

Oz, L.^{da}

**Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade
em Estruturas e Fundações**

**EDIFÍCIO SITO NA AV. DAS FORÇAS
ARMADAS, N.º34, EM LISBOA**

**ESTUDO PRELIMINAR SOBRE
AS ANOMALIAS EXISTENTES NO EDIFÍCIO,
TENDO EM VISTA A DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA
DE INTERVENÇÃO ADEQUADA**

Processo N.º: 1758/00

Trabalho realizado a pedido de

Administração do Condomínio do Edifício

Lisboa, junho de 2016

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. METODOLOGIA UTILIZADA	4
2.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS.....	4
3. TÉCNICA DOS ENSAIOS	5
3.1 MEDIÇÃO QUALITATIVA DA HUMIDADE SUPERFICIAL.....	5
3.2 DETEÇÃO DE ARMADURAS E MEDIÇÃO DO RECOBRIMENTO COM UM PACÓMETRO	6
4. INFORMAÇÃO RECOLHIDA E SUA ANÁLISE.....	7
4.1 BREVE DESCRIÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO	7
4.2 INSPEÇÃO COM REGISTO DAS ANOMALIAS VISÍVEIS	7
4.2.1 Exterior (fachadas, terraços e cobertura)	7
4.2.1.1 Fachadas.....	7
4.2.1.2 Terraços	8
4.2.1.3 Cobertura	9
4.2.2 Interior (parqueamento, caixas de escadas, zona de escritórios e frações)	9
4.2.2.1 Pisos em cave de estacionamento (piso -4, -3, -2 e -1)	9
4.2.2.2 Caixas de escadas	10
4.2.2.3 Zona de escritórios.....	11
4.2.2.4 Frações	11
4.2.3 Medição do recobrimento das armaduras com o pacómetro	11
4.3 MEDIÇÃO DA FLECHA DUMA LAJE COM NÍVEL ÓTICO	12
5. DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E CONCLUSÕES.....	13
6. DEFINIÇÃO DE MEDIDAS CORRETIVAS POSSÍVEIS	15
6.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS	15
6.2 INTERVENÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO NOS TERRAÇOS.....	17
6.3 INTERVENÇÃO DE REPARAÇÃO DA EMPENA NASCENTE	18

6.4	INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E REPARAÇÃO DAS FACHADAS	18
6.5	INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E REPARAÇÃO NO INTERIOR	20
7.	PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO EDIFÍCIO	21
	FICHA TÉCNICA DO PROCESSO	24

ANEXOS

ANEXO I

Quadro 1 e gráficos 1 e 2	I.1
---------------------------------	-----

ANEXO II

Figuras 1	II.1
Figuras 2 a 5	II.2
Figuras 6 a 9	II.3
Figuras 10 a 13	II.4
Figuras 14 a 17	II.5
Figuras 18 a 21	II.6
Figuras 22 a 258	II.7
Figuras 26 a 29	II.8
Figuras 30 a 33	II.9
Figuras 34 a 37	II.10
Figuras 38 a 41	II.11
Figuras 42 a 45	II.12
Figuras 46 a 49	II.13
Figuras 50 a 53	II.14
Figuras 54 a 57	II.15
Figuras 58 a 61	II.16
Figuras 62 a 65	II.17
Figuras 66 a 69	II.18
Figuras 70 a 73	II.19
Figuras 74 a 77	II.20
Figuras 78 a 81	II.21
Figuras 82 e 83	II.22

ANEXO III

- Desenho N.º 1 - Disposição das malhas de armaduras, levantadas com o pacómetro, com indicação dos valores de recobrimento medidos e restantes ensaios.
Localização das zonas de ensaios.

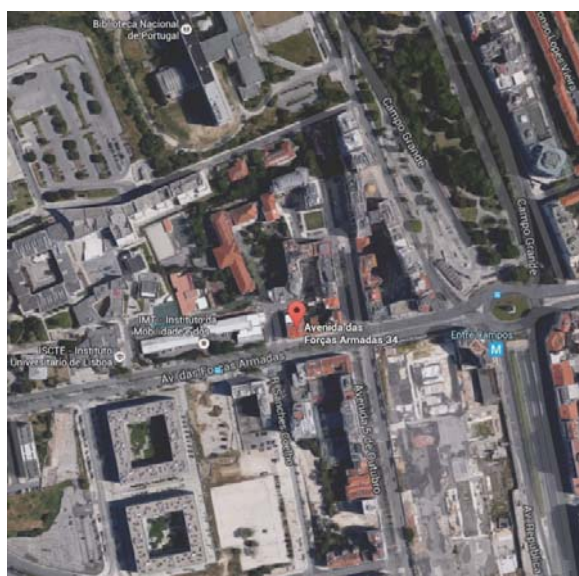
EDIFÍCIO SITO NA AV. DAS FORÇAS ARMADAS, N.º34, EM LISBOA

ESTUDO PRELIMINAR SOBRE AS ANOMALIAS EXISTENTES NO EDIFÍCIO, TENDO EM VISTA A DEFINIÇÃO DA ESTRATÉGIA DE INTERVENÇÃO ADEQUADA

1. INTRODUÇÃO

O presente estudo, cometido à Oz, Lda. pela Administração do Condomínio do Edifício sito na Av. Das Forças Armadas, n.º34, em Lisboa., tem como objetivo a realização de um estudo preliminar sobre as anomalias existentes no edifício. Para o efeito, foi levada a cabo uma inspeção, pelo exterior e pelo interior, com registo das principais anomalias e realizaram-se ensaios “*in-situ*”, não destrutivos e/ou reduzidamente intrusivos.

O relatório descreve os trabalhos realizados, apresenta a informação recolhida, sua análise, as conclusões do estudo e a recomendação de uma estratégia de intervenção possível tendo em vista a eliminação ou, pelo menos, a mitigação das causas que estão na origem das anomalias.



a)



b)

Figura I – Edifício em estudo: (a) planta de implantação (fonte: Google Maps) e (b) vista geral.

2. METODOLOGIA UTILIZADA

2.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

A metodologia utilizada consistiu na inspeção ao edifício, pelo exterior e pelo interior, por amostragem, fundamentalmente, através de exame visual, visando a caracterização e identificação das anomalias e defeitos tipo, bem como as causas prováveis que estarão na sua origem (diagnóstico).

Para melhor caracterização das anomalias recorreu-se a algumas técnicas de diagnóstico simples, nomeadamente, a medição da abertura de fissuras e a medição qualitativa da humidade superficial dos elementos construtivos.

Foram, ainda, abertas duas sondagens, uma na face inferior da laje de teto do piso -4 (a meio vão) e outra na face superior da laje do pavimento do piso -3 (junto a um pilar) para confirmação do diâmetro das armaduras. Nessas zonas foi feito o levantamento do recobrimento e espaçamento das armaduras, com pacómetro e medição da flecha da laje com nível ótico, de modo a dispor de informação de apoio ao diagnóstico das causas e importância das fissuras.

O registo fotográfico das anomalias mais representativas ou importantes e de outros aspetos considerados relevantes para o estudo, encontra-se no anexo II. Os trabalhos de inspeção decorreram no dia 1 de junho de 2016.

Para apoio ao estudo foram facultados desenhos, em formato *papel*, dos elementos do projeto de estruturas, redes de águas e esgotos e eletricidade.

Descrevem-se, a seguir, resumidamente, os trabalhos de inspeção e os ensaios realizados.

3. TÉCNICA DOS ENSAIOS

3.1 MEDIÇÃO QUALITATIVA DA HUMIDADE SUPERFICIAL

A presença da humidade nas paredes e pavimentos das construções pode conduzir à deterioração estrutural, à alteração das propriedades térmicas, à perda dos revestimentos e ao desenvolvimento de microrganismos.

A resistência elétrica ou a capacitância de um meio poroso variam com a quantidade de água presente nos poros, sendo possível, para um dado material, estabelecer uma correlação entre as duas grandezas.

Desta forma, através de um aparelho portátil dotado de dois eletrodos pontiagudos (humidímetro), que se vão posicionando sucessivamente sobre a superfície ao longo duma malha de referência, previamente marcada, é possível medir, qualitativamente, a humidade superficial do elemento da construção. O comprimento dos eletrodos deve ser adaptado a cada situação, para que as leituras não sejam influenciadas pelos revestimentos superficiais eventualmente existentes.

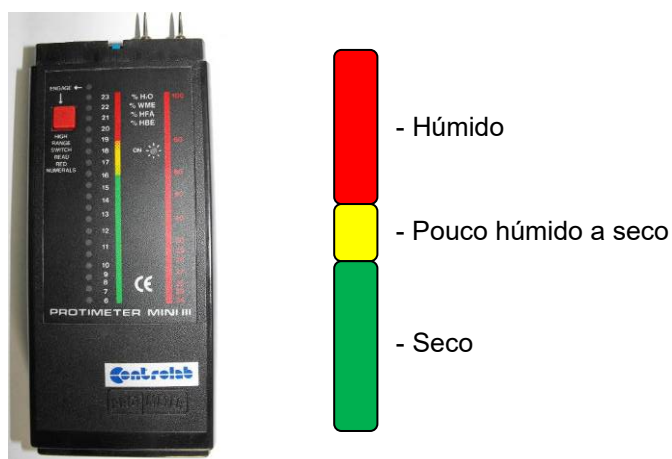


Figura III – Humidímetro com escalas, quantitativa (madeira) e qualitativa para outros materiais.

Repetindo as observações ao longo de um determinado período é possível acompanhar a evolução da distribuição da humidade.

3.2 DETEÇÃO DE ARMADURAS E MEDIÇÃO DO RECOBRIMENTO COM UM PACÓMETRO

O equipamento utilizado nestes ensaios, o pacómetro, é constituído pelo sensor e pela unidade de processamento que permite obter informação até 125 mm de profundidade.

Depois de se ligar o equipamento e de se verificar o estado, selecciona-se o modo de deteção de armaduras “*quickscan*” e prossegue-se com a determinação da posição e direcção dos varões, movendo-se o *scanner* sobre a superfície do elemento a sondar. Quando se verificar o máximo sinal, o aparelho encontrar-se-á na posição e direcção exatas da armadura; marca-se o local onde foi efetuada a medição.

Os ensaios deverão ser realizados em locais onde a superfície é regular, afastados de zonas metálicas que possam influenciar os resultados.

Devem ser tidas em consideração algumas limitações na utilização do aparelho, nomeadamente em zonas com elevada densidade de armadura ou com recobrimentos elevados. Nesses locais é muito difícil, por vezes impossível, a determinação da disposição das armaduras e consequente avaliação do diâmetro.

No decorrer da deteção das armaduras é feita a marcação da disposição da malha levantada nas superfícies dos elementos para posterior registo sobre impressos dos ensaios.

Além da deteção das armaduras o equipamento permite estimar o diâmetro dos varões. No entanto, para uma maior fiabilidade dos resultados, optou-se por realizar roços de sondagem pontuais no cruzamento de varões para se confirmar o seu diâmetro em cada zona sondada.

De acordo com o fabricante, a precisão da medição do recobrimento de armaduras toma o valor médio de 10% do recobrimento real.

4. INFORMAÇÃO RECOLHIDA E SUA ANÁLISE

4.1 BREVE DESCRIÇÃO DO SISTEMA CONSTRUTIVO

O edifício em estudo é constituído por 4 caves para estacionamento automóvel privativo, um piso de rés-do-chão para comércio e 7 pisos elevados, sendo o primeiro destes pisos para escritórios e os restantes destinados a habitação.

Os elementos de suporte vertical, em betão armado, são constituídos por pilares e paredes resistentes. Horizontalmente, os pavimentos dos pisos são constituídos por lajes fungiformes maciças de betão armado, com espessura de 0,25m, e algumas vigas pontuais. O edifício assenta sobre fundações diretas, constituídas por sapatas isoladas no caso dos pilares interiores, das caixas de escadas e caixas dos elevadores e sapatas corridas no caso dos muros de contenção periférica.

4.2 INSPEÇÃO COM REGISTO DAS ANOMALIAS VISÍVEIS

Segue-se a referenciação das anomalias presentes no envelope, nomeadamente, nas fachadas, terraços e cobertura e pelo interior, nos pisos em cave de estacionamento (pisos -4, -3, -2 e -1), nas caixas de escadas de acesso às frações destinadas a escritórios, nas caixas de escadas de acesso às frações destinadas a habitação e no escritório em que nos foi disponibilizado o acesso e transmitidas informações.

4.2.1 Exterior (fachadas, terraços e cobertura)

4.2.1.1 Fachadas

Da inspeção visual às fachadas, pelo exterior, destacam-se as seguintes anomalias:

- Fissuras com orientação bem definida em zona corrente de alvenaria de tijolo, com maior incidência nas paredes de fachada em consola, ver figuras 4 a 6, 10, 15 e 23 do anexo II.

- Fissuração mapeada pontual em zona corrente de alvenaria de tijolo, ver figura 3 do anexo II.
- Fissuras, dispersas e aleatórias, no revestimento em reboco da parede de fachada poente e no muro do terraço tardoz, ao nível do 2º andar, em zona corrente de alvenaria de tijolo, ver figuras 12, 13 e 17 do anexo II.
- Fissuras com orientação bem definida nas paredes das fachadas, em zonas de transição de elementos de betão armado e alvenaria de tijolo, ver exemplos nas figuras 12 e 25 do anexo I.
- Manchas, aparentemente, de humidade nos revestimentos em reboco das paredes das fachadas, com maior incidência junto de zonas fissuradas, conforme evidenciado nas figuras 10, 12, 13, 23, 25, 26 e 27 do anexo II.
- Depósitos de sujidade no coroamento das fachadas, ver figuras 11, 16, 21 e 22 do anexo II.
- Destacamento pontual da pintura de revestimento, conforme evidenciado nas figuras 22 e 28 do anexo II.

Na parte superior da fachada da empena, lado nascente, registam-se manchas escuras no revestimento em reboco em zonas correntes de alvenaria de tijolo e, na parte inferior da fachada, de notar a ausência da proteção final em reboco e pintura, conforme evidenciado na figura 7 do anexo II.

São de registar, também, fraturas pontuais de placas de pedra de revestimento das fachadas e a presença de manchas nas juntas entre as placas de pedra, ver exemplo na figura 18 do anexo II, e, ainda, a presença pontual de grafitis, ver figura 19 do anexo II.

4.2.1.2 Terraços

No pavimento do terraço da fração 2º C, lado tardoz, são de registar fissuras e deterioração do sistema de impermeabilização por pintura, ver figura 29 do anexo II.

De acordo com informações transmitidas, o pavimento do terraço da fração 2º A, recentemente intervencionado através de reforço do sistema de impermeabilização, passou a acumular água pontualmente, denunciando inclinação insuficiente para escoamento das águas pluviais, ver figuras 31 e 32 do anexo II.

Na generalidade dos muros dos terraços, assinalam-se fissuras nos paramentos interiores e manchas de colonização biológica no coroamento dos muros, ver exemplos nas figuras, 30, 33 e 34 do anexo II. No pavimento do terraço da fração 6º A é de registar, ainda, pontualmente a acumulação de lamas e detritos, denunciando falta de manutenção e inclinação insuficiente para escoamento das águas pluviais.

4.2.1.3 Cobertura

Da inspeção visual à cobertura, pelo exterior, assinalam-se em particular manchas de colonização biológica no coroamento dos muros de platibanda e fissuras dispersas na parte superior das cornijas das fachadas, conforme evidenciado nas figuras 35, 36 e 38 do anexo II. É de registar também a ausência de ralos de pinha nos pontos de escoamento de água pluviais, ver exemplo na figura 37 do anexo II.

4.2.2 Interior (parqueamento, caixas de escadas, zona de escritórios e frações)

4.2.2.1 Pisos em cave de estacionamento (pisos -4, -3, -2 e -1)

Da inspeção visual aos pisos em caves de estacionamento, destacam-se as seguintes anomalias:

- Manchas de humidade nas paredes interiores de alvenaria de tijolo que revestem as paredes de contenção, com maior incidência nos pisos -4, -3 e -2, conforme evidenciado nas figuras, 39, 51 e 63 do anexo II.

- Manchas de humidade na parede de contenção em betão armado, lado nascente, junto à rampa de acesso aos pisos em cave de estacionamento, ver figuras 49 e 61 do anexo II.
- Fissuras, com orientação bem definida, na generalidade das lajes dos pisos de estacionamento, com atravessamento da secção, com especial incidência nos cantos e a meio vão das lajes, com aberturas superiores a 0,30mm, ver exemplos nas figuras 43 a 47, 56 a 61 e 64 a 67 do anexo II.
- Fissuração mapeada no revestimento em reboco em zona corrente de alvenaria de tijolo nas paredes do núcleo de escadas e elevadores de acesso às frações destinadas a habitação, ver exemplos nas figuras 48, 55 e 68 do anexo II.
- Abertura de fendas na ligação de paredes interiores divisórias e coretes em alvenaria de tijolo e de paredes interiores em alvenaria de tijolo que revestem as paredes de contenção, ver exemplos nas figuras 52, 53, 54 e 62 do anexo II.

Conforme foi possível evidenciar, no decorrer da inspeção, de mencionar que o edifício dispõe dum sistema de bombagem de águas provenientes de infiltrações do terreno, encaminhando-as para a rede de drenagem, incluindo dois poços de recolha e armazenamento sob o piso -4, ver figuras 40 a 42 do anexo II. Apesar dos pisos das caves manifestarem, pontualmente, a presença de manchas de humidade nas paredes interiores, que revestem as paredes de contenção, esta solução aparenta ser eficaz. Alerta-se, apenas, para o diâmetro, aparentemente, reduzido dos tubos de escoamento das águas para o exterior do edifício, que pode comprometer a eficácia do sistema, em períodos de chuvas mais intensas, recomendando-se um cálculo de verificação dos diâmetros.

4.2.2.2 Caixas de escadas

Nas caixas de escadas de acesso às frações destinadas a habitação registam-se, pelo interior, fissuras com orientação bem definida em zonas de transição entre elementos de betão armado e alvenaria de tijolo e fissuração mapeada nos revestimentos dos paramentos interiores, ver figuras 69 e 70 do anexo II.

As caixas de escadas de acesso às frações destinadas a escritórios apresentam fissuração mapeada no revestimento dos paramentos interiores, na generalidade dos pisos (0 a -4), ver figura 71 do anexo II, e empolamento do revestimento interior ao nível dos pisos em cave, ver figura 72 do anexo II.

4.2.2.3 Zona de escritórios

Os revestimentos dos paramentos interiores da entrada da zona de escritório no piso 1 registam manchas de humidade e destacamentos pontuais, ver exemplo na figura 73 do anexo II.

A casa dos lixos e os arrumos do escritório 4 apresentam manchas / infiltrações de água no teto e paredes, sob a zona de terraço do piso 2, conforme evidenciado nas figuras 74, 76 e 77 do anexo II. É de notar ainda mancha / infiltração de água no paramento interior da fachada de empena, lado nascente, no escritório 4, ver figura 78 do anexo II.

4.2.2.4 Frações

De acordo com informações transmitidas, na generalidade das frações A, destinadas a habitação, adjacentes à fachada de empena, lado nascente, registam-se, pelo interior, infiltrações de humidade no paramento interior da respetiva fachada. Na visita realizada em 26-11-2015, foi possível constatar, também, algumas fissuras com orientação bem definida nas paredes divisórias das frações.

4.2.3 Medição do recobrimento das armaduras com o pacómetro

Os resultados da medição do recobrimento das armaduras, com o pacómetro, são apresentados no quadro 1, constante do anexo I. No gráfico 1, também, constante do anexo I, são representadas, respetivamente, as frequências dos valores medidos nas zonas de ensaios.

Os valores médios dos afastamentos e dos recobrimentos das malhas de armaduras exteriores, medidos com o pacómetro, constam do desenho n.º 1, do anexo III.

Analisando o referido quadro 1, verifica-se que os valores da espessura do recobrimento das armaduras, medidos com o pacómetro, têm uma variação moderada, conforme pode ser constatado pelos valores do coeficiente de variação. Os valores médios dos recobrimentos medidos nas zonas de ensaios variam entre 19 mm (face inferior da laje) e 60 mm (face superior da laje).

De acordo com a regulamentação atual, nomeadamente, o Eurocódigo 2 [1], os elementos estruturais estão sujeitos à classe de exposição XC3, pelo que o recobrimento mínimo das armaduras ordinárias deveria ser de 20 mm nos elementos laminares (lajes), o que coincide com o valor preconizado nas peças desenhadas do projeto.

Tomando o referido valor de 20 mm como referência, verifica-se que o requisito regulamentar não é cumprido na zona Z1, em que foram medidos alguns valores de recobrimento abaixo do mínimo regulamentar. Por outro lado de salientar o recobrimento excessivo registado na face superior da laje que reduz a respetiva resistência para os momentos negativos junto ao pilar.

Em termos de diâmetros e afastamentos dos varões de armadura, os valores medidos na obra, nas sondagens e ensaios efetuados, estão de acordo com o preconizado no projeto de execução.

4.3 MEDIÇÃO DA FLECHA DUMA LAJE COM NÍVEL ÓTICO

Analisando a planimetria dos pontos levantados no teto do piso -4, verifica-se que a medição da flecha da laje indica deformação média na ordem de 1,7cm, valor que se pode considerar aceitável para uma laje de estacionamento com vão da ordem de 7m.

5. DIAGNÓSTICO DE ANOMALIAS E CONCLUSÕES

Importa referir que o diagnóstico das anomalias é feito sem o conhecimento rigoroso das características construtivas e estruturais do edifício, tal como construído, tendo por suporte, apenas, a documentação disponibilizada, as informações transmitidas, o recurso a técnicas de diagnóstico simples, por amostragem, e as observações efetuadas no local.

Face às análises e considerações efetuadas, podem extrair-se as conclusões a seguir:

- Na inspeção visual realizada às fachadas salientam-se, em particular, anomalias relacionadas com fissuras, nomeadamente: fissuras com orientação bem definida em zonas correntes de alvenaria de tijolo, fissuração mapeada pontual em zonas correntes de alvenaria de tijolo e fissuras com orientação bem definida em zonas de transição entre elementos de betão armado e alvenaria de tijolo.

- Nas fachadas assinalam-se, ainda, manchas de humidade nos revestimentos em reboco junto a fissuras, bem como depósitos de sujidade no topo das fachadas.

- As manchas escuras no revestimento em reboco na parte superior da empena nascente, em zonas correntes de alvenaria de tijolo, resultam da deposição diferencial de poeiras (o depósito é tanto mais importante quanto mais baixas forem as temperaturas) devido à diferença significativa entre a temperatura das juntas da argamassa e dos blocos de alvenaria de tijolo. Esta anomalia afeta apenas o aspeto estético do edifício, não tendo quaisquer consequências na qualidade e durabilidade do revestimento, indiciando reboco com espessura insuficiente e/ou deficiente desempenho térmico.

- É de notar, também, que a parte inferior da empena nascente se encontra sem proteção final em reboco e pintura, assim como de referir a ocorrência de fraturas pontuais de placas de pedra de revestimento de algumas fachadas e, ainda, a presença pontual de grafitis.

- Nos terraços são de registar fissuras e deterioração do sistema de impermeabilização, com especial incidência no terraço do 2º C. Na generalidade dos muros dos terraços, assinalam-se fissuras nos paramentos interiores e manchas de colonização biológica no coroamento dos muros.

- Na cobertura, pelo exterior, registam-se manchas de colonização biológica no coroamento dos muros de platibanda e fissuras dispersas na parte superior das cornijas das fachadas.
- Nos pisos das caves para estacionamento destacam-se anomalias relacionadas com manchas de humidade nas paredes de contenção, provenientes de infiltrações dos terrenos envolventes e fissuras nas lajes com orientação bem definida, atravessando a secção, com especial incidência nos cantos e a meio vão das lajes, com aberturas superiores a 0,30mm, correlacionadas com fenómenos de retração dos betões.
- Nas caixas de escadas destacam-se, pelo interior, fissuras com orientação bem definida em zonas de transição entre elementos de betão armado e alvenaria de tijolo, fissuração mapeada no revestimento dos paramentos interiores e empolamento do revestimento ao nível dos pisos em cave.
- Na zona de escritórios são de registar anomalias relacionadas com manchas / infiltrações de água, em tetos e paredes, provenientes dos terraços das frações destinadas a habitação do piso 2 e pontualmente da empena nascente, que não tem proteção final em reboco e pintura.
- Os valores obtidos do recobrimento das armaduras através dos ensaios, com o pacómetro, revelam dispersão moderada dos resultados nas zonas de ensaios. Os valores médios dos recobrimentos medidos nas zonas de ensaios variam entre 19mm (face inferior da laje) e 60mm (face superior da laje). O limite regulamentar para o recobrimento mínimo das armaduras não é cumprido na zona Z1, na qual foram medidos alguns valores de recobrimento abaixo do mínimo regulamentar.
- Os diâmetros e afastamentos dos varões de armadura, nas zonas ensaiadas numa laje do estacionamento, cumprem o especificado no projeto, contudo, de salientar o recobrimento excessivo, encontrado em obra nos varões superiores da laje, que reduz a resistência estrutural e contribui para o aumento das deformações. Deviam ser 2cm de recobrimento, contudo na obra, na sondagem efetuada, mediram-se 6cm de recobrimento.
- A medição da flecha da laje de teto do piso -4 regista deformação média na ordem de 1,7cm, valor que se pode considerar aceitável para uma laje de estacionamento tendo em conta o vão em causa.

– De forma geral, as anomalias registadas, nomeadamente, fissuras e deformações apresentam características correlacionáveis com a deformação excessiva dos elementos estruturais, causando fissuração nas paredes divisórias em alvenaria de tijolo e nas paredes de fachada em alvenaria de tijolo em consola, sem contudo comprometerem a segurança estrutural.

As referidas anomalias comprometem, fundamentalmente, as exigências de funcionalidade, essencialmente, ao nível de aspeto e de durabilidade dos revestimentos do envelope, e de salubridade por falhas ao nível de estanquicidade. Este tipo de anomalias atribuem-se a defeitos de construção com origem sobretudo na execução da obra, aparentemente devido à adoção de recobrimentos excessivos na face superior das lajes, conforme se constatou numa sondagem efetuada.

Apresenta-se no ponto seguinte a definição da estratégia de medidas corretivas e preventivas, que se afiguram adequadas face à informação disponível, tendo em vista mitigar as anomalias mais relevantes, visando sobretudo repor a funcionalidade e a estética dos espaços e garantir a segurança e durabilidade dos elementos estruturais.

6. DEFINIÇÃO DE MEDIDAS CORRETIVAS POSSÍVEIS

6.1 CONSIDERAÇÕES PRÉVIAS

As medidas corretivas efetivamente a implementar deverão ser objeto dum projeto de execução, a elaborar por entidade familiarizada com a reabilitação estrutural de edifícios, que deverá ter em conta os vários mecanismos de deterioração em presença. A decisão quanto às soluções definitivas e aos materiais a selecionar terá de ser tomada em fase de elaboração do projeto de execução.

Da mesma forma, a intervenção deverá ser levada a cabo por uma empresa da especialidade demonstrando vasta experiência através do

respetivo curriculum, e de preferência com um Sistema de Gestão da Qualidade implementado, de acordo com a norma NP EN ISO 9001:2008¹.

O plano de atuação delineado tem por base a conservação e reparação, tanto quanto possível, dos elementos construtivos e estruturais existentes, de modo a repor a sua funcionalidade, garantindo durabilidade e segurança.

Tendo em conta, de acordo com informações transmitidas e conforme foi possível evidenciar no decorrer da presente inspeção, a presença de infiltrações de água no interior das frações A (adjacentes à fachada de empena, lado nascente) e no piso 1 (escritórios) resultante de infiltrações através dos terraços do piso 2 e fachada de empena, lado nascente, a intervenção de reparação, a curto prazo, deverá passar pelo reforço do sistema de impermeabilização dos terraços, em particular do terraço da fração 2º C, e reparação dos revestimentos da empena, nascente.

Os pisos, em cave de estacionamento, carecem de intervenção de reparação, com injeção de resinas hidroexpansivas nos muros de contenção para travar as infiltrações e injeção de resinas epoxídicas para repor o monolitismo das lajes e travar a sua degradação por corrosão.

A médio prazo deverá proceder-se a uma intervenção de conservação e reparação das fachadas pelo exterior, incluindo limpeza, conservação e reparação das cornijas e muros de platibanda das coberturas e terraços, incluindo substituição dos rebocos nas zonas fissurados, por reboco armado e uma pintura acrílica de proteção final.

Também os revestimentos afetados no interior do edifício, nomeadamente zona de escritórios e caixas de escadas, carecem de reparação e pintura.

¹ NP EN ISO 9001:2008 - Norma Portuguesa - Sistemas de gestão da qualidade Requisitos

6.2 INTERVENÇÃO DE SUBSTITUIÇÃO DO SISTEMA DE IMPERMEABILIZAÇÃO NOS TERRAÇOS

A curto prazo deverá proceder-se à intervenção de reforço / substituição do sistema de impermeabilização dos terraços, em particular do terraço da fração 2º C, de acordo com a seguinte sequência de trabalhos:

- a) Remoção das diversas camadas de revestimento do terraço para exposição do betão da laje, com os devidos cuidados para não se danificar a laje.
- b) Injeção de eventuais descontinuidades / fissuras da laje, com abertura superior a 0,30mm, que estejam estabilizadas e inativas, com resina de polimerização rápida de base epoxídica.
- c) Execução de uma camada de forma em betão leve de argila expandida de forma a assegurar uma inclinação mínima de 1,5%, em direção aos pontos de escoamento de águas pluviais.
- d) Aplicação de sistema de impermeabilização em duas camadas com membranas de betume – polímeros, após aplicação de primário betuminoso, em toda superfície das coberturas e extensão da mesma às fronteiras verticais, numa altura mínima de 0,20m.
- e) As ligações aos tubos de queda deverão ser refeitas recorrendo-se a acessórios apropriados, com bocais dotados de flange em “dutra”. Deverá, ainda, proceder-se à aplicação de ralos de pinha em todas as bocas dos tubos de queda.
- f) Aplicação de isolamento térmico em placas de poliestireno extrudido e camada separadora, em manta geotêxtil de polipropileno de gramagem elevada (180 a 300 g/m²), entre membrana de impermeabilização e a proteção pesada.
- g) Aplicação de revestimento final em ladrilho cerâmico, a definir pelo Dono de Obra, com recurso a argamassa de colagem e preenchimento de juntas com argamassa apropriada de baixo módulo de elasticidade.

Devem deixar-se juntas entre os ladrilhos com pelo menos 4mm de abertura.

6.3 INTERVENÇÃO DE REPARAÇÃO DA EMPENA NASCENTE

Igualmente, a curto prazo, deverá proceder-se à intervenção de reparação do revestimento exterior da empena nascente, de acordo com a seguinte sequência de trabalhos:

- a) Montagem de meios de acesso, inspeção visual da superfície da empena, através das plataformas de trabalho, com auxílio de ensaios de percussão, de forma a se detetarem áreas em risco de destacamento ou fissuras.
- b) Aplicação de reboco de proteção superficial em duas camadas, de regularização com acabamento rugoso entre camadas.
- c) Acabamento final através da aplicação de duas demãos de pintura, após aplicação de primário, em toda a empena, a tinta aquosa, permeável ao vapor de água, impermeável à água líquida, resistente aos raios UV e resistente ao desenvolvimento de fungos e algas, com acabamento liso e aspeto mate de cor idêntica à existente.

Caso seja do interesse da Administração do Condomínio e, não haja condicionamentos arquitetónicos, deverá ser ponderada a aplicação de um reforço do sistema de isolamento térmico pelo exterior na fachada de empena, lado nascente.

6.4 INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E REPARAÇÃO DAS FACHADAS

A médio prazo, deverá proceder-se à intervenção de conservação e reparação das fachadas, pelo exterior, nomeadamente fachada principal (alçado sul), fachada lateral (alçado poente) e fachada tardoz (alçado norte), de acordo com a seguinte sequência de trabalhos:

- a) Montagem de meios de acesso, inspeção visual das superfícies das fachadas, através das plataformas de trabalho, com auxílio de ensaios de percussão, de forma a se detetarem os elementos em deficientes condições de aderência e remoção de elementos que apresentem risco de descolamento ou fissuras.
- b) Lavagem das superfícies de reboco pintado com jatos de água sob pressão e limpeza manual de colonização biológica, no coroamento das fachadas, incluindo coroamento dos muros de platibanda da cobertura.
- c) De uma forma geral, as fissuras só deverão ser reparadas se as causas que estiveram na sua origem se encontrarem estabilizadas ou inativas.

- I. A reparação de **fissuras, dispersas e aleatórias, em zona corrente de alvenaria de tijolo** e com abertura superior a 0,30mm, deverá prever a substituição do reboco sempre que este se apresente destacado do suporte. A reposição do reboco deverá ter em conta a sua aplicação em duas camadas, de regularização rugosa e de acabamento, com recurso a argamassa para reboco exterior.

Nas zonas de transição entre elementos estruturais e outros materiais diferentes, em cunhais, nas esquinas dos vãos e outras zonas singulares sujeitas a concentração de esforços e onde seja mais suscetível de ocorrer fissuração, usar rede de fibra de vidro resistente aos alcalis para reforço e controlo da abertura das fissuras.

Em alternativa quando o reboco existente ainda se mostrar bem aderente ao suporte, após limpeza com jato de água, depois do suporte se apresentar seco, pode preencher-se pequenas fissuras com betume acrílico.

- II. A reparação de **fissuração mapeada em zonas correntes de alvenaria de tijolo** deverá prever, igualmente, a substituição do reboco se as fissuras tiverem abertura superior a 0,3mm. A reposição do reboco deverá ter em conta a sua aplicação em duas camadas, de regularização rugosa e de acabamento, com recurso a argamassa para reboco exterior. Prever acabamento de pintura acrílica incluindo primário e duas demãos.
- III. A reparação de **fissuras, com orientação bem definida, em zonas correntes de alvenaria de tijolo e em zonas de transição de elementos de betão armado e alvenaria de tijolo,**

com abertura superior a 0,30mm, do revestimento em reboco, deverá envolver a abertura de um rasgo, ao longo do desenvolvimento da fissura até ao suporte, preparação da superfície e posterior aplicação de reboco em duas camadas, de regularização e de acabamento rugoso armado com rede de fibra de vidro resistente aos alcalis.

- d) Acabamento final através da aplicação de duas demãos de pintura, após aplicação de primário, em todas as fachadas, a tinta aquosa, permeável ao vapor de água, impermeável à água líquida, resistente aos raios UV e resistente ao desenvolvimento de fungos e algas, com acabamento liso e aspeto mate de cor idêntica à existente.
- e) Injeção de fissuras com abertura significativa (superior a 0,30mm) nas placas de pedra de revestimento das fachadas com resina de epóxi e refechamento das juntas com material adequado. Fixação de placas que soem a oco ou em risco de queda com buchas de nylon e quatro parafusos de inox nos cantos de cada placa afetada.

6.5 INTERVENÇÃO DE CONSERVAÇÃO E REPARAÇÃO NO INTERIOR

A intervenção de reparação nos pisos em cave de estacionamento, caixas de escadas e zona de escritórios deverá envolver diversos trabalhos de acordo com o tipo de anomalia:

- a) Os muros de contenção das garagens devem ser objeto duma inspeção completa com mapeamento de anomalias seguindo-se injeção de resinas de poliuretano hidro expansivas para travar as infiltrações. Para tal será necessário remover as paredes de alvenaria e eventualmente repô-las depois da intervenção por questões estéticas. A eventual reposição das paredes de alvenaria de tijolo deverá contemplar a execução de caleiras, com pendente na caixa-de-ar, em todos os pisos de estacionamento e incluir janelas de visita, no pano exterior, para limpezas.
- b) A reparação de fissuras, com abertura superior a 0,30mm, nas lajes envolverá a injeção com recurso a resina epoxídica, devendo as

fissuras ser previamente seladas com argamassa epóxi tixotrópica, respeitando as especificações técnicas dos produtos de selagem e injeção.

- c) A reparação de fissuração mapeada nas paredes interiores divisórias em alvenaria de tijolo deverá prever a substituição do reboco, caso as fissuras tenham mais de 0,3mm ou o reboco soe a oco quando percutido. A reposição do reboco deverá ter em conta a sua aplicação em duas camadas, de regularização e de acabamento rugoso, com recurso a argamassa para reboco interior.
- d) A reparação de fissuras, com orientação bem definida, e com abertura superior a 0,3mm deverá envolver a abertura de um rasgo, ao longo do desenvolvimento da fissura até ao suporte, preparação da superfície e posterior aplicação de reboco em duas camadas, de regularização e de acabamento rugoso, com recurso a argamassa para reboco interior.

7. PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO EDIFÍCIO

Importa salientar que a conservação engloba um conjunto de ações destinadas a prolongar o tempo de vida do edifício. Neste sentido, recomenda-se que este seja sujeito a operações regulares de manutenção, isto é, a um conjunto de operações preventivas destinadas a manter o bom funcionamento do edifício e as suas partes constituintes, incluindo limpezas e pinturas, inspeções e pequenas reparações.

Deste modo, entende-se que a prevenção das anomalias é sempre o melhor caminho, quer do ponto de vista da utilização do edifício, quer do ponto de vista da economia global. Na sua ausência, qualquer intervenção terá de ser muito mais profunda, sob pena de ser reduzida a funcionalidade do edifício ou a sua vida útil.

Neste sentido, recomenda-se a elaboração de um plano de manutenção preventiva com o objetivo de identificar as ações de inspeção e manutenção necessárias que, prevenindo a degradação dos elementos construtivos e

estruturais, assegurem as necessárias condições de utilização e segurança, procurando minimizar os custos de exploração, a médio e a longo prazo.

Com a informação constante do referido plano de manutenção auxiliar-se-á o Dono de Obra a otimizar a gestão técnica, económica e funcional do edifício.

O referido plano deverá ser elaborado por empresa vocacionada na área de inspeção e ensaios em construções, com um Sistema de Gestão da Qualidade implementado, de preferência certificado.

Lisboa, junho de 2016

Coordenação

Susana Fernandes
Arquiteta

Visto

Tiago Ribeiro
Eng.º Civil

FICHA TÉCNICA DO PROCESSO

1 - Técnicos de Inspeções e Ensaios:

Paulo Ferreira (Técnico de Inspeções e Ensaios, Oz, Lda.) está qualificado para as técnicas referidas no presente relatório:

Deteção de armaduras, medição do recobrimento e determinação do seu diâmetro, de acordo com a Instrução IN.O.PCD.11 (validade da qualificação 11.05.2017);

Avaliação qualitativa da humidade superficial em paredes, de acordo com a Instrução IN.O.PCD.14 (validade da qualificação 28.01.2017).

2 – Equipamentos de ensaio (relevantes):

<u>Designação</u>	<u>Código interno</u>	<u>Validade Calibração</u>
FerroScan (detetor de armaduras)	Fscan.242	09.03.2017
Equipamento de medição de humidade superficial	Hum.186	Não aplicável

3 – Serviços externos:

Não aplicável

4 – Desenho:

Susana Fernandes, Responsável por Inspeções e Ensaios, Oz, Lda.



ANEXOS



ANEXO I

Quadro I.1 - Resultados da medição do recobrimento das armaduras

Zona de ensaios	Elemento estrutural	Recobrimento do betão medido com o pacómetro (mm)				
		mín.	méd.	máx.	D.P.	Coef. Var. %
1	Laje (face inferior - meio vão)	15	19	21	2	11
2	Laje (face superior - junto a pilar)	52	60	68	5	8

Legenda:

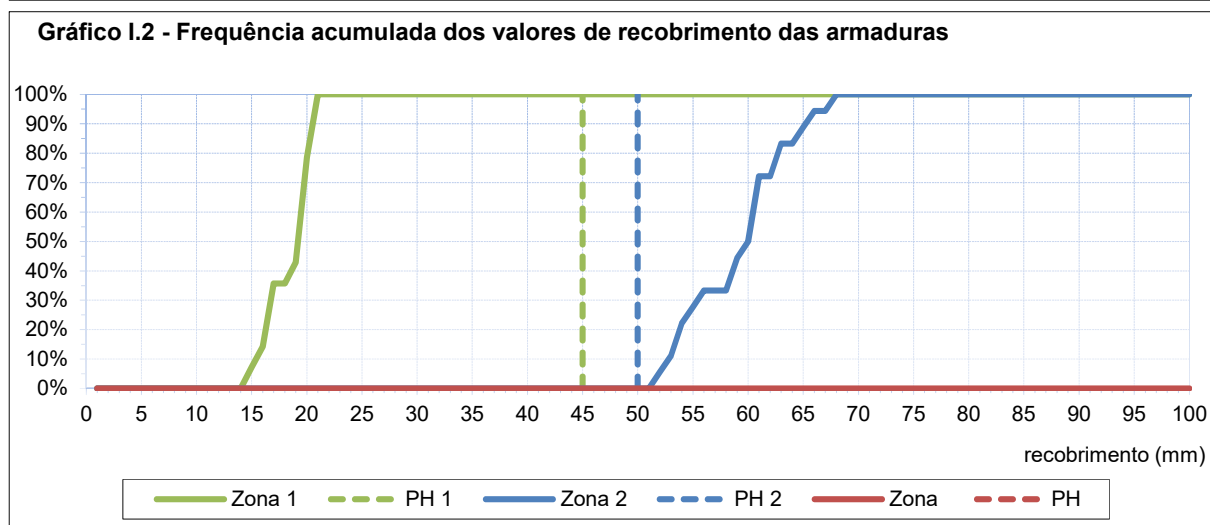
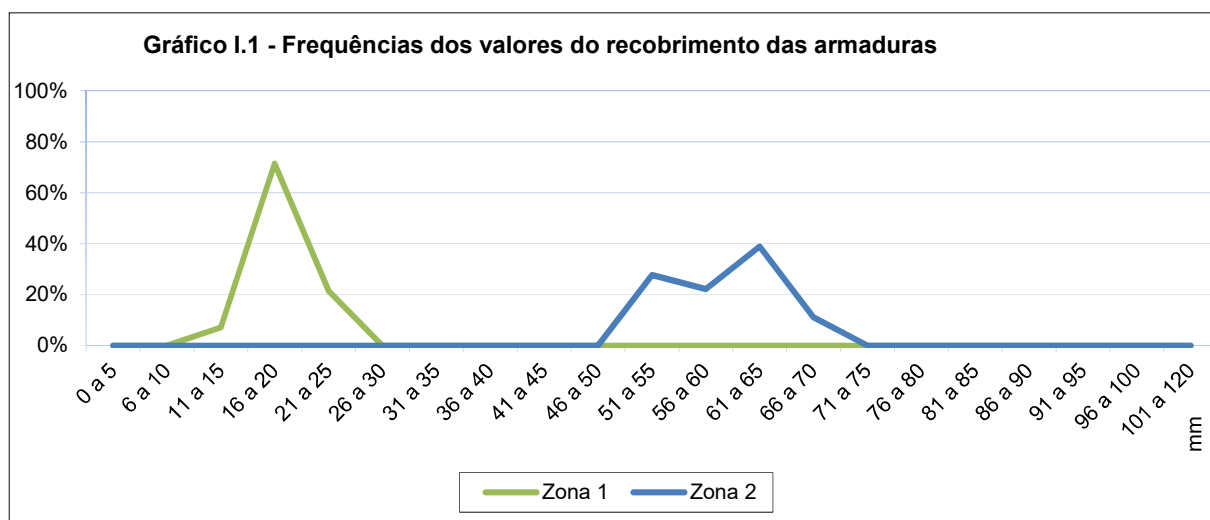
mín - valor mínimo medido na zona de ensaio.

méd - valor médio estimado na zona de ensaio.

máx - valor máximo medido na zona de ensaio.

D.P. - desvio padrão obtido na zona de ensaio.

Coef. Var. - coeficiente de variação obtido na zona de ensaio.





ANEXO II



Fig. 1 – Vista geral do edifício sito na Avenida das Forças Armadas, n.º34, em Lisboa.



Fig. 2 – Levantamento de anomalias. Vista parcial da fachada principal (alçado sul) com fissuração mapeada e fissuras com orientação bem definida em zona corrente de alvenaria de tijolo.

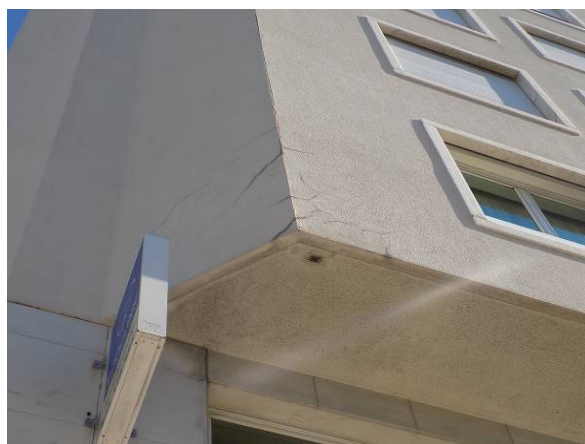


Fig. 3 – Idem. Idem. Pormenor da fachada com fissuração predominantemente horizontal em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 4 - Idem. Idem. Fissuras com orientação horizontal em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 5 – Idem. Idem. Outro exemplo de fissura com orientação horizontal em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 6 – Idem. Idem. Fissuras com orientação vertical em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 7 - Idem. Vista geral da fachada de empena, lado nascente. Presença de manchas escuras no revestimento em reboco na parte superior da fachada em zona corrente de alvenaria de tijolo e parte inferior da fachada sem proteção final em reboco e pintura.



Fig. 8 - Idem. Pormenor da fachada de empena com destacamento de reboco de revestimento e de forra de empena com esferovite.



Fig. 9 – Idem. Vista geral da fachada lateral, alçado poente.



Fig. 10 – Idem. Idem. Fissuras com orientação bem definida em zona corrente de alvenaria de tijolo. Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco junto às fissuras.



Fig. 11 – Idem. Idem. Manchas escuras de depósitos de sujidade no topo da fachada.



Fig. 12 - Idem. Idem. Fissuras com orientação bem definida em zona de transição de elementos de betão armado (laje) e alvenaria de tijolo (muro de platibanda do terraço). Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco. Fissuras dispersas e aleatórias no revestimento em reboco da fachada em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 13 - Idem. Idem. Outros exemplos de manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco da fachada e de fissuras dispersas e aleatórias no revestimento em reboco em zona corrente de alvenaria de tijolo.



Fig. 14 – Idem. Idem. Fissuras e manchas com escorrências na parte inferior de elementos salientes da fachada, em consola.

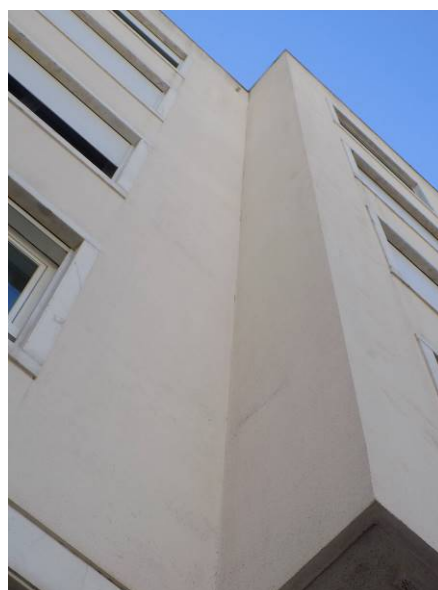


Fig. 15 - Idem. Idem. Fissuras com orientação horizontal, de abertura reduzida, no revestimento da parede de fachada em zona corrente de alvenaria de tijolo.

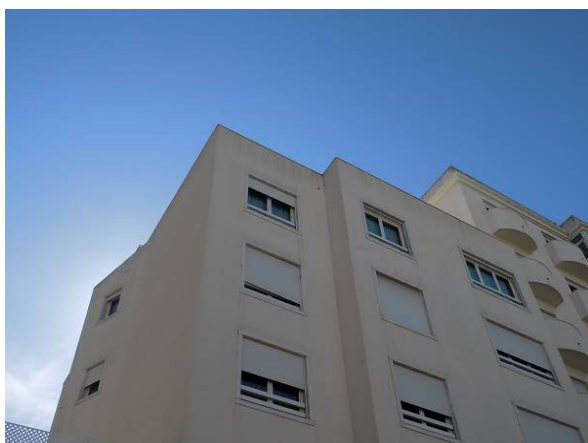


Fig. 16 - Idem. Idem Depósitos de sujidade no topo da fachada poente, lado norte.

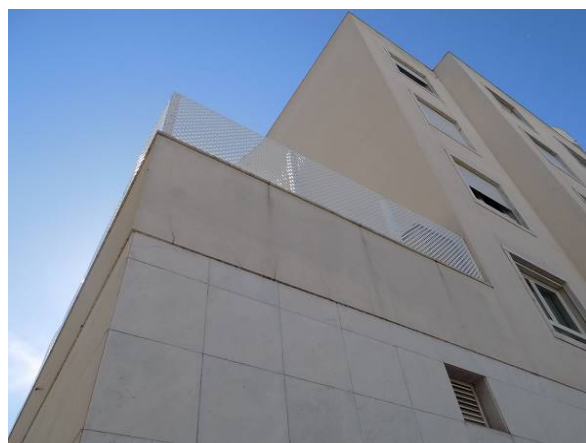


Fig. 17 - Idem. Idem. Fissuras dispersas e aleatórias no muro do terraço numa fração, ao nível 2º andar.



Fig. 18 – Idem. Idem. Fratura pontual de placas de pedra de revestimento da fachada. Manchas nas juntas entre as placas de pedra.



Fig. 19 - Idem. Idem. Presença pontual de grafitis no revestimento em placas de pedra.



Fig. 20 - Idem. Vista geral da fachada tardoz, alçado norte.



Fig. 21 – Idem. Idem. Depósitos de sujidade no topo da fachada tardoz (alçado norte). Fissuras pontuais na parede de fachada. Manchas e empolamento na pintura de revestimento.



Fig. 22 – Idem. Idem. Depósito de sujidade no topo da fachada (zona de laje inclinada). Fissuras no topo da fachada e manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco e destacamento da pintura de revestimento da parede de fachada.



Fig. 23 - Idem. Idem. Fissuras com orientação bem definida em zona corrente de alvenaria de tijolo. Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco da parede de fachada.



Fig. 24 - Idem. Idem. Idem. Medição da abertura duma fissura, superior a 1,50mm, sobre o vão.



Fig. 25 - Idem. Idem. Fissura com orientação bem definida em zona de transição de elementos de betão armado (laje) e alvenaria de tijolo (parede de fachada). Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco da parede de fachada.



Fig. 26 – Idem. Idem. Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco da parede de fachada.



Fig. 27 - Idem. Idem. Medição da humidade superficial do revestimento da parede de fachada com humidímetro. Registo de material ligeiramente húmido.



Fig. 28 - Idem. Idem. Manchas, aparentemente, de humidade no revestimento em reboco e destacamento pontual da pintura de revestimento da parede de fachada.



Fig. 29 - Idem. Terraço da fração do 2º C (lado tardoz). Fissuras e deterioração do sistema de impermeabilização por pintura no pavimento do terraço.



Fig. 30 – Idem. Idem. Fissuras dispersas e aleatórias no muro do terraço.



Fig. 31 - Idem. Idem. Vista geral do terraço do 2º A, recentemente intervençionado (reforço do sistema de impermeabilização).



Fig. 32 - Idem. Idem. Idem. De acordo com informações transmitidas, pela proprietária da fração, após a intervenção no terraço, o pavimento de acesso à fração passou a acumular água junto ao vão (aparentemente sem inclinação suficiente para escoamento das águas pluviais).



Fig. 33 – Idem. Terraços das frações do 6º A e 6º B. Manchas / acumulação de lamas e detritos no pavimento do terraço da fração 6º A. Manchas de colonização biológica no topo dos muros dos terraços e fissuras com escorrências nos paramentos interiores dos muros.



Fig. 34 – Idem. Idem. Pormenor de fissura horizontal no muro de platibanda do terraço junto ao pavimento.



Fig. 35 - Idem. Cobertura. Manchas de colonização biológica no coroamento do muro de platibanda (lado tardoz). Fissuras dispersas na parte superior da cornija da fachada.

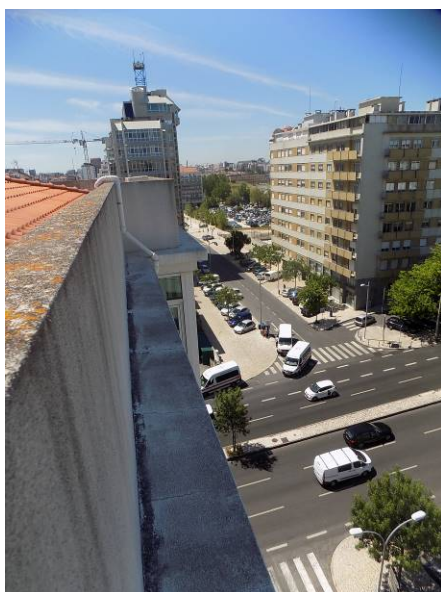


Fig. 36 - Idem. Idem. Outro exemplo de manchas de colonização biológica no coroamento do muro de platibanda (lado poente). Fissuras dispersas na parte superior da cornija da fachada poente.



Fig. 37 - Idem. Idem. Exemplo de ponto de escoamento de águas pluviais sem ralo de pinha.



Fig. 38 – Idem. Idem. Manchas de colonização biológica no coroamento do muro de platibanda da fachada principal. Fissuras dispersas na parte superior da cornija da fachada.



Fig. 39 – Idem. Interior. Parqueamento no piso -4. Manchas de humidade na parede interior de alvenaria de tijolo (lado poente). Abertura de janelas de sondagem na parede efetuadas pela Administração do Edifício.



Fig. 40 - Idem. Idem. Idem. Identificação da constituição da parede do parqueamento (parede de contenção + caixa-de-ar com 0,25m + parede de alvenaria de tijolo e reboco de revestimento com 0,08m).



Fig. 41 - Idem. Idem. Idem. Presença de caleira na base da caixa-de-ar das paredes do parqueamento para encaminhamento, de águas, infiltradas do terreno, para 2 poços existentes no piso -4 do edifício.



Fig. 42 – Idem. Idem. Idem. Pormenor de um dos poços existentes no piso -4 do edifício. No decorrer da visita, esta solução demonstrou ser eficaz. Alerta-se, apenas, para o diâmetro, eventualmente, reduzido dos tubos de escoamento das águas para o exterior do edifício.



Fig. 43 - Idem. Idem. Idem. Fissura com orientação bem definida no pavimento, correlacionada com fenómenos de retração dos betões, com abertura superior a 0,30mm.



Fig. 44 - Idem. Idem. Idem. Outro exemplo de fissura com orientação bem definida no pavimento, com abertura de 0,65mm.



Fig. 45 - Idem. Idem. Idem. Fissura no canto (nascente/sul) da laje de teto do piso -4 com atravessamento da laje.



Fig. 46 – Idem. Idem. Idem. Outro exemplo de fissura no canto (sul/poente) da laje de teto do piso -4 com atravessamento da laje (ver figura 56 na face superior da laje).



Fig. 47 - Idem. Idem. Idem. Fissura a meio vão da laje de teto do piso -4 com atravessamento da laje (ver figura 57 na face superior da laje).



Fig. 48 - Idem. Idem. Idem. Fissuração mapeada no revestimento em reboco em zona corrente de alvenaria de tijolo na parede do núcleo de escadas e elevador de acesso às frações destinadas a habitação.



Fig. 49 - Idem. Idem. Rampa de ligação do piso -4 e o piso -3. Manchas de humidade na parede de contenção em betão armado (lado nascente).



Fig. 50 – Idem. Idem. Idem. Parqueamento no piso -3. Caixa-de-ar sem caleira para encaminhamento de águas.



Fig. 51 - Idem. Idem. Idem. Manchas de humidade na base da parede interior de alvenaria de tijolo (lado poente).



Fig. 52 - Idem. Idem. Idem. Fissura na ligação da corete e parede interior em alvenaria de tijolo. Destacamento da pintura de revestimento na base da parede.



Fig. 53 - Idem. Idem. Idem. Abertura de fenda na ligação da parede interior divisória em alvenaria de tijolo e da parede interior em alvenaria de tijolo (lado nascente). Fissuração mapeada na parede interior em alvenaria de tijolo.



Fig. 54 - Idem. Idem. Idem. Abertura de fenda na parede interior em alvenaria de tijolo (canto nascente / sul).



Fig. 55 - Idem. Idem. Idem. Fissuração mapeada no revestimento em reboco em zona corrente de alvenaria de tijolo na parede do núcleo de escadas e elevador de acesso às frações destinadas a habitação.



Fig. 56 – Idem. Idem. Idem. Fissura com orientação bem definida no pavimento com atravessamento da laje (ver mesma fissura na laje de teto do piso -4 na figura 46).



Fig. 57 - Idem. Idem. Idem. Fissura com orientação bem definida no pavimento com atravessamento da laje (ver mesma fissura a meio vão na laje de teto do piso -4 na figura 47).



Fig. 58 - Idem. Idem. Idem. Fissura no canto (nascente/sul) da laje de teto do piso -3 com atravessamento da laje.



Fig. 59 - Idem. Idem. Idem. Outro exemplo de fissura com escorrências no canto (sul/poente) da laje de teto do piso -3 com atravessamento da laje.



Fig. 60 - Idem. Idem. Idem. Fissura com escorrências a meio vao da laje de teto do piso -3 com atravessamento da laje.



Fig. 61 - Rampa de ligação do piso -3 e o piso -2. Manchas de humidade na parede de contenção em betão armado. Fissura com orientação bem definida no pavimento da rampa com atravessamento da laje.



Fig. 62 - Idem. Idem. Idem. Parqueamento no piso -2. Abertura de fenda na ligação da corete e parede interior em alvenaria de tijolo.



Fig. 63 - Idem. Idem. Idem. Manchas de humidade na base da parede interior da parede de contenção (lado poente). Aberturas de janelas de sondagem na parede interior da parede de contenção efetuadas pela Administração do Edifício.



Fig. 64 - Idem. Idem. Idem. Outro exemplo de fissuras num canto da laje de teto do piso -2 com atravessamento da laje.



Fig. 65 - Idem. Idem. Idem. Fissura com escorrências a meio vao da laje de teto do piso -2 com atravessamento da laje.



Fig. 66 – Idem. Idem. Idem. Continuidade da fissura com escorrência a meio vao da laje de teto do piso -2 com atravessamento da laje.



Fig. 67 - Idem. Idem. Parqueamento no piso -1. Fissura com orientação bem definida no pavimento com atravessamento da laje (ver mesma fissura a meio vão na laje de teto do piso -2 na figura 65).



Fig. 68 - Idem. Idem. Idem. Fissuração mapeada no revestimento em reboco em zona corrente de alvenaria de tijolo na parede do núcleo de escadas e elevador de acesso às frações destinadas a habitação.



Fig. 69 - Idem. Idem. Caixa de escadas de acesso às frações destinadas a habitação. Fissuração mapeada do revestimento em reboco no paramento interior. Fissuras com orientação bem definida em zona de transição de elementos de betão armado e alvenaria de tijolo.

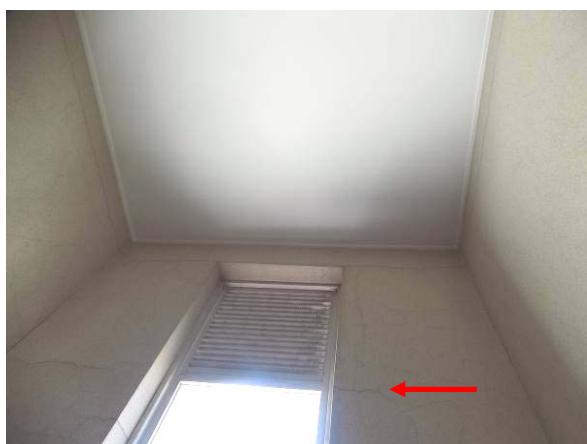


Fig. 70 - Idem. Idem. Idem. Idem. Fissuração mapeada e fissuras dispersas e aleatórias, aparentemente, com atravessamento da parede de fachada (ver figura 21).

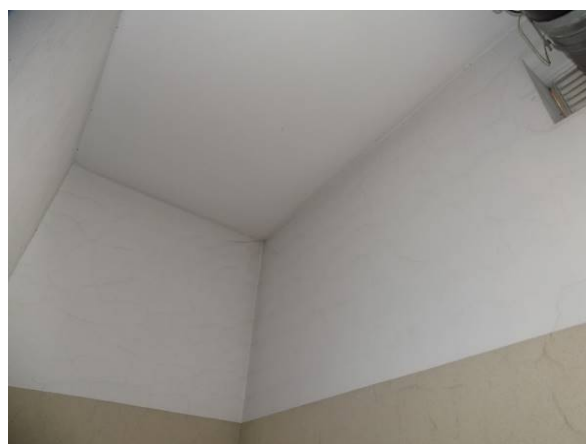


Fig. 71 - Idem. Idem. Caixa de escadas de acesso às frações destinadas a escritórios. Fissuração mapeada na generalidade do revestimento interior das paredes.



Fig. 72 – Idem. Idem. Idem. Empolamento do revestimento interior da parede da caixa de escadas, ao nível dos pisos subterrâneos.



Fig. 73 - Idem. Idem. Zona de escritórios no piso 1. Manchas de humidade nos revestimentos das paredes da zona de acesso aos escritórios, sob zona de terraço do piso 2.



Fig. 74 - Idem. Idem. Idem. Mancha / infiltração de água no teto da casa dos lixos, sob zona de terraço do piso 2.



Fig. 75 - Idem. Idem. Idem. Fissura na ligação do teto e da parede interior divisória (casa dos lixos e escritório).



Fig. 76 – Idem. Idem. Escritório 4. Manchas / infiltração de água no teto e parede dos arrumos do escritório, sob terraço do piso 2.



Fig. 77 - Idem. Idem. Idem. Idem. Medição da humidade relativa com humidímetro. Registo de material muito húmido.



Fig. 78 - Idem. Idem. Idem. Mancha / infiltração de água no paramento interior da fachada de empena, lado nascente.



Fig. 79 - Idem. Idem. Idem. Exemplo de fissuras dispersas e aleatórias em parede de alvenaria de tijolo.



Fig. 80 – Ensaaios não destrutivos “in-situ”. Zona de ensaios Z1. Parqueamento Piso -4 (face inferior da laje de teto). Disposição da malha de armaduras levantada com o pacómetro e sondagem para confirmação do diâmetro das armaduras.

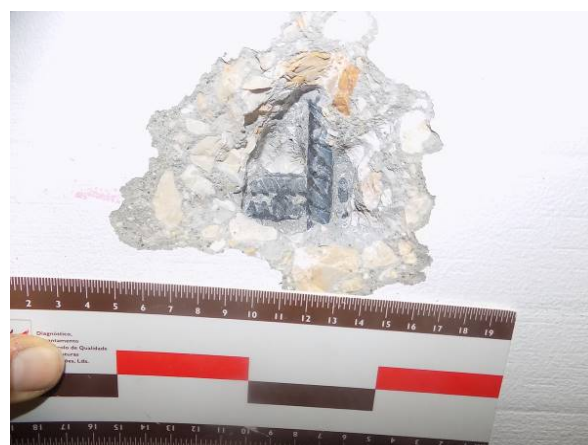


Fig. 81- Idem. Idem. Idem. Idem. Pormenor da sondagem para confirmação do diâmetro das armaduras.



Fig. 82 – Ensaaios não destrutivos “in-situ”. Zona de ensaios Z2. Parqueamento Piso -3 (face superior da laje do pavimento). Disposição da malha de armaduras levantada com o pacómetro e sondagem para confirmação do diâmetro das armaduras.

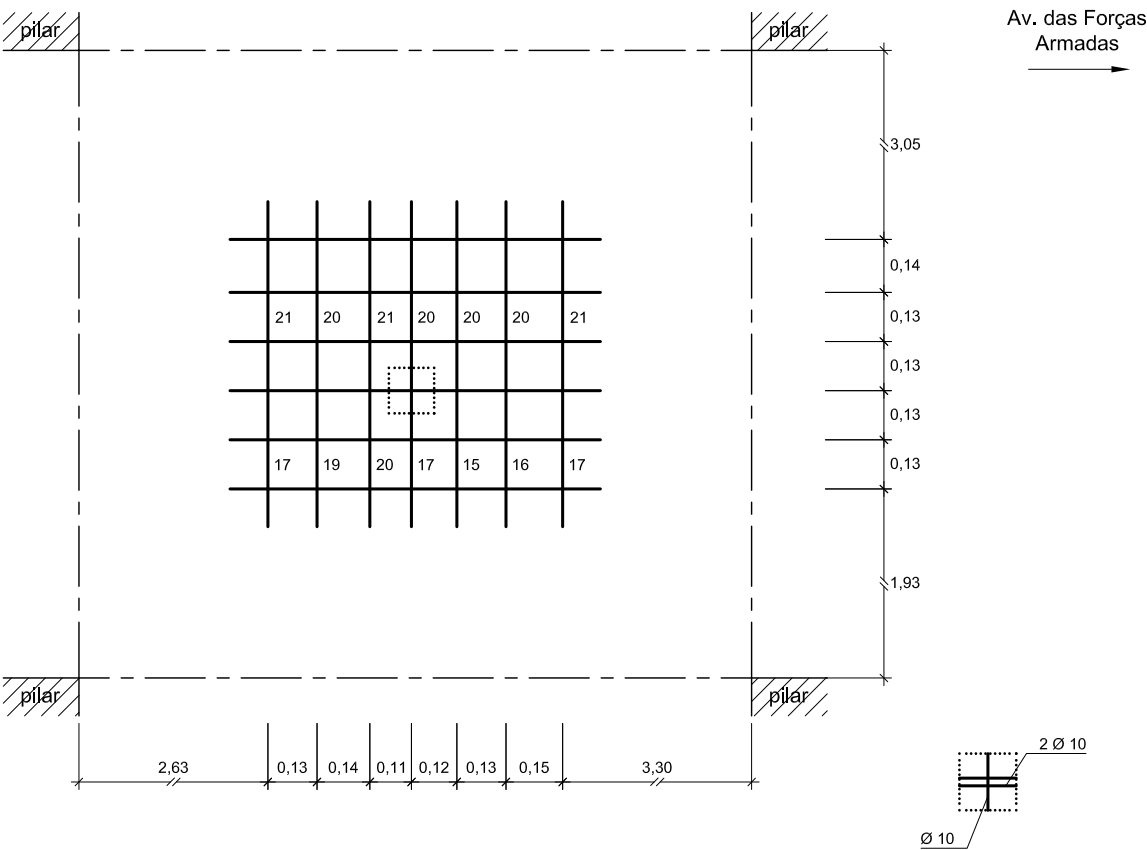


Fig. 83- Idem. Idem. Idem. Idem. Pormenor da sondagem para confirmação do diâmetro das armaduras.

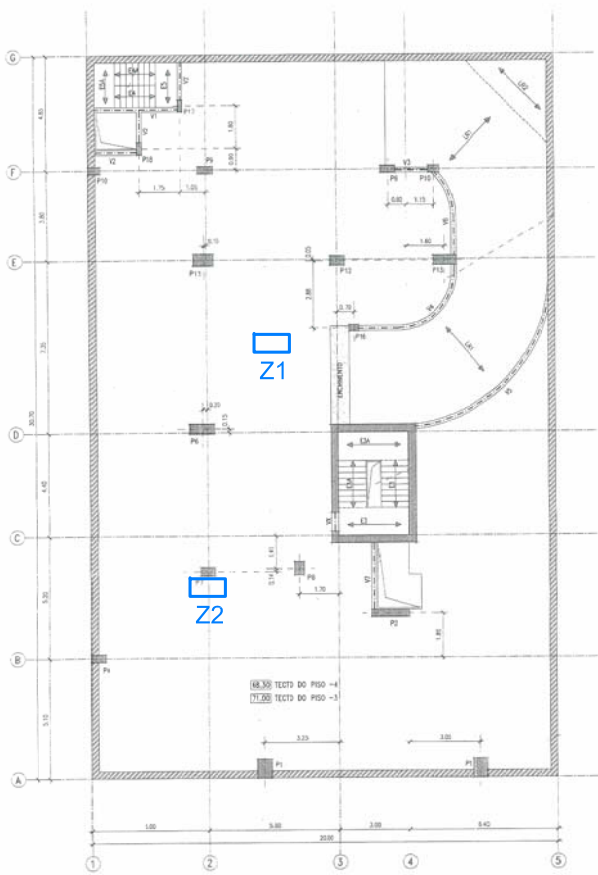
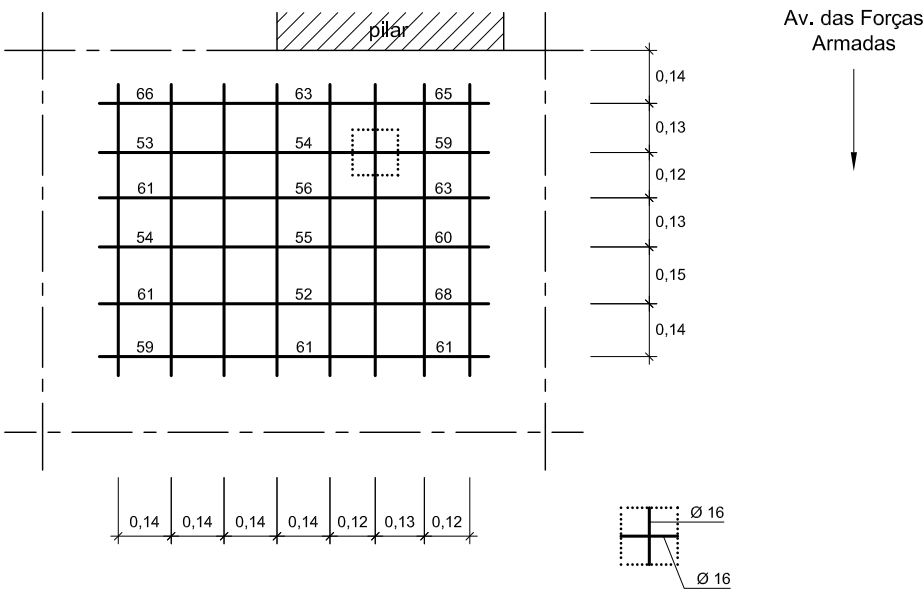


ANEXO III

Zona Z1 - Laje do teto do piso -4 (face inferior da laje - a meio vão)

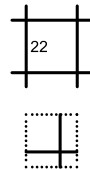


Zona Z2 - Laje do pavimento do piso -3 (face superior da laje - junto a pilar)




Localização das zonas de ensaios
Planta dos pisos -4 e -3 (s/ escala)

Legenda :



- Detecção de armaduras com o pacómetro
- Sondagem para confirmação do diâmetro das armaduras

 <div>Diagnóstico, Levantamento e Controlo de Qualidade em Estruturas e Fundações, Lda.</div>		r. pedro nunes, 45, 1º eq. * 1050 - 170 lisboa * tel: (21) 356 33 71 * fax: (21) 315 35 50 E-mail: ger@oz-diagnostico.pt / Internet: www.oz-diagnostico.pt	
Proc. 1758/ 00	Edifício sito na Avenida das Forças Armadas, n.º34, em Lisboa Estudo preliminar sobre as anomalias existentes no edifício, tendo em vista a definição da estratégia de intervenção adequada		
Escala 1: 20	Disposição das malhas de armaduras, levantadas com o pacómetro, com indicação dos valores de recobrimento medidos		Des. N.º 1
Data jun./ 16			
Este desenho é da exclusiva autoria e propriedade da Oz - diagnóstico, levantamento e controlo de qualidade em estruturas e fundações, lda. As informações nele contidas são, no entanto, livremente utilizáveis pelo Cliente, que poderá, com esse fim, reproduzir este desenho no todo ou em parte.			