identificados.

O documento contendo os Boletins das Sondagens executadas encontra-se no **Anexo 01** deste Relatório.

As posições dos furos estão indicadas na Figura 2 abaixo: