



LABORATÓRIO NACIONAL
DE ENGENHARIA CIVIL

ESTUDO DE GARANTIA DE QUALIDADE DO PROCESSO DE INSTALAÇÃO DA CAIXILHARIA EXTERIOR DO EMPREENDIMENTO FONTES PEREIRA DE MELO 41

**Selo de Qualidade LNEC do processo de instalação
da fachada cortina modular**

Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A.

Lisboa • novembro 2020

I&D EDIFÍCIOS

RELATÓRIO 358/2020 – DED/NAICI

Título

ESTUDO DE GARANTIA DE QUALIDADE DO PROCESSO DE INSTALAÇÃO DA CAIXILHARIA EXTERIOR DO EMPREENDIMENTO FONTES PEREIRA DE MELO 41

Selo de Qualidade LNEC do processo de instalação da fachada cortina modular

Autoria

CENTRO DE INSTRUMENTAÇÃO CIENTÍFICA

João Carlos Viegas

Investigador Principal com Habilitação, Diretor do Centro

DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS

Jorge Patrício

Investigador Principal com Agregação, Chefe do Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

Colaboração

DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS

Armando Pinto

Investigador Auxiliar, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

António Santos

Investigador Auxiliar, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

Sónia Antunes

Investigadora Auxiliar, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

José António dos Santos Martins

Técnico Superior, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

Maria Odete Domingues

Técnica Superior do LNEC (Aposentada)

Dulce Alexandra Lourenço Franco

Técnica Superior, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

Carlos Filipe Raposo Saldanha

Assistente Operacional, Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações

DEPARTAMENTO DE ESTRUTURAS

Fernando Marques da Silva

Investigador Auxiliar, Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas

Rogério Bairrão

Investigador Principal, Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas

DEPARTAMENTO DE MATERIAIS

Maria Paula Rodrigues

Investigadora Principal, Chefe do Núcleo de Materiais Orgânicos

Pedro Filipe Galego

Técnico Superior, Núcleo de Materiais Orgânicos

EXTERNO

Iara Pereira

Engenheira Mecânica

Copyright © LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL, I. P.

AV DO BRASIL 101 • 1700-066 LISBOA

e-mail: lnec@lnec.pt

www.lnec.pt

Relatório 358/2020

Proc. 0809/121/19794, 0901/121/1979402

ESTUDO DE GARANTIA DE QUALIDADE DO PROCESSO DE INSTALAÇÃO DA CAIXILHARIA EXTERIOR DO EMPREENDIMENTO FONTES PEREIRA DE MELO 41

Selo de Qualidade LNEC do processo de instalação da fachada cortina modular

Resumo

A firma Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A. solicitou a este Laboratório Nacional o desenvolvimento de um estudo de garantia da qualidade que promovesse a correta gestão da qualidade do processo de instalação da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa.

O presente documento tem por objetivo certificar, não só a realização pelo LNEC do estudo de garantia da qualidade mencionado, mas também a eficácia dos resultados obtidos com a sua implementação, abrangendo a fachada cortina modular.

Este relatório constitui o documento de apoio para a atribuição do Selo de Qualidade LNEC.

Palavras-chave: Caixilharia exterior / Selo LNEC / Qualidade

QUALITY MANAGEMENT OF CURTAIN WALLING INSTALLATION PROCEDURE IN *FONTES PEREIRA DE MELO 41 BUILDING*

LNEC Quality Label of modular curtain walling installation procedure

Abstract

Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A. requested this National Laboratory to develop a quality assurance study that would promote the correct quality management of the installation process of the modular curtain walling of the *Fontes Pereira de Melo 41 Building*, in Lisboa.

The purpose of this document is to certify, not only the performance of the aforementioned quality assurance study by LNEC, but also the effectiveness of the results obtained with its implementation, including the modular curtain walling.

This report is the supporting document for the attribution of the LNEC Quality Label.

Keywords: Windows / LNEC Label / Quality

Índice

1	Objeto do relatório.....	1
2	Plano de garantia da qualidade	2
	2.1 Revisão do Projeto.....	2
	2.2 Qualificação Experimental da Caixilharia	3
	2.3 Qualificação Experimental dos Instaladores	3
	2.4 Auditorias da Qualidade.....	3
3	Registos da qualidade.....	4
4	Conclusões.....	6

1 | Objeto do relatório

A firma Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A. solicitou a este Laboratório Nacional o desenvolvimento de um estudo de garantia da qualidade que promovesse a correta gestão da qualidade do processo de instalação da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa.

Do ponto de vista administrativo, o LNEC referenciou este estudo através do Processo 0809/121/19794.

Para desenvolvimento deste estudo, o Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações (NAICI) do Departamento de Edifícios (DED) do LNEC concebeu e implementou um plano de garantia da qualidade do processo de instalação das janelas exteriores daquele edifício, destinado a apoiar a gestão das atividades relevantes para a qualidade final da caixilharia, no decurso das suas fases de conceção/projeto, produção fabril e montagem em obra, nas quais intervieram as entidades seguintes:

- a) Promotor Imobiliário: Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A.;
- b) Gestor do Empreendimento: RockBuilding, Solid Project Management;
- c) Projeto de Arquitetura: Barbas Lopes Arquitetos;
- d) Projeto de Execução da caixilharia: Jofebar e Martifer, assessorados pela Skinde, Facade Engineering Consultants;
- e) Construção do Empreendimento: Mota-Engil Engenharia;
- f) Fabrico da caixilharia: Jofebar e Martifer;
- g) Instalação da caixilharia: Jofebar e Martifer;
- h) Fiscalização do Empreendimento: RockBuilding, Solid Project Management.

O presente documento tem por objetivo certificar, não só a realização pelo LNEC do estudo de garantia da qualidade mencionado, mas também a eficácia dos resultados obtidos com a sua implementação, abrangendo a fachada cortina modular, instalada acima do piso de entrada (piso 0).

Este relatório constitui o documento de apoio para a atribuição do Selo de Qualidade LNEC.

2 | Plano de garantia da qualidade

O Plano de Garantia da Qualidade do Processo de Instalação da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, foi implementado por uma equipa do NAICI, do Núcleo de Engenharia Sísmica e Dinâmica de Estruturas (NESDE), do Departamento de Estruturas (DE), e do Núcleo de Materiais Orgânicos (NMO), do Departamento de Materiais (DM), integrando elementos das Carreiras de Investigação, Técnica Superior e de Assistente Operacional do LNEC, bem como uma bolsreira pós-doutoramento, nomeadamente:

- a) Investigador Principal com Habilitação, Eng.º João Carlos Godinho Viegas;
- b) Investigador Principal com Agregação, Eng.º Jorge Viçoso Patrício;
- c) Investigador Auxiliar, Eng.º Armando Teófilo dos Santos Pinto;
- d) Investigador Auxiliar, Dr. António Santos;
- e) Investigadora Auxiliar, Drª Sónia Antunes;
- f) Investigadora Principal, Engª Maria Paula Rodrigues;
- g) Investigador Auxiliar, Eng.º Fernando Marques da Silva;
- h) Investigador Principal, Eng.º Rogério Bairrão;
- i) Bolsreira de Pós-Doutoramento, Eng.ª Iara Pereira;
- j) Técnico Superior, José António dos Santos Martins;
- k) Técnica Superior, Engª Maria Odete Domingues;
- l) Técnica Superior, Engª Dulce Alexandra Lourenço Franco;
- m) Técnico Superior, Pedro Filipe Galego.
- n) Assistente Operacional, Carlos Filipe Raposo Saldanha;

O mencionado plano de garantia da qualidade foi constituído pelas atividades que se pormenorizam nas subsecções seguintes.

2.1 Revisão do projeto

A revisão do projeto da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, destinou-se a avaliar e, sempre que necessário, a melhorar as soluções da sua conceção/projeto, do ponto de vista mecânico e funcional.

Para a concretização desse objetivo, a atividade de revisão de projeto englobou as duas fases seguintes:

- a) Revisão do Projeto de Arquitetura e do Caderno de Encargos Técnico, nas partes aplicáveis à fachada cortina modular;
- b) Revisão do Projeto de Execução das janelas exteriores, que pormenoriza a sua produção fabril e montagem em obra.

2.2 Qualificação experimental da caixilharia

A fim de qualificar experimentalmente a conceção da caixilharia, do ponto de vista mecânico e funcional, o NAICI procedeu ao ensaio de protótipos representativos da solução construtiva adotada na fachada cortina modular projetada para o edifício objeto deste estudo.

Para além de qualificar as soluções do projeto, os ensaios de protótipo realizados permitiram também comprovar que a fachada cortina modular instalada no empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, tem um desempenho adequado às necessidades de segurança, conforto e durabilidade expectáveis para a sua utilização.

2.3 Qualificação experimental dos instaladores

Na medida em que o próprio instalador (em consórcio) da fachada cortina modular em obra fabricou e também montou os protótipos nas instalações de ensaio do NAICI, os ensaios laboratoriais realizados permitiram, em simultâneo, qualificar por meios experimentais a capacidade de produção daquela entidade (em consórcio).

2.4 Auditorias da qualidade

Destinadas a avaliar a qualidade da produção fabril e da montagem em obra da fachada cortina modular instalada no empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, objeto deste estudo, o NAICI realizou oito auditorias da qualidade de produto (algumas das quais incluindo várias visitas à obra realizadas em diferentes dias), enquadrando nalguns casos ensaios em obra, abrangendo as seguintes fases de montagem das janelas no edifício envolvido:

- a) Uma auditoria após o início da montagem das janelas;
- b) Cinco auditorias distribuídas ao longo das diferentes fases de montagem das janelas no edifício;
- c) Uma auditoria com o objetivo de efetuar a avaliação do revestimento por lacagem da caixilharia *in situ*;
- d) Uma auditoria final após o instalador ter procedido à entrega formal das janelas.

Estas auditorias da qualidade de produto permitiram apoiar também a entidade gestora dos trabalhos do empreendimento na atividade de inspeção de receção das janelas exteriores em obra, incluindo a sua receção provisória.

3 | Registos da qualidade

Como documentação de comprovação, quer da implementação do Plano de Garantia da Qualidade, quer da verificação da conformidade da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, com as especificações do projeto e do caderno de encargos técnico, revistos e experimentalmente qualificados, o LNEC emitiu, no decurso do estudo, os Registos da Qualidade que se passam a listar:

- a) LNEC, 2015 – **Avaliação das ações do vento no edifício Av. Fontes Pereira de Melo – 41**. Lisboa: LNEC – Proc. 0305/121/1979401. Relatório 271/2015 – DE/NESDE.
- b) LNEC, 2015 – **Ações do vento na envolvente ao edifício Av. Fontes Pereira de Melo – 41. Avaliação das condições de conforto exterior**. Lisboa: LNEC – Proc. 0305/121/1979401. Relatório 382/2015 – DE/NESDE.
- c) LNEC, 2016 – **Ações do vento na envolvente ao edifício Av. Fontes Pereira de Melo – 41. Reavaliação das condições de conforto exterior**. Lisboa: LNEC – Proc. 0305/121/1979401. Relatório 144/2016 – DE/NESDE.
- d) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia de qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. Revisão do projeto de arquitetura, do caderno de encargos técnico e análise de propostas**. LNEC – Proc. 0809/121/19794. Relatório 355/2018 – DED/NAICI.
- e) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia de qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. Alumínio lacado dos elementos leves da fachada modular e da fachada leve do embasamento**. LNEC – Proc. 0203/121/1979403. Relatório 384/2018 – DM/NMO.
- f) LNEC, 2020 – **Estudo de garantia de qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. Análise e acompanhamento do desenvolvimento do projeto de execução da caixilharia exterior**. LNEC – Proc. 0901/121/1979402. Relatório 350/2020 – CIC/Chefia.
- g) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 1.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra**. LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 30/2018 – DED/NAICI.
- h) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 2.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra**. LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 35/2018 – DED/NAICI.
- i) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 3.ª Auditoria da qualidade à**

montagem da caixilharia em obra. LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 38/2018 – DED/NAICI.

- j) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 4.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 145/2018 – DED/NAICI.
- k) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 5.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 162/2018 – DED/NAICI.
- l) LNEC, 2018 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 6.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 163/2018 – DED/NAICI.
- m) LNEC, 2019 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. 7.ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 7/2019 – DED/NAICI.
- n) LNEC, 2019 – **Estudo de garantia da qualidade da instalação da caixilharia exterior do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41. Desenvolvimento e qualificação experimental de um protótipo de fachada modular.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Nota Técnica 122/2019 – DED/NAICI.
- o) LNEC, 2018 – **Caracterização e determinação do índice de isolamento a sons aéreos de elementos de construção.** LNEC – Proc. 0809/121/19794. Boletim de Ensaio 0005/2018-UAVE.

Estes documentos encontram-se arquivados no Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes e Instalações do Departamento de Edifícios, no respetivo processo de estudo.

Os fabricantes da fachada cortina modular (Jofebar, Metal Works e Martifer, Metallic Constructions) procederam à emissão das declarações de desempenho das folhas móveis da fachada cortina modular, em conformidade com a norma de produto NP EN 14351-1:2006+A2 2016, e das respetivas folhas fixas, em conformidade com a norma de produto NP EN 13830:2003.

4 | Conclusões

Pelo presente documento, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil certifica que:

- a) Por solicitação da firma Edifício 41 – Promoção Imobiliária e Hotelaria, S.A., realizou um estudo de garantia da qualidade para suporte da correta gestão da qualidade do processo de instalação da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa;
- b) O estudo consistiu na conceção e implementação do Plano de Garantia da Qualidade descrito na secção 2, cuja eficácia é comprovada pelos Registos da Qualidade listados na secção 3;
- c) A realização do estudo permite atestar que a fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, está conforme com as partes aplicáveis do Projecto e do Caderno de Encargos Técnico, previamente revistos e qualificados experimentalmente por este Laboratório Nacional;
- d) A realização do estudo permite igualmente atestar que os desempenhos, mecânico e funcional (incluindo os aspetos de comportamento acústico), da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa, satisfazem níveis de qualidade significativamente superiores, não só aos níveis mínimos regulamentarmente exigidos, como também aos níveis médios praticados pela indústria nacional da construção ligada à caixilharia.

Assim, é atribuído o Selo de Qualidade LNEC ao processo de instalação da fachada cortina modular do empreendimento Fontes Pereira de Melo 41, em Lisboa.

Lisboa, LNEC, novembro de 2020

VISTOS

O Diretor do Centro de Instrumentação Científica


João Carlos Viegas

O Diretor do Departamento de Edifícios


Jorge M. Grandão Lopes

AUTORIA


João Carlos Viegas

Investigador Principal com Habilitação


Jorge Patrício

Investigador Principal com Agregação
Chefe do Núcleo de Acústica, Iluminação,
Componentes e Instalações