



## Índice/Contents

### Apresentação

#### Forewords

- 11 Luís Ferreira Calado  
Presidente do Instituto Português do Património Arquitectónico
- 13 B. Burnham  
World Monuments Fund
- 15 Paulo Lowndes Marques  
Presidente da Associação World Monuments Fund Portugal
- 17 Isabel Cruz Almeida  
Directora do Mosteiro dos Jerónimos e Torre de Belém
- 19 **Projecto de conservação do exterior da Torre de Belém**  
Exterior conservation project for the Torre de Belém: an overview  
A. Elena Charola
- 37 **Breve historial da Torre de Belém**  
Brief historical background of the Torre de Belém  
Isabel Cruz Almeida
- 45 **Fundamentos teóricos da intervenção na Torre de Belém**  
Theoretical bases for the Torre de Belém intervention  
Fernando M. A. Henriques e A. Elena Charola
- 51 **A coordenação do projecto de conservação exterior da Torre de Belém**  
Management of the exterior conservation project for the Torre de Belém  
José Soares de Pina
- 57 **Patologias da pedra usada na Torre de Belém e análise das águas de limpeza**  
Pathologies of the Torre de Belém's stone and wash-waters analyses  
Luís Aires-Barros, Maria João Basto, Rui Côres Graça e Amélia Dionísio
- 69 **Estudo de produtos consolidantes para a Torre de Belém**  
Study of consolidants for the Torre de Belém  
José Delgado Rodrigues e Ana Paula Ferreira Pinto
- 87 **CrITÉrios e condicionantes da selecção das argamassas para refechamento de juntas**  
Criteria and conditions for the selection of repointing mortars  
Fernando M. A. Henriques
- 99 **Conservação e restauro do exterior da Torre de Belém**  
Conservation and restoration of the exterior masonry of the Torre de Belém  
Nuno Proença
- 141 **Notas finais**  
Concluding remarks  
A. Elena Charola
- 145 **Recomendações para o plano de manutenção do exterior da Torre de Belém**  
Recommendations for a maintenance plan for the exterior of the Torre de Belém  
A. Elena Charola, Luís Aires-Barros, José Delgado Rodrigues  
e Fernando M. A. Henriques
- 152 **Sequência de ilustrações sem legenda**  
Illustrations without captions
- 153 **Autores/Contactos**  
Authors/Contacts

## Conservação e restauro do exterior da Torre de Belém

Nuno Proença – Nova Conservação, Lda.



**Conservation and restoration of the exterior masonry of the Torre de Belém** The conservation and restoration of the exterior masonry of the Torre de Belém began with a state of conservation assessment, which required a photographic and topographic survey of the structure and the digitization of the data obtained. The assessment was carried out by close visual examination and subsequently computerized on the previous data to allow the graphic documentation of all façades with their various deterioration patterns.

The actual conservation work was carried out in two phases, first on the tower proper (February to August 1997) and then on the bulwark (September 1997-February 1998). Some thirty professionals contributed to this project: 8 restorers; 10 specialist technicians; 6 general technicians; 2 stone-masons (to replace refacing blocks); 1 photographer; 2 computer experts (to digitize the information); and 1 graphic designer. The work was divided into different tasks: structural intervention; cleaning; treatment of joints and other operations such as final surface treatments. The key points of the various operations are illustrated in graphs and photographs.

The intervention did not address the treatment of the terraces, the tower proper or the bulwark. Furthermore, to avoid staining the lower walls from preferential water run-off paths, the proposed drainage solution for the tower's round-walk was not implemented. Finally, it did not completely fill the voids that were found in the masonry's interior, mainly on the lower west and north façades. This was due in part to the tight schedule of the project, which did not allow the drying out of the water that had collected within the masonry. Appropriate weeping holes were installed to allow this to occur in the future.

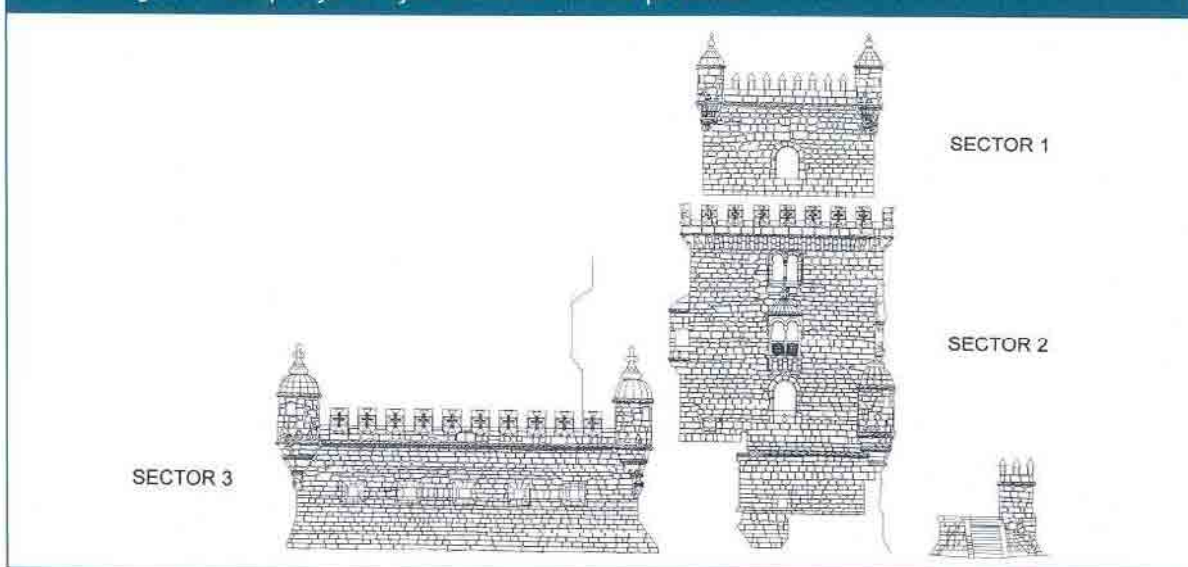
## I. Nota prévia

O levantamento do estado de conservação dos paramentos exteriores da Torre, realizado em 1993-1994, esteve na base do projecto de intervenção, serviu como referência documental à implementação da obra e de base para a documentação dos trabalhos agora concluídos.

Os textos, gráficos e toda a documentação fotográfica incluídos nesta publicação fazem parte do relatório apresentado à Associação World Monuments Fund Portugal, em 1998, no âmbito deste projecto.

O levantamento permitiu a elaboração de uma base gráfica, para a produção de desenhos, e teve como pressuposto, para uma maior facilidade representativa, uma subdivisão da estrutura arquitectónica da Torre em doze sectores e três subsectores. Assim, cada alçado foi idealmente dividido em três sectores, iniciando pelo lado Nascente, de cima para baixo e seguindo o sentido horário<sup>1</sup>. Foi considerado como primeiro sector dos quatro alçados, o último registo do Torreão, do terraço até ao passeio de ronda; o segundo sector ficou atribuído aos quatro registos inferiores dos alçados do Torreão, definido pelos merlões em escudete do passeio de ronda até ao soco; como terceiro sector ficou o Baluarte, com os seus quatro alçados. No alçado Norte, este terceiro sector inclui o portal de ingresso à Torre. Por razões de escala foram definidas e analisadas separadamente as três estátuas, passando estas a ser consideradas como três subsectores – duas colocadas nos cunhais NE e NO do Torreão e a terceira no terraço do Baluarte.

### Levantamento gráfico – Exemplificação no alçado nascente da subdivisão por sectores



As actividades de levantamento da Torre realizaram-se em duas fases. A primeira fase consistiu no levantamento topográfico e fotográfico, seguido pela restituição para a obtenção do registo gráfico digital da totalidade dos alçados e a criação de uma base desenhada com os dados arquitectónicos e decorativos. Na segunda fase, com base nos primeiros desenhos, realizou-se um levantamento "pedra a pedra" do estado de conservação das superfícies, segundo os parâmetros pré-definidos, que posteriormente foi restituído, permitindo a criação de desenhos finais mapeados e cartografados. Por fim, todos os dados resultantes do levantamento foram qualificados e quantificados, permitindo a elaboração de fichas de sector e as quantificações de avaliação do estado real de conservação das superfícies (diagrama, p. 101, e folha gráfica n.º 1, p. 114).