



LABORATÓRIO NACIONAL  
DE ENGENHARIA CIVIL

DEPARTAMENTO DE EDIFÍCIOS  
Núcleo de Acústica, Iluminação, Componentes  
e Instalações

Proc. 809/01/17120

## **FRACÇÕES HABITACIONAIS DO EMPREENDIMENTO ESTORIL SOL RESIDENCE**

**Certificado LNEC da qualidade do processo de instalação  
das janelas exteriores**

Estudo realizado para Fundo Investimento Imobiliário  
Fechado "Fundor"

Lisboa • Julho de 2010

**OAC&T** EDIFÍCIOS

**RELATÓRIO 249/2010 – NAICI**



**DWELLINGS OF ESTORIL SOL RESIDENCE BUILDINGS**  
**LNEC QUALITY CERTIFICATE OF THE EXTERNAL WINDOWS INSTALLATION**  
**PROCEDURE**

**APPARTEMENTS DES BÂTIMENTS ESTORIL SOL RESIDENCE**  
**CERTIFICAT LNEC DE LA QUALITÉ DU PROCÉDÉ D'INSTALLATION DES**  
**FENÊTRES EXTÉRIEURES**



**FRACÇÕES HABITACIONAIS DO EMPREENDIMENTO  
ESTORIL SOL RESIDENCE**

**CERTIFICADO LNEC DA QUALIDADE DO PROCESSO DE INSTALAÇÃO  
DAS JANELAS EXTERIORES**

**ÍNDICE**

Pág.

1 - OBJECTO DO CERTIFICADO.....	1
2 - PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE .....	2
3 - REGISTOS DA QUALIDADE.....	4
4 - VALIDADE DO CERTIFICADO .....	9



## **FRACÇÕES HABITACIONAIS DO EMPREENDIMENTO ESTORIL SOL RESIDENCE**

### **CERTIFICADO LNEC DA QUALIDADE DO PROCESSO DE INSTALAÇÃO DAS JANELAS EXTERIORES**

#### **1 - OBJECTO DO CERTIFICADO**

O Fundo Investimento Imobiliário Fechado “Fundor” requereu ao Laboratório Nacional de Engenharia Civil a realização de um estudo de garantia da qualidade que promovesse a correcta gestão da qualidade do processo de instalação das janelas exteriores nas fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence.

Do ponto de vista administrativo, o LNEC referenciou este estudo através do Processo 0809/01/17120.

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

- a) Promotor Imobiliário: Fundor, Fundo de Investimento Imobiliário Fechado;
- b) Gestor do Empreendimento: Engexpor, Consultores de Engenharia, S.A.;
- c) Projecto de Arquitectura: Gonçalo Byrne Arquitectos, Lda.;
- d) Projecto de Execução e Montagem das Janelas: Edimetal - Soluções Industriais de Metalomecânica e Carpintarias, S.A.;
- e) Construção do Empreendimento: Somague Engenharia, S.A. e Edifer Construções Pires Coelho e Fernandes, S.A. - Empreitada Estoril-Sol, A.C.E.;
- f) Fabrico das Janelas: Edimetal - Soluções Industriais de Metalomecânica e Carpintarias, S.A.;





O Conselho Directivo

  
Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

- g) Instalação das Janelas: Edimetal - Soluções Industriais de Metalomecânica e Carpintarias, S.A.;
- h) Fiscalização do Empreendimento: Engexpor, Consultores de Engenharia, S.A..

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

## **2 - PLANO DE GARANTIA DA QUALIDADE**

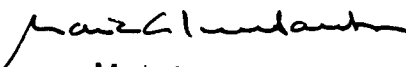
O Plano de Garantia da Qualidade do Processo de Instalação das Janelas Exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence foi implementado por uma equipa do NAICI e do Núcleo de Observação de Estruturas (NOE), do Departamento de Estruturas (DE), integrando elementos das Carreiras de Investigação, Técnica Superior e de Assistente Operacional do LNEC, nomeadamente:

- a) Investigador Principal com Habilitação Eng<sup>o</sup>. João Carlos Godinho Viegas;
- b) Investigador Principal com Agregação Eng<sup>o</sup>. Jorge Viçoso Patrício;
- c) Investigador Auxiliar Eng<sup>o</sup>. Armando Teófilo dos Santos Pinto;
- d) Investigador Auxiliar Eng<sup>o</sup>. Fernando Marques da Silva;
- e) Técnica Superior Eng<sup>a</sup>. Maria Odete Domingues;
- f) Técnico Superior Luís Filipe Morais da Costa;
- g) Técnico Superior José Manuel Ferreira de Carvalho;
- h) Técnico Superior José António dos Santos Martins;
- i) Técnico Superior Fernando Alberto Fernandes Mateus;
- j) Assistente Operacional Carlos Filipe Raposo Saldanha.

O mencionado plano de garantia da qualidade foi constituído pelas actividades que se pormenorizam nas sub-secções seguintes.



O Conselho Directivo

Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

## 2.1 - Revisão do Projecto

A revisão do projecto das janelas exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence destinou-se a avaliar e, sempre que necessário, a melhorar as soluções da sua concepção/projecto, do ponto de vista mecânico e funcional (incluindo os aspectos de comportamento acústico).

Na obtenção desse objectivo, a actividade de revisão de projecto englobou as duas seguintes fases:

- a) Revisão do Projecto de Arquitectura e do Caderno de Encargos Técnico, nas partes aplicáveis às janelas exteriores das fracções habitacionais;
- b) Revisão do Projecto de Execução das janelas exteriores, que pormenoriza a sua produção fabril e montagem em obra.

## 2.2 - Qualificação Experimental do Projecto

A fim de qualificar experimentalmente a concepção, do ponto de vista mecânico e funcional, o NAICI procedeu ao ensaio de protótipos representativos das soluções das janelas exteriores projectadas para as fracções habitacionais do edifício objecto deste estudo.

Além disso, no decurso dos ensaios, sempre que se observaram nos protótipos insuficiências mecânicas e funcionais (incluindo aspectos do domínio da acústica), procedeu-se a estudos de desenvolvimento experimental do seu desempenho, para definição das acções correctivas pertinentes. Estas alterações passaram a completar as especificações de projecto aplicáveis às janelas exteriores.

Para além de melhorar e qualificar as soluções do projecto, os ensaios de protótipo realizados permitiram também comprovar que as janelas exteriores instaladas nas fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence têm um desempenho adequado às necessidades de segurança, conforto e durabilidade expectáveis para a sua utilização.



O Conselho Directivo

Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

### 2.3 - Qualificação Experimental dos Instaladores

Na medida em que o próprio instalador das janelas 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.

### 2.4 - Auditorias da Qualidade

Destinadas a avaliar a qualidade da produção fabril e da montagem em obra das janelas exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence, objecto deste estudo, o NAICI realizou doze auditorias da qualidade de produto, enquadrando nalguns casos ensaios em obra, abrangendo as seguintes fases de montagem das janelas nos vários edifícios do empreendimento envolvidos:

- a) Uma auditoria após o início da montagem das janelas;
- b) Sete auditorias distribuídas ao longo das diferentes fases de montagem nos vários edifícios;
- c) Uma auditoria com o objectivo de avaliação do desempenho acústico das fachadas *in situ*;
- d) Duas auditorias com o objectivo de avaliação do isolamento sonoro de soluções de compartimentação interior e de remate junto das janelas exteriores;
- e) 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 actividade de inspecção de recepção das janelas exteriores em obra, incluindo a sua recepção provisória.

## 3 - REGISTOS DA QUALIDADE

Como documentação de comprovação, quer da implementação do Plano de Garantia da Qualidade, quer da verificação da conformidade das janelas exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence com as especificações do projecto 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:



O Conselho Directivo



Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

- a) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Apreciação do projecto acústico do empreendimento Estoril Sol Residence*. Lisboa, LNEC, 2008. Nota Técnica n.º 06/2008-NAICI.
- b) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE OBSERVAÇÃO DE ESTRUTURAS (NOE) – *Avaliação da acção do vento nos edifícios do empreendimento Estoril Sol*. Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 347/2009-DE/NOE.
- c) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) - *Medição em laboratório do isolamento sonoro a sons aéreos de elementos da construção. Janela de correr Edimetal*. Lisboa: LNEC, Março de 2010. Boletim de Ensaio 53/2008-LNEC/LEA.
- d) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) - *Medição em laboratório do isolamento sonoro a sons aéreos de elementos da construção. Janela de correr Facal*. Lisboa: LNEC, Abril de 2010. Boletim de Ensaio 54/2008-LNEC/LEA.
- e) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. Revisão do projecto de arquitectura e do caderno de encargos técnico*. Lisboa, LNEC, 2010. Relatório n.º 150/2010-NAICI.
- f) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Caracterização “in situ” do isolamento sonoro de protótipo de caixilharia da fachada do empreendimento Estoril Sol Residence*. Lisboa, LNEC, 2009. Nota Técnica n.º 02/2009-NAICI.
- g) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Caracterização do isolamento sonoro “in situ” de soluções de compartimentação interior do empreendimento Estoril Sol Residence*. Lisboa, LNEC, 2009. Nota Técnica n.º 09/2009-DED/NAICI.





O Conselho Directivo



Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

- h) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 1ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 243/2009-NAICI.
- i) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 2ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 320/2009-NAICI.
- j) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 3ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 348/2009-NAICI.
- k) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 4ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 416/2009-NAICI.
- l) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 5ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2009. Relatório n.º 408/2009-NAICI.
- m) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 6ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2010. Relatório n.º 35/2010-NAICI.



O Conselho Directivo

Maria Aizira Santos  
Vogal do Conselho Directivo

- n) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 7ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2010. Relatório n.º 69/2010-NAICI.
- o) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Caracterização do isolamento sonoro entre apartamentos do edifício “Baía 1” do empreendimento Estoril-Sol Residence.* Lisboa: LNEC, Maio de 2010. Boletim de Ensaio 24/2010-LNEC/LEA.
- p) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE OBSERVAÇÃO DE ESTRUTURAS (NOE) – *Avaliação das acções do vento nos edifícios do empreendimento Estoril Sol Aditamento. Velocidades do vento para recolha dos sombreamentos.* Lisboa, LNEC, 2010. Nota Técnica n.º 6/2010-DE/NOE.
- q) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. Desenvolvimento e qualificação experimental de quatro protótipos.* Lisboa, LNEC, 2010. Relatório n.º 218/2010-NAICI.
- r) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. 8ª Auditoria da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2010. Relatório n.º 198/2010-NAICI.
- s) LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL (LNEC), NÚCLEO DE ACÚSTICA, ILUMINAÇÃO, COMPONENTES E INSTALAÇÕES (NAICI) – *Estudo da Garantia da Qualidade do processo de instalação da caixilharia exterior do empreendimento Estoril Sol Residence. Análise documental e auditoria final da qualidade à montagem da caixilharia em obra.* Lisboa, LNEC, 2010. Nota Técnica n.º 4/2010-NAICI.



O Conselho Directivo



**Maria Alzira Santos**  
Vogal do Conselho Directivo

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

Finalmente, a firma Edimetal - Soluções Industriais de Metalomecânica e Carpintarias, S.A., elaborou um relatório que resume todas as não-conformidades observadas na obra e o tratamento de que foram objecto. Esse relatório constitui a declaração do instalador de que essas medidas correctivas foram aplicadas em toda as janelas para as quais eram relevantes. Foi remetido ao LNEC em 2010-07-14, por correio electrónico, pela fiscalização do empreendimento (Engexpor, Consultores de Engenharia, S.A.) em cuja mensagem de envio confirma que as acções correctivas foram por si verificadas. Para além disso, a firma Edimetal - Soluções Industriais de Metalomecânica e Carpintarias, S.A., o fabricante da caixilharia, emitiu Declarações CE de Conformidade das janelas exteriores<sup>1</sup> com a norma de produto NP EN 14351-1 [1]. Estes documentos encontram-se também arquivados no respectivo processo de estudo.

---

<sup>1</sup> Esta Declaração CE de Conformidade tem carácter obrigatório para os produtos abrangidos por esta norma face ao disposto no art.º 17.º do Regulamento Geral das Edificações Urbanas [2], na sua redacção actual dada pelo Decreto-Lei 50/2008, de 19 de Março.



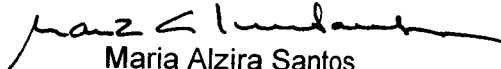
#### **4 - VALIDADE DO CERTIFICADO**

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

- a) Por solicitação do Fundo Investimento Imobiliário Fechado “Fundor”, realizou um estudo de garantia da qualidade para suporte da correcta gestão da qualidade do Processo de Instalação das Janelas Exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence;
- b) O estudo consistiu na concepção 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 as janelas exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence estão conformes 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 aspectos de comportamento acústico), das janelas exteriores das fracções habitacionais do empreendimento Estoril Sol Residence satisfazem níveis de qualidade significativamente superiores, não só aos níveis mínimos regulamentares exigidos, como também aos níveis médios praticados pela Indústria Nacional da Construção.

Lisboa e Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Julho de 2010.

O Conselho Directivo

  
Maria Alzira Santos  
Vogal do Conselho Directivo





O Conselho Directivo



**Maria Alzira Santos**  
Vogal do Conselho Directivo

## **BIBLIOGRAFIA**

- 1 NP EN 14351-1:2008 – *Janelas e portas. Norma de produto, características de desempenho. Parte 1: Janelas e portas pedonais exteriores sem características de resistência ao fogo e/ou de estanquidade ao fumo.* Monte da Caparica: Instituto Português da Qualidade.
- 2 *Regulamento Geral das Edificações Urbanas.* Decreto-Lei nº 38382 e demais alterações (1951-08-07).



