



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

CONFIDENCIAL

Proc. N.º 33/17
Fls. 30 ~~30~~

Proc. N.º 33/17
Fls. 140 ~~140~~

**VISITA DE INSPEÇÃO AO EDIFÍCIO SITO
NA AVENIDA DA REPÚBLICA N.º 49, NAZARÉ**

**Recomendações relativas à estabilidade do edifício
após o acidente ocorrido em 2016-04-14**

Proc. N.º 33/17

Fig. 29 ♀

Proc. N.º 33/17

Fig. 139 ♀



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

CONFIDENCIAL

Proc. N.º 33/17
Fis. 28

Proc. N.º 33/17
Fis. 138

**VISITA DE INSPEÇÃO AO EDIFÍCIO SITO
NA AVENIDA DA REPÚBLICA N.º 49, NAZARÉ**
**Recomendações relativas à estabilidade do edifício
após o acidente ocorrido em 2016-04-14**


Município de Nazaré

Lisboa • junho de 2016

I&D ESTRUTURAS

RELATÓRIO 178/2016 – DE/NCE

Proc. N.º 33/17
Fis. 27 

Proc. N.º 33/17
Fis. 137 

Título

VISITA DE INSPEÇÃO AO EDIFÍCIO SITO NA AVENIDA DA REPÚBLICA N.º 49, NAZARÉ
Recomendações relativas à estabilidade do edifício após o acidente ocorrido em 2016-04-14

Autoria

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS

Mary Mun

Investigadora Principal, Núcleo de Comportamento de Estruturas

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.
AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA
e-mail: lnec@lnec.pt
www.lnec.pt

Relatório 178/2016

Proc. 0302/122/20611

Proc. N.º 33/17
Fls. 26

Proc. N.º 33/17
136

VISITA DE INSPEÇÃO AO EDIFÍCIO SITO NA AVENIDA DA REPÚBLICA Nº49, NAZARÉ

Recomendações relativas à estabilidade do edifício após o acidente ocorrido em 2016-04-14

Resumo

Na sequência de um acidente ocorrido na obra de reabilitação de um edifício antigo sito em Nazaré, envolvendo o abatimento da cobertura e o colapso de uma platibanda, o Serviço Municipal de Proteção Civil da Câmara Municipal de Nazaré (SMPC_CMN) solicitou a intervenção do Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) com vista à elaboração de um parecer sobre as condições de segurança do edifício.

Este parecer foi elaborado com base na informação recolhida em visita de inspeção realizada ao edifício e esclarecimentos prestados pelo SMPC_CMN.

No presente relatório dá-se conta das observações efetuadas, apresentam-se as causas do acidente assim como recomendações para a estabilidade do edifício.

Palavras-chave: Obra de reabilitação / Colapso da cobertura / Condições de estabilidade

INSPECTION OF THE BUILDING LOCATED IN AVENIDA DA REPÚBLICA Nº49, NAZARÉ

Recommendations for the stability of the building following an accident that occurred on 2016-04-14

Abstract

Following an accident in the rehabilitation works of an old building located in Nazaré, involving the collapse of the new roof and a cornice, the Municipal Service of Civil Protection of the Municipality of Nazaré (SMPC_CMN) requested the intervention of the National Laboratory for Civil Engineering (LNEC) to make an evaluation of the building's safety conditions.

The structural condition assessment was based on a site inspection and on information provided by SMPC_CMN.

This report presents the results of the site inspection, analyses the causes of the accident and makes recommendations for the stability of the building.

Keywords: Rehabilitation work / Roof collapse / Stability conditions

Proc. N.º 33/17
Fls. 25 2

Proc. N.º 33/17
Fls. 135 2

Proc. N.º 33/17
Fl. 24

Índice

1	Introdução	3
2	Breve descrição do edifício	3
3	Observações efetuadas em 2016-06-02	4
4	Causas do acidente	8
5	Recomendações relativas à estabilidade do edifício	9

Proc. N.º 33/17
Fl. 134

Proc. N.º 33/17
Fls. 23 Φ

Índice de figuras

Figura 1.1 – Vista do edifício em maio de 2014 (Google Maps) e em 2 de junho de 2016, já com o perímetro de segurança montado após a ocorrência do acidente	1
Figura 2.1 – Plantas de arquitetura do edifício (do Relatório BI01816 da BARCELINSPE).....	3
Figura 3.1 – Perfis metálicos da nova cobertura, escorados após o acidente. Asnas de madeira danificadas por corte do troço superior das pernas	4
Figura 3.2 – Perfis metálicos colocados sobre a cobertura de madeira. Vigas do pavimento do sótão que rematam nas pernas das asnas.....	5
Figura 3.3 – Perfis de madre fixos aos perfis inclinados por parafusos autoperfurantes	6
Figura 3.4 – Perfis metálicos apoiados no topo da platibanda norte. Não foram ainda retiradas as telhas da antiga cobertura	6
Figura 3.5 – Estrutura metálica escorada no troço de platibanda colapsada e ainda apoiada no troço de platibanda que não ruiu	7

Proc. N.º 33/17
Fls. 133 Φ

Proc. N.º 33/17
Fis. 22

Proc. N.º 33/17
Fis. 132

1 | Introdução

O Serviço Municipal de Proteção Civil da Câmara Municipal de Nazaré (SMPC_CMN) solicitou ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC), através de mensagem de correio eletrónico de 2016-05-20, um parecer sobre as condições de segurança do edifício sito na Avenida da República nº49, Nazaré, na sequência de um acidente ocorrido no dia 14 de abril de 2016, durante os trabalhos de reabilitação da cobertura do edifício.

O acidente consistiu no abatimento generalizado da nova cobertura em execução e no colapso da platibanda de uma das fachadas. Na sequência do acidente, o SMPC_CMN procedeu à evacuação do edifício, tendo posteriormente sido implementadas medidas de contingência para estabilização da cobertura e criados perímetros de segurança na envolvente do edifício (Figura 1.1).



Figura 1.1 – Vista do edifício em maio de 2014 (Google Maps) e em 2 de junho de 2016, já com o perímetro de segurança montado após a ocorrência do acidente

No final da visita de inspeção ao edifício, efetuada em 2016-06-02, considerou-se que existiam condições de segurança mínimas de acesso dos inquilinos para remoção dos seus pertences, de acordo as recomendações enviados por fax de 2016-06-07.

Proc. N.º 33/17
Fto. 21 Φ

O presente parecer é elaborado com base na visita de inspeção efetuada ao edifício e na análise do relatório da empresa BARCELINSPE¹, onde se faz a identificação das anomalias observadas no edifício em 20 de abril de 2016. Foram também tidas em conta a informação constante no Dossier Av. da República – Nazaré da SMPC_CMN relativo ao acidente.

Proc. N.º 33/17
Fto. 131 Φ

¹ Relatório BI01816_v1 da BARCELINSPE, Lda – “Inspeção Visual. Visita Técnica. António José Eusébio dos Santos. Avenida da República – Nazaré”, de 11 de maio 2016

2 | Breve descrição do edifício

Trata-se de um edifício antigo de 4 pisos, constituído por rés-do-chão, 1º e 2º andar, e ainda um piso de sótão. A planta do edifício é sensivelmente retangular, com cerca de 12,50m x 22,0m de área.

O edifício tem ocupação mista, com estabelecimento comercial e escritórios no piso térreo e habitação nos restantes pisos. Existe apenas uma caixa de escadas de acesso aos pisos superiores com entrada pela Rua Irmão Manuel (Figura 2.1), na fachada norte.

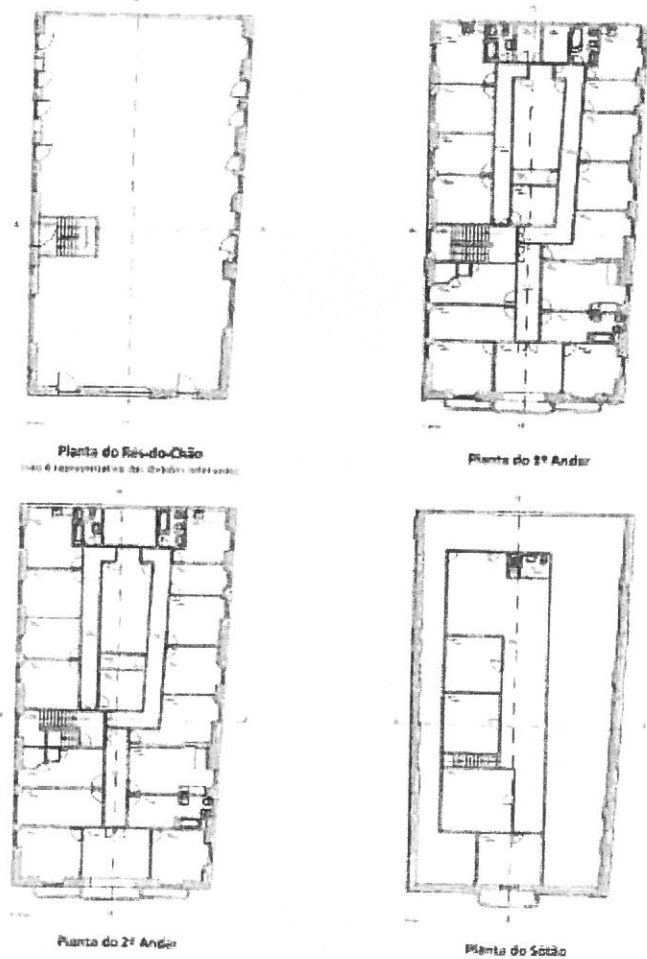


Figura 2.1 – Plantas de arquitetura do edifício (do Relatório BI01816 da BARCELINSPE)

A estrutura do edifício é realizada por paredes exteriores de alvenaria de pedra/tijolo, paredes interiores de tabique e pavimentos de madeira com os vigamentos dispostos na direção transversal. Terão sido realizadas obras de remodelação nos estabelecimentos do piso térreo envolvendo a demolição de paredes interiores, havendo referência no Relatório BI01816 à existência de vigas metálicas e vigas de betão armado ao nível do teto.

Proc. N.º 33/17
Fls. 19

3 | Observações efetuadas em 2016-06-02

Proc. N.º 33/17
Fls. 129

Não foi disponibilizada informação documental sobre a intervenção de reabilitação da cobertura em curso, nomeadamente projeto de estruturas da nova cobertura, faseamento construtivo para montagem da nova cobertura (perfis metálicos e telhas cerâmicas), e desmontagem da cobertura existente (asnas de madeira e telhas cerâmicas).

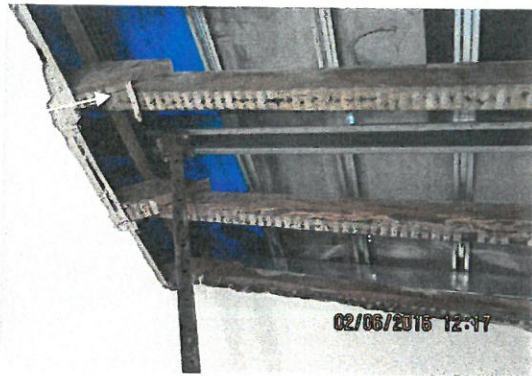
Na visita efetuada, constatou-se que na data do acidente já tinha sido montada toda a estrutura metálica da nova cobertura mas que não tinham sido retiradas as asnas de madeira existentes (Figura 3.1). As asnas já não se encontravam intactas, tendo sido removidas por corte o troço superior de quase todas as pernas.



Figura 3.1 – Perfis metálicos da nova cobertura, escorados após o acidente. Asnas de madeira danificadas por corte do troço superior das pernas

As asnas de madeira estão afastadas entre si cerca de 0,55m, estando as pernas apoiadas nas paredes de fachada por imposição de frechais. As pernas estão travadas horizontalmente ao nível do teto do 2º andar pelas vigas de madeira do pavimento do sótão, que não se apoiam assim nas paredes exteriores (Figura 3.2).

As pernas das asnas estão também apoiadas em prumos verticais apoiados no pavimento do sótão, por interposição de duas vigas longitudinais afastadas entre si cerca de 4,20m (Figuras 3.1 d 3.2).



Vista do teto do 2º andar



Figura 3.2 – Perfis metálicos colocados sobre a cobertura de madeira. Vigas do pavimento do sótão que rematam nas pernas das asnas

A nova cobertura é realizada por uma estrutura aligeirada de perfis metálicos, com ligações aparafusadas, muito deformável, sem viga de cumeeira nem elementos diagonais de contraventamento (Figura 3.3).

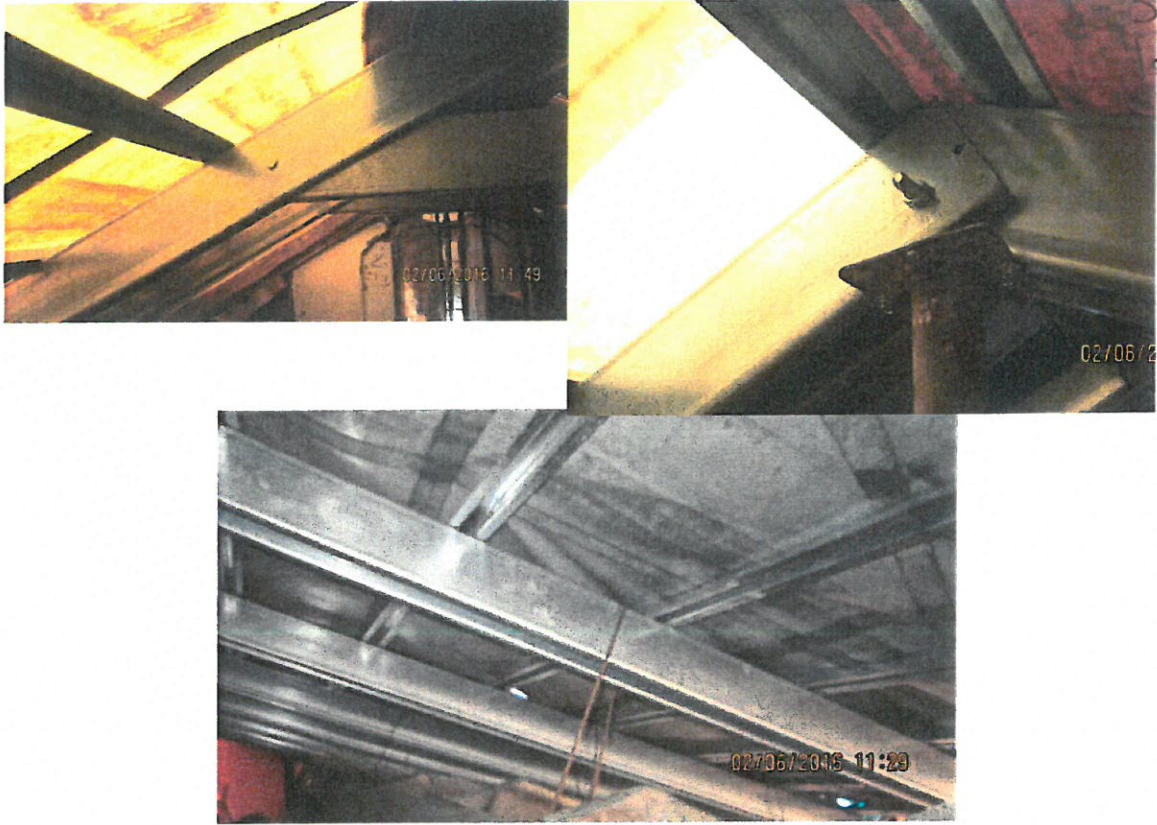


Figura 3.3 – Perfis de madre fixos aos perfis inclinados por parafusos autoperfurantes

Os perfis inclinados estão apoiados apenas nas extremidades, não nas paredes de fachada mas no topo das platibandas (Figuras 3.4 e 3.5).



Figura 3.4 – Perfis metálicos apoiados no topo da platibanda norte. Não foram ainda retiradas as telhas da antiga cobertura

Ao que se sabe, o acidente ocorreu quando se procedia ao carregamento dos perfis metálicos com o revestimento de telhas cerâmicas. Na visita de inspeção observou-se o colapso generalizado da platibanda sul, com apenas 0,15cm de espessura (Figura 3.5).



Figura 3.5 – Estrutura metálica escorada no troço de platibanda colapsada e ainda apoiada no troço de platibanda que não ruiu

Após o acidente, foram implementadas medidas de estabilização para contenção dos danos, nomeadamente: apeamento das telhas cerâmicas colocadas sobre os perfis metálicos, escoramento dos perfis metálicos desapoitados, demolição dos troços de alvenaria em vias de destacamento, colocação de palas e redes de proteção ao longo de todo o perímetro das fachadas, execução de barreiras físicas ao nível das ruas e ainda instalação de tirantes horizontais de travamento das paredes de fachada.

4 | Causas do acidente

Proc. N.º 33/17

Fis. 15

Proc. N.º 33/17

Fis. 125

As observações efetuadas no edifício permitem concluir o seguinte:

- O acidente, ocorrido na obra de reabilitação da cobertura do edifício, consistiu no abatimento generalizado da nova cobertura, em estrutura metálica, quando se procedia à colocação do revestimento em telhas cerâmicas.
- A nova cobertura é realizada por uma estrutura metálica aligeirada de perfis metálicos inclinados, sem elementos horizontais de travamento nem diagonais de contraventamento, apoiados nas extremidades no topo das platibandas, com cerca de 0,15m de espessura na fachada sul e cerca de 0,30m de espessura na fachada norte. O abatimento da nova cobertura ocorreu devido ao colapso de quase todo o comprimento da platibanda sul, de menor seção transversal.
- A rotura por flexão da platibanda sul, em alvenaria de tijolo, ocorreu na secção crítica ao nível da base da platibanda, devido à atuação de impulsos horizontais excessivos transmitidos pelos perfis metálicos inclinados da nova cobertura.
- Com a solução adotada para a nova cobertura houve um agravamento dos impulsos horizontais transmitidos às paredes exteriores, relativamente à solução existente, na origem de algumas fendas verticais observadas na interface paredes longitudinais exteriores/paredes interiores.
- O agravamento dos impulsos horizontais, relativamente à solução existente, deve-se a uma conjugação de fatores: 1) aumento das reações verticais nas paredes exteriores devido à supressão dos apoios interiores e, por conseguinte, dos impulsos horizontais; 2) diminuição da inclinação da cobertura e, por conseguinte, aumento dos impulsos horizontais; 3) eventual aumento das cargas verticais, e por conseguinte, dos impulsos horizontais, devido ao peso próprio da nova cobertura.

5 | Recomendações relativas à estabilidade do edifício

O edifício, na situação atual, encontra-se em condições de segurança precárias havendo risco de haver um novo abatimento da cobertura, seja devido ao colapso da platibanda remanescente na fachada norte seja devido à cedência dos escoramentos provisórios colocados após o acidente.

Recomenda-se por este motivo que se proceda, no curto prazo, à desmontagem faseada e controlada dos perfis metálicos da nova cobertura, muitos deles já deformados, e à consolidação ou demolição dos troços de alvenaria danificados ou deteriorados.

A intervenção de reabilitação da cobertura terá de ter por base um projeto de estruturas específico, atendendo às exigências de segurança estipuladas na atual regulamentação de estruturas. Tendo em conta as graves deficiências de conceção da estrutura metálica executada, será necessário encontrar uma nova solução para a cobertura.

Tratando-se de um edifício antigo, será necessário proceder às obras de consolidação e/ou reforço necessárias para que não sejam, no mínimo, diminuídas as condições de segurança estrutural existentes antes da ocorrência do acidente.

Uma vez que o edifício se encontra estabilizado com tirantes provisórios de travamento das fachadas longitudinais, a desativação destes tirantes só deverá ser feita após a instalação de tirantes definitivos ou outros elementos estruturais de travamento das paredes.

Chama-se a atenção para o facto das asnas de madeira servirem de apoio aos vigamentos do pavimento do sótão, pelo que os elementos remanescentes das asnas não devem ser removidos sem que sejam criados novos apoios para os vigamentos.

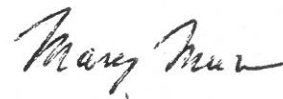
Lisboa, LNEC, junho de 2016

VISTOS


A Chefe do Núcleo de Comportamento de Estruturas


Helena Cruz

AUTORIA



Mary Mun
Investigadora Principal

O Diretor do Departamento de Estruturas



José Manuel Catarino

Proc. N.º 33/17
Fis. 13 ~~8~~

Proc. N.º 33/17
Fis. 123 ~~8~~