



CÂMARA
MUNICIPAL
DE
COIMBRA



GABINETE
PARA
O CENTRO
HISTÓRICO
Câmara Municipal de Coimbra

GABINETE PARA O CENTRO HISTÓRICO

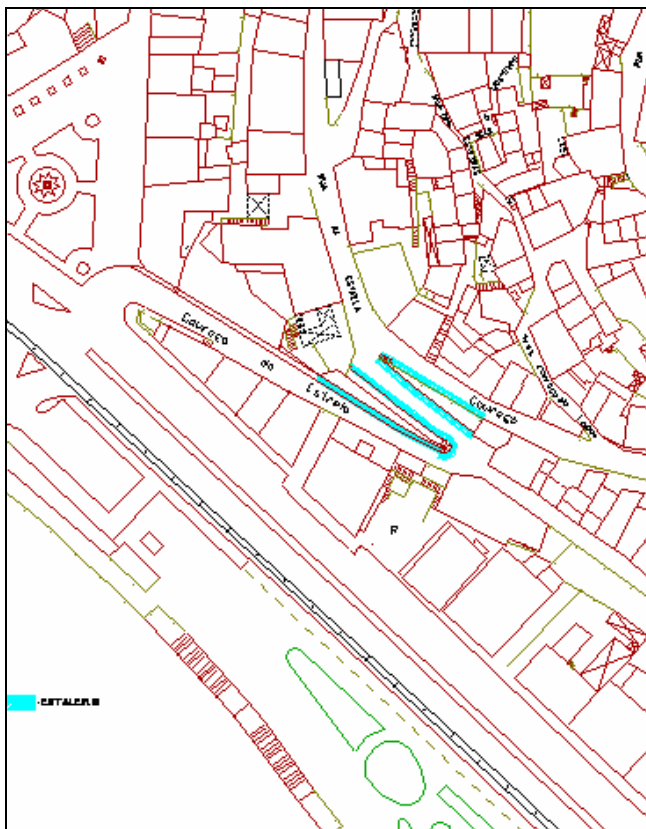
FICHA TÉCNICA DA OBRA



**“Reabilitação da Muralha da Cidade adjacente à
Couraça de Lisboa, Cerca de Coimbra - Porta de
Belcouce - Conservação de Paramentos”**



- Dono de Obra: **Câmara Municipal de Coimbra**
- Localização e Implantação:



Os troços da Muralha em causa localizam-se onde outrora fora o acesso à "Cidade Muralhada" denominado por "Porta de Belcouce", são adjacentes à Couraça de Lisboa e Couraça da Estrela, junto ao imóvel onde se encontra instalado e funcionam os serviços do Governo Civil.

- **Projecto:**
 - Projectista Coordenador: **DGEMN/ Arqt.º Carlos Amaral**
 - Colaborador: **DGEMN/ Eng.ª Téc.ª Alda Mónica Carminé**
- Abertura de Concurso Público (Limitado sem publicação de anúncio): **Deliberação n.º 1625/2006, de 19/06/2006**
- Data da proposta: **13/07/06**
- Empresa Adjudicatária da obra: **MONUMENTA, Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Lda.**
- Adjudicação da Obra: **Deliberação n.º 1942/2006, de 04/09/2006**
- Valor da Adjudicação: **51.470,53 € + IVA, num total de 54.044,06 €**
- Contrato da Obra: **Série de Preços, celebrado em 25/10/2006**
- Consignação da Obra: **08/11/2006**



- Prazo de Execução: **60 dias**
- Prorrogações de prazo: **45 dias, Deliberação n.º 2503/2007 de 22/01/07 com efeitos retroactivos a 07/01/07;**
- Trabalhos contratuais facturados: **49.479,03 € + IVA**
- Trabalhos contratuais não realizados (trabalhos a menos): **1.991,50 € + IVA**
- Revisão de preços provisória: **350,59 € + IVA**
- Custo provisório da empreitada (com a revisão de preços provisória): **148 299,53 € + IVA**
- Conclusão da Obra: **21/02/07**
- Recepções Provisórias Parciais: **06/03/07**
- Responsáveis por parte do adjudicatário pela execução da Obra:
 - **Eng.º Luís Monteiro Simões Mateus - Director Técnico da empreitada e director de obra**
 - **Sr. José Manuel Vargas Ricardo - Encarregado Técnico Geral**
 - **Sr. João Morais - Encarregado Permanente**
- Técnicos responsáveis pela Fiscalização:
 - **Eng.º Sérgio Antunes do GCH - Chefe da Fiscalização;**
 - **Arqt.º Carlos Amaral da DGEMN**
 - **Eng.ª Alda Mónica Carminé da DGEMN.**
- Coordenador de Segurança e Saúde em Obra:
 - **Eng.º Sérgio Antunes do GCH do GCH.**
- Técnico de Segurança do Adjudicatário:
 - **Sr. José Francisco Lindeza Medeiro**
- Regime legal da empreitada: **Dec. -Lei 59/99, de 2 de Março**
- Subempreiteiros:
 - **Soandaimes, Lda (ZIL 2 - Lote 1 - Apartado 39 / 7520 - 901 SINES) - Alvará n.º 44142**
Execução dos trabalhos de montagem e desmontagem de andaimes
 - **Caió - Construção Civil, Lda (Largo do Chafariz, n.º 11 / 2685 PRIOR VELHO) - Alvará n.º 51837**
Execução dos trabalhos de remoção de vegetação, picagem de revestimentos e execução de novos revestimentos na área de intervenção.



▪ **Financiamento/comparticipação:**

A obra está inscrita nas GOP 2007 na rubrica 01 004 2000/8-7 - "Reabilitação da Muralha da cidade adjacente à Couraça de Lisboa, Cerca de Coimbra - Porta de Belcouce - Conservação de Paramentos".

25% pela DGOTDU (PRAUD/OBRAS 97), sobre os Autos facturados correspondendo a uma comparticipação no valor de 12.988,25 €.

Através da Reprogramação Física e Financeira de 2005, autorizada pelo Exmo. Sr. Secretário de Estado do Ordenamento do Território e das Cidades em 15/03/06, a obra foi incluída no Protocolo n.º 14/97 de 17/12/97, assinado entre a DGOTDU, a CCRC e a Câmara Municipal de Coimbra.

Restante facturação suportada pelo orçamento da Autarquia.

▪ **Placa identificativa da obra:**



Placa identificativa da obra



1. Introdução e Síntese Histórica

Resultado da investigação que nos últimos anos incidiu na cidade de Coimbra, no âmbito da sua história, arquitectura e arqueologia, foi reposto um alargado interesse pelo conhecimento dos seus traçados urbanos bem como da história que lhes dão origem. Neste âmbito, tem-se procurado redescobrir e estudar os vestígios físicos dos troços da muralha que ainda subsistem e a consequente necessidade desenvolver acções com vista à sua preservação.

A Porta de Belcouce, uma das principais portas da cidade que entretanto desapareceu, ligava-se por meio de uma "rua de nível" à porta de Almedina que constituía a principal entrada na cidade. A sua implantação estaria localizada na zona de transição entre as designadas *Couraça de Lisboa* e *Couraça da Estrela*.

A *Couraça da Estrela* sobe da portagem (da ponte sobre o Mondego) à porta da muralha (*Belcouce*). Por sua vez a *couraça de Lisboa* sobe dessa "porta" para a Alta, detendo uma expressão muito forte no perfil e imagem da cidade. Da porta e das couraças subsistem inúmeras representações e levantamentos arquitectónicos que fisicamente se traduzem lamentavelmente em escassos vestígios, relativamente dispersos e pouco legíveis.

Do primeiro troço subsistem alguns elementos construtivos que deveriam integrar o antigo Colégio de Santo António da Estrela, onde actualmente se ergue o imóvel ocupado pelo Governo Civil de Coimbra. Tem uma expressão relativamente moderna e sobressaem panos rebocados e contrafortes semicilíndricos, também rebocados.

Da *Couraça de Lisboa* subsiste o alinhamento e o apoio da estrada de acesso à alta. Sobre o afloramento rochoso aparecem cantarias aparelhadas das quais se desconhece se seriam partes integrantes do aparelho medieval ou se constituíam simples reaproveitamentos desse muro para a construção do muro de suporte da estrada.

2. Objectivo

Face ao elevado estado de degradação, em especial dos materiais de revestimento, resultante da falta de manutenção ao longo do tempo, pretendeu-se com esta intervenção proceder a um conjunto de obras de recuperação e conservação dos tramos da muralha em questão, por forma a garantir a sua preservação e a restituir-lhes uma imagem digna e adequada à sua natureza histórica.



3. Levantamento fotográfico anterior à intervenção



Tramo Superior - Paramentos com juntas desguarnecidas, reboco degradado em certas zonas e ausente noutras.



Tramo Superior - Infestações de espécies herbáceas, juntas desguarnecidas, ausência de reboco, utilização de pedras calcárias de baixa resistência bastante fragilizadas pela sua exposição a agentes externos, cantarias com vestígios de colonização biológica e alguns volumes repostos com argamassas de cimento.



Tramo Inferior - Bem patentes as Infestações de espécies herbáceas



Tramo Inferior - Vista geral após retirada de grande parte das herbáceas.



Tramo Inferior - Reboco em avançado estado de degradação em algumas zonas e totalmente ausente noutras.



Muro de suporte de terraço do governo civil na continuidade do tramo inferior da Muralha.

Painel de azulejos utilizado originalmente para a colocação de publicidade.



««« Contrafortes semicilíndricos do tramo inferior.

Escadaria »»» que contorna o tramo inferior da Muralha, permitindo a circulação pedonal entre os dois troços da Couraça da Estrela.





4. Metodologia prevista para a execução da obra

A obra foi pensada do ponto de vista técnico, de forma a executar um conjunto de acções que permitissem recuperar, conservar e preservar os componentes construtivos que constituem os troços da muralha em questão. A intervenção contemplava trabalhos de limpeza e desinfestação dos herbáceos existentes, aplicação de biocida, remoção de elementos em ferro encastrados nos paramentos da muralha, picagem de revestimentos adulterados, picagem de juntas, limpeza de cantaria, remoção do painel de azulejos, tratamento de juntas e de suportes em cantaria a expôr, preparação dos suportes de alvenaria, reformulação do sistema de drenagem de águas pluviais, re-execução de sistema de revestimento exterior, entre outros.

Teria de ser encontrada uma compatibilização das areias e saibros que garantisse, textura e coloração adequadas pelo que seria necessário, em caso de alguns dos revestimentos existentes se mostrar em condições de ser preservado, proceder à análise de amostras que permitisse identificar os seus componentes e assim a produção de uma argamassa com características semelhantes. Às areias e saibro, seria misturada cal aérea e aditivado um secante pozolânico ou equivalente.

O muro de suporte do terraço do Governo Civil, seria tratado de modo a garantir a homogeneidade de vistas e coloração dos rebocos, prevendo-se a sua pintura com cal para continuidade e ligação com as demais pinturas do edifício.

Depois de removidos os rebocos remanescentes do troço de cota superior seria estudada a hipótese de deixar o aparelho de cantarias e os afloramentos rochosos em partes, ou na sua totalidade, libertos de qualquer reboco.

5. Levantamento fotogramétrico da Muralhas

No âmbito do parecer emitido pelo IPPAR quanto ao acompanhamento arqueológico e registos necessários do mesmo, foi efectuado um levantamento fotogramétrico dos troços da Muralha, acompanhado pelas técnicas de arqueologia creditadas para o efeito, Dr.^a Ana Sofia Gervásio e Dr.^a Raquel Santos do GAAH.

O levantamento fotogramétrico foi executado pela empresa Sigologia, Sistemas de Informação Geográfica, Lda, em colaboração com Artescan - Digitalização 3D Lda., tendo como objectivo a realização do registo gráfico do aparelho constituinte dos dois paramentos de muralha, antes e depois das picagens dos rebocos.

Este método tem como principais vantagens para além da sua rapidez de execução, o levantamento pormenorizado e rigoroso do aparelho que constitui os troços da Muralha, da sua tipologia, estereotomia, textura dos materiais superficiais e das patologias aparentes.

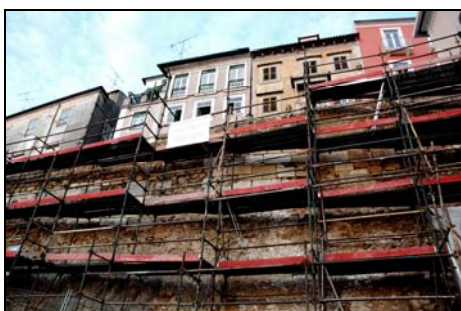


6. Execução dos Trabalhos

6.1 Montagem do estaleiro

Foi montado um estaleiro adequado à natureza dos trabalhos e à dimensão da obra, obedecendo aos requisitos mínimos essenciais de forma a salvaguardar as condições de higiene e segurança no trabalho.

Do estaleiro necessário à execução da empreitada fizeram parte integrante como elementos fundamentais, uma instalação sanitária móvel, a execução da vedação da obra, a montagem de estruturas de andaimes e plataformas de trabalho provisórias, com características que permitissem a adaptabilidade e realização da empreitada.



Montagem de andaimes, de rede de protecção e da vedação do estaleiro nos troços superior e inferior da Muralha



6.2 Equipamento e materiais utilizados:

Equipamento:

- Pulverizador
- Jacto de água
- Betoneira
- Compressor
- Martelo ligeiro
- Escovas nylon
- Escopros
- Ferramentas diversas

Dos materiais utilizados destacam-se os seguintes:

- Cal em pasta
- Cal hidráulica "Lafarge"
- Saibros seleccionados locais
- RoundUp Ultra
- Preventol R80
- Teepol

6.3 Remoção de espécies herbáceas e eliminação das colonizações biológicas

Os herbáceos têm efeitos mecânicos e químicos sobre o suporte pelo que foi necessário proceder à sua remoção. Foi aplicado um herbicida sistémico "RoundUpUltra", até causar a morte dos arbustos que depois se removeram pela raiz, sem afectar o suporte de fixação.

Foi aplicado biocida à base de sais de amónio (cloretos de alquidimetilbenzilamónio) - Preventol R80, em solução aquosa de 1 a 3%, por pulverização. Foram feitas três aplicações seguidas de escovagem com escovas de nylon e pulverização de água em quantidades controladas.

Nas superfícies de cantaria a manter em exposição, foi aplicado biocida em dose adicional, acompanhado de escovagem manual para remoção acentuada de sujidades e incrustações.

6.4 Remoção de elementos metálicos

Os elementos metálicos existentes nos paramentos foram extraídos mecanicamente recorrendo ao auxílio de berbequim ou, quando necessário, rebaixados com uma rebarbadora munida de disco apropriado. O negativo foi preenchido com argamassa doseada para juntas.



6.5 Desmonte e picagem de rebocos existentes danificados e/ou adulterados

Verificando-se que as zonas de rebocos existentes se apresentavam bastante deterioradas, optou-se pela total picagem e remoção dos revestimentos existentes. O processo foi executado cuidadosamente com recurso a martelos ligeiros e maceta.

A remoção de argamassas de cimento Portland existentes foi efectuada com recurso a ferramenta manual de canteiro.

Procedeu-se ao avivamento de juntas em profundidades equivalentes em 2 a 2,5 vezes a sua largura, para potenciar uma melhor aderência do material de revestimento a aplicar.

As superfícies foram posteriormente lavadas com recurso a jacto de pressão de água, removendo poeiras, material solto, resultando numa superfície estável com boa aderência ao material de revestimento a aplicar.

Foi também removido, o mais cuidadosamente possível, o painel de azulejos que se encontrava fixado com uma argamassa de cimento de elevadíssima rigidez pelo que foi impossível evitar que algumas peças se danificassem. Este trabalho foi acompanhado pelas técnicas de arqueologia que depois acondicionaram e guardaram os azulejos removidos.

6.6 Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

De modo a eliminar os apêndices visuais no muro de suporte do terraço do Governo Civil e permitir renovar as tubagens de escoamento de águas pluviais, foram realizados rasgos no muro para embutir as tubagens em PVC.

O ralo de pinha previsto foi substituído por uma caixa sifonada de pavimento.





6.7 Argamassas de revestimento e restauro aplicadas.

As lacunas resultantes da remoção de revestimentos adulterados e deteriorados, bem como as já existentes devido à acção do tempo foram repostas com recurso a encasques em alvenaria de pedra similar à original com argamassa à base de cal, por forma a repor as secções originais dos muros.

Aquando das picagens, foi descoberta uma emenda no troço superior em tijolo cerâmico normalizado que se optou por demolir por forma a deixar à vista a volumetria original. Depois de analisado e estudado o caso, chegou-se à conclusão que na volumetria posta a descoberto, terá existido muito provavelmente uma capela entretanto demolida, que se pode ver na figura seguinte:



Seguidamente procedeu-se à execução do sistema de revestimento constituído pelas seguintes camadas: salpisco, enchimento e reboco com barramento à talocha.

As argamassas de reboco foram feitas com recurso a saibros locais, areia lavada, cal em pasta e cal hidráulica "Lafarge" em substituição dos secantes pozolânicos inicialmente previstos. Dos ensaios realizados em obra, optou-se por esta alternativa por forma a conferir maior hidraulicidade à mistura, coesão e velocidade e endurecimento por hidratação do ligante de cal hidráulica.

Durante o processo de presa da argamassa, os paramentos foram aspergidos com água corrente, de modo a controlar o processo de retracção e a ocorrência de fissuração superficial (cura).



6.8 Tratamento de juntas em elementos de cantaria - coroamento dos muros e cilhares

No que toca às argamassas de junta em cantaria, foram executadas com base em cal hidráulica "La Farge", areias finas seleccionadas Areipor (granulometria optimizada) e cal em pasta, tendo sido ajustada a tonalidade da mistura ao aspecto cromático das cantarias.

No refechamento de juntas a argamassa tinha de ter plasticidade suficiente para ser trabalhada na junta, contudo, não devia ter água em excesso. A junta era humedecida previamente para depois se colocar a argamassa bem apertada no interior, compacta, com acabamento espatulado e liso, nunca ultrapassando os limites das arestas.

O trabalho foi executado de modo a que nas primeiras horas de aplicação, a argamassa estivesse resguardada do sol para não sofrer retracções repentinas sendo pulverizada com água para retardar o processo de secagem.

6.9 Tratamento de corrimão e da escadaria do troço inferior da Muralha

O corrimão e outros elementos metálicos foram decapados para remoção de óxidos de ferro superficiais. Foi aplicado primário anticorrosivo com trincha e, posteriormente, três demãos de tinta de esmalte fosco preto (Hammerite forjado preto).

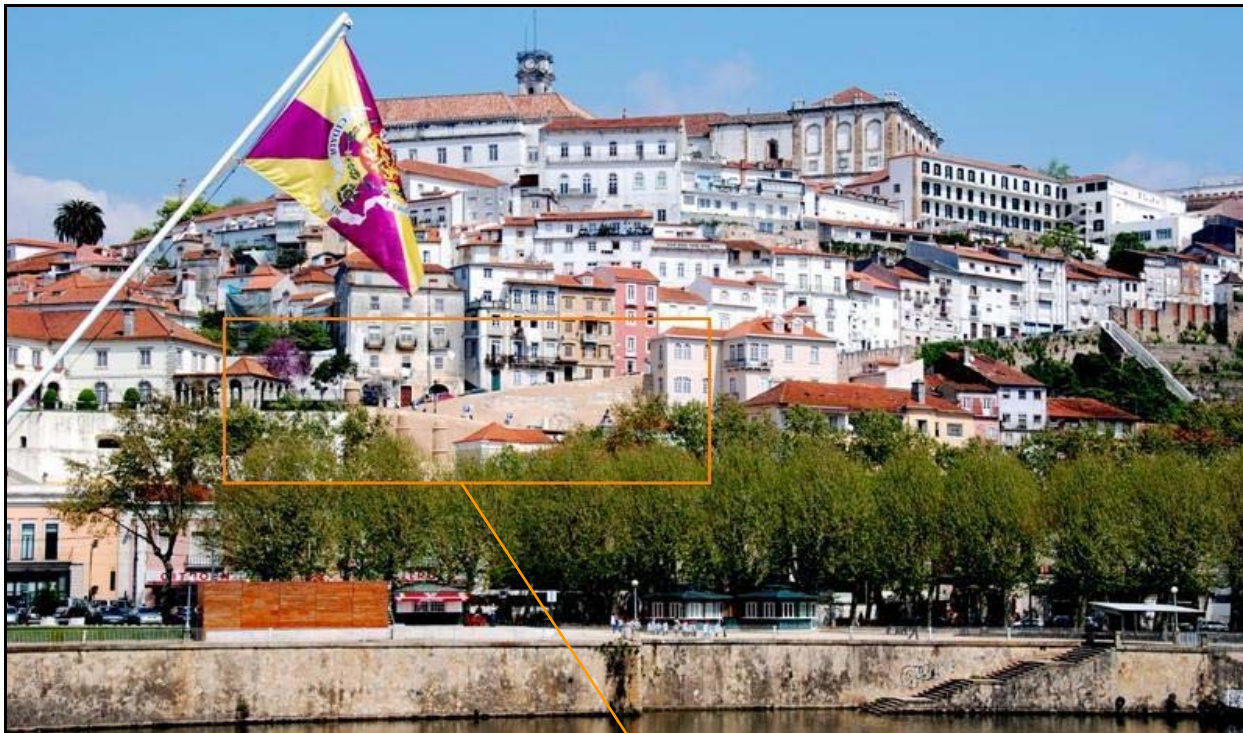
Os degraus foram picados e substituídas as barras metálicas das testas. A nova argamassa dos degraus ganhou uma tonalidade mais clara (para se enquadrar melhor com o restante aparelho da muralha) e uma maior rugosidade para provocar uma maior aderência e circulação mais confortável.

6.10 Pintura do muro de suporte do terraço do Governo Civil

O muro de suporte do terraço do Governo Civil foi pintado, em detrimento da tinta de cal Hidrófuga do tipo "D. Fradique", com fixador e pigmento mineral e por proposta do empreiteiro aceite pela fiscalização, por tinta de "silicatos de potássio". O primário utilizado foi o "Antique Silikate" da Robiallac, referência 0200204 e o acabamento com a tinta referida, da série 024 e cor Y0111P.



▪ Trabalhos concluídas:





▪ **Custo da Obra** (com Revisão de Preços Provisória):

A presente empreitada teve 4 autos de trabalhos contratuais cujo resumo se apresenta seguidamente. O valor de cálculo para as revisões de preços tem carácter provisório conforme estipula o Art. 16º do Decreto-Lei n.º 6/2004, de 2 de Janeiro, pelo que, e em conformidade com o estipulado no Art. 19º do mesmo diploma, a Conta Final poderá ser rectificada logo que se encontrem disponíveis os indicadores económicos definitivos para o período de execução da empreitada.

▪ **Trabalhos Contratuais:**

Quadro I - Trabalhos Contratuais

Valor de Adjudicação s/ IVA	Autos de Medição	Valor do auto s/ IVA	Valor do auto c/ IVA	Factura	
				N.º	Data
51.470,53 €	N.º 1 (30/11/06)	11.482,50 €	12.056,63 €	260080	30/11/06
Valor de Adjudicação c/ IVA	N.º 2 (29/12/06)	25.673,08 €	26.956,73 €	260087	29/12/06
	N.º 3 (31/01/07)	10.275,95 €	10.789,75 €	270001	31/01/07
54.044,06 €	N.º 4 (21/02/07)	2.047,50 €	2.149,88 €	270006	23/02/07
TOTAIS:		49.479,03 €	51.952,99 €	96,13 % Facturado	

- Revisão de preços provisória dos trabalhos contratuais: 750,59 € + IVA
- Trabalhos contratuais a menos no final da obra: 1.991,50 € + IVA

▪ **Resumo das Contas da Empreitada:**

Quadro III - Resumo das Contas da Empreitada

	Valores s/ IVA	Valores c/ IVA
Total de trabalhos contratuais facturados	49.479,03 €	51.952,99 €
Total da revisão de preços provisória	750,59 €	788,12 €
Total:	50.229,62 €	52.741,11 €

$$Desvio_{s/R.P.} = \left(\frac{V_{Final}}{V_{Adjudicação}} - 1 \right) \times 100 = -3,87\%$$

Desvio total face ao valor de adjudicação.

Coimbra, 17 de Abril de 2007

(Sidónio Simões, Eng.º)