

GABINETE PARA O CENTRO HISTÓRICO

FICHA TÉCNICA DA OBRA



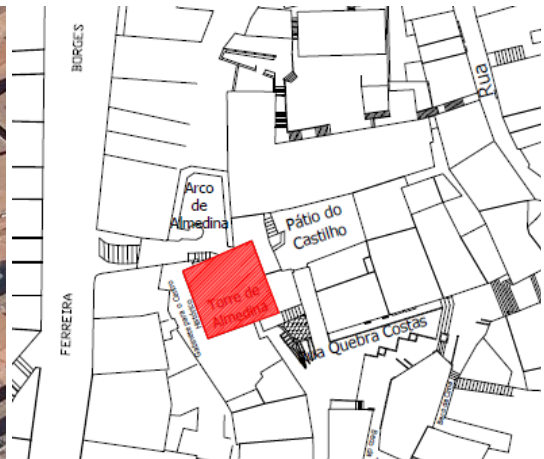
“TORRE DE ALMEDINA 2ª FASE – RECUPERAÇÃO DE FACHADAS”

Dono de Obra: Câmara Municipal de Coimbra

Localização: Rua Arco de Almedina – Coimbra

I – INTRODUÇÃO

A Torre de Almedina, localizada na Freguesia de Almedina, encontra-se integrada naquilo que se designa por Cerca de Coimbra, que inclui Arco e Torre de Almedina, Arco Pequeno de Almedina e Torre de Anto, estando classificada como Monumento Nacional pelo, Decreto-Lei de 16-06-1910, DG 136 de 23 Junho 1910, (Cerca de Coimbra designadamente o Arco de Almedina, Arco Pequeno de Almedina), Decreto-Lei nº 2 789, DG 121 de 16 Junho 1921 e Decreto - Lei nº 7 552-A, DG 133 de 01 Julho 1921 (Arco Pequeno de Almedina), Decreto-Lei nº 26 141, DG 287 de 10 Dezembro 1935 (Torre de Anto), ZEP, DG 153 de 02 Julho 1960 (Cerca de Coimbra designadamente o Arco de Almedina, Arco Pequeno de Almedina), DG 269 de 17 Novembro 1961 (Torre de Anto).



Planta de Localização

II – DETALHES E FINANCIAMENTO

Projecto de reabilitação:

António Lopes da Cunha, Eng. Civil (G.C.H.)

Arqueologia:

Dr.ª Sara Almeida (G.C.H.), responsável científica

Parecer do IGESPAR, IP:

Pareceres Favoráveis Condicionados - 8/04/2011 e 13/3/2012

GOP 2011: Rúbrica 01 004 2003/61-18 – TORRE DE ALMEDINA 2ª FASE – RECUPERAÇÃO DE FACHADAS;

Abertura de procedimento por Ajuste Direto: Despacho de 30/06/2011, do Sr. Presidente da Câmara Municipal, Dr. João Paulo Barbosa de Melo;

Preço Base para abertura de concurso – 97 000,00 € + IVA;

Data da entrega das propostas: 15/07/2011;

Adjudicação da Obra: Despacho de 28/07/2011, do Sr. Presidente da Câmara Municipal de Coimbra, Dr. João Paulo Barbosa de Melo.

Firma Adjudicatária: Monumenta – Conservação e Restauro do Património Arquitectónico, Lda.

Valor da Adjudicação: 94.858,45 € + IVA

Prazo de execução: 126 dias

Contrato: celebrado em 7/10/2011 (Contrato n.º 58/2011),

Consignação da obra: 24/10/2011

Fiscalização:

Diretor de fiscalização e coordenador de segurança e saúde em obra: António Lopes Cunha, Eng.º Civil (GCH);
Acompanhamento dos trabalhos de Conservação e Restauro: Manuel Matias, Mestre em Conservação e Restauro (GCH).

Empreiteiro:

Eng. Luís Mateus – Diretor Técnico;

Eng. Hugo Monteiro – Técnico de Segurança;

Dr. Joel Claro - Conservador Restaurador e representante do adjudicatário;

Sr. Filipe Menoita - Encarregado e representante em obra;

Prorrogação de prazo (graciosa): 25 dias, Despacho do Sr. Presidente da Câmara Municipal de Coimbra, de 1-03-2012 - justificada por atrasos na empreitada, provocados por descobertas arqueológicas, no intradorso da abóbada, que obrigaram, por imposição legal, a estudos e registos, com duração que transcendeu o prazo contratado inicialmente para a empreitada.

Conclusão da obra: 23/03/2012

Receção Provisória: 27/04/2012

Conta final assinada em: 14/06/2012

Financiamento/comparticipação:

Obra candidatada ao Mais Centro no âmbito do programa estratégico da Rede Urbana de Castelos e Muralhas Medievais do Mondego, dentro do prazo definido para a submissão das candidaturas das operações, com solicitação de uma taxa de participação FEDER de 80%, não existindo ainda conhecimento da sua aprovação.

Comparticipação da DGOTDU até ao valor limite de 12.494,00€, no âmbito do programa PRAUD/Obras 2002 – Quarteirão Almedina (protocolo nº 6/2002 de 2002/11/06).



Painéis publicitários afixados na obra



Projeto – Alçados.



Projeto – Planta e cortes corte mostrando o interior do Arco de Almedina.

III – JUSTIFICAÇÃO DA INTERVENÇÃO

A Torre de Almedina é um edifício com uma robustez que lhe é conferida pela simetria da planta quadrada, pela alta percentagem de alvenaria em planta e pela baixa esbelteza dos seus elementos estruturais. Esta robustez garante o bom estado da estrutura, não sendo aparentes deformações que indiquem o contrário. No entanto, esta estabilidade depende do seu monolitismo podendo, portanto, ter estado em causa, considerando a grande degradação das juntas da alvenaria, que urgiam ser tratadas. Neste contexto era importante uma intervenção de recuperação das fachadas, já que são parte crucial na estabilidade deste monumento de interesse histórico, arquitetónico, artístico, científico, social e técnico, inquestionáveis.

“A conservação dos monumentos impõe em primeiro lugar uma manutenção permanente dos mesmos.” (artigo 4.º da Carta de Veneza, 1964).

A intervenção nas fachadas da Torre de Almedina assenta sobre os critérios base dos documentos normativos do contexto do Património e Salvaguarda, tendo como intuito principal a sua manutenção e conservação, de maneira a garantir a sua funcionalidade estrutural. Consideraram-se três princípios básicos: princípio da reversibilidade; compatibilidade dos materiais aplicados com os originais; e o princípio da intervenção mínima. Com esta intervenção pretendia-se proceder à desinfestação, limpeza, consolidação e hidrofugação das superfícies pétreas, bem como ao tratamento de juntas e reposição de volumes em falta na alvenaria. Repararam-se os paramentos e a sua ligação a outras estruturas confinantes, de modo a facilitar a drenagem da água da chuva e impedir a sua infiltração no interior da estrutura, abrandando assim o decaimento do edifício. Procedeu-se também à limpeza e caiação do reboco existente, com cor igual à existente, de maneira a contribuir para sua consolidação. No decorrer dos trabalhos, com a proximidade proporcionada pelos andaimes, verificou-se a existência dum troço de abóbada em tijolo maciço, no interior do arco, coberto por um barramento de cal e com juntas fingidas. A uniformização da totalidade da abóbada era conseguida com a continuidade das juntas fingidas e com uma caiação generalizada. Não estando previstos outros trabalhos, para esta área, para além da limpeza, do tratamento de junta e micro-estucagem, era necessário propor novas ações que garantissem a manutenção dos princípios fundamentais da intervenção que eram a manutenção e conservação do existente. Neste contexto, foi proposto o restauro das juntas fingidas ali existentes, incluindo a execução dos troços já inexistentes, bem como a caiação da totalidade da abóbada com a cor branca pré-existente, tendo sido pedido parecer à Direcção Regional de Cultura do Centro e ao Instituto de Gestão do Património Arquitectónico e Arqueológico (DRCC/IGESPAR) pelo ofício nº 4759, de 7-2-2012, e obtido parecer favorável condicionado à continuação do acompanhamento técnico já iniciado, em 13-3-2012. Para além da questão das juntas fingidas e caiação, também a localização exata dos rebocos a aplicar no interior do Arco de Almedina, foi objeto de reflexão conjunta com os técnicos da DRCC, merecendo também parecer favorável por parte da tutela, comunicado pelo mesmo ofício.



Fachada sul da Torre, antes e depois da intervenção.



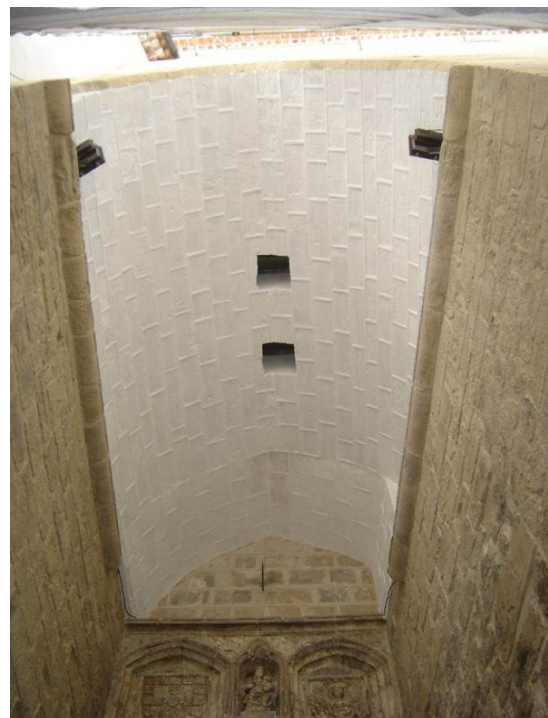
Fachada norte, antes e depois da intervenção.



Juntas disfuncionais na fachada poente, antes da intervenção



Fachada poente, depois da intervenção



Intradorso da abóbada do Arco da Torre, antes e depois da intervenção.



Paramentos no interior do Arco, antes da intervenção



Paramentos no interior do Arco, depois da intervenção.



IV – DESCRIÇÃO E METODOLOGIA DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Os trabalhos iniciaram-se com a montagem de estaleiro e de andaimes, tendo-se sempre os devidos cuidados de proteção, nos pontos de contacto.



Início da montagem dos andaimes

A estrutura de andaime iniciou-se nas fachadas norte e sul, apoiando-se depois também do lado nascente, mantendo sempre o lado poente em consola, já que aí existe a cobertura do edifício municipal onde funciona o GCH. O andaime, para além de garantir a segurança de trabalhadores e de transeuntes tinha ainda que manter a possibilidade de passagem sob o Arco, executando-se aí um túnel com placas de aglomerado de madeira. A estabilidade do andaime era garantida não só pelo seu apoio ao solo, mas também com algumas fixações à Torre, com buchas mecânicas, plásticas, que foram removidas à medida da desmontagem da estrutura, refechando-se os furos executados nas juntas.



Montagem do túnel sob a Torre e elevação da estrutura dos lados norte e sul.



Viga parte do suporte do andaime poente, na fachada sul e estrutura na fachada nascente, antes de ligada ao restante



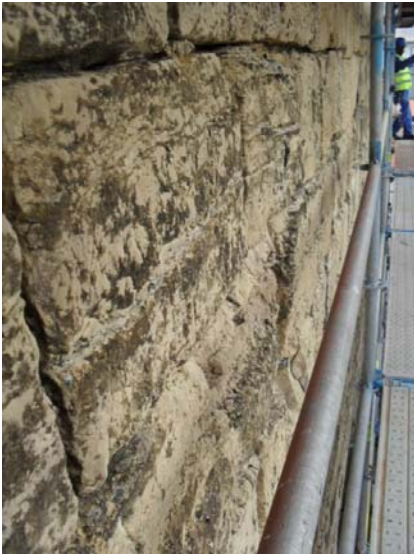
Andaime na fachada norte e fixação com buxa mecânica, na mesma fachada

Construiu-se também um espaço de acesso vertical de cargas e descargas, com um guincho associado, na fachada norte. No final da montagem, foi colocada tela de cor branca, para impedir a queda em altura de objetos. Todos estes trabalhos foram vistoriados e aprovados pela fiscalização. A empresa responsável pela montagem e desmontagem dos andaimes foi a SOANDAIMES, LDA.



Espaço de funcionamento do guincho andaime finalizado, já com a tela envolvente.

Os trabalhos de reabilitação iniciaram-se pela limpeza que foi complementada por alguma consolidação, no sentido de preservar todo o material pétreo, mesmo aquele que se encontrava em pré rotura. A limpeza, com escovagem suave e detergente neutro, foi precedida por pulverização de produto biocida, à base de sais de amónio quaternário do tipo Cloreto de Benzalcónio "Q-80", da Quimidroga, a 3% em solução aquosa, em três ciclos.



Colonização biológica dos elementos pétreos, antes da limpeza.

Também a existência de vegetação ao nível superior obrigou à aplicação de solução herbicida, até à retração das raízes, de modo a poderem retirar-se sem danificar o suporte.



Vegetação superior a justificar tratamento com solução herbicida.



Limpeza de paramentos com escovagem suave e água pulverizada no interior e com água escorrente no exterior.



Paramento depois da limpeza e exemplo de pré consolidação com colagem por resina epóxica.

A resina epóxica utilizada para colagens foi a “Epo 121 da CTS Espanha, Productos e Equipos para lá Restauración”, para as injeções foi a “Sikadur 52 Injection”.

Nalgumas zonas, onde os elementos pétreos apresentavam maior pulverulência e esboroamento, executou-se um tratamento de consolidação superficial com produto consolidante mineral designado por “Tegovakon da BIU Internacional” da Consultoria e Comércio, Lda.

Uma vez feita a limpeza e a pré consolidação, procedeu-se ao saneamento de juntas, recorrendo-se a equipamento manual, na quase totalidade do trabalho, nunca afundando mais do que 10 cm. Apenas em alguns casos de argamassas de cimento “Portland”, muito resistentes mas já destacadas da alvenaria, se recorreu à utilização de martelos elétricos ligeiros, que facilitaram a remoção destas argamassas, sempre sem danificar os elementos pétreos.



Saneamento de juntas recorrendo a equipamento manual e a equipamento elétrico ligeiro.



Juntas em cimento "Portland", em destacamento, justificando a utilização de equipamento elétrico ligeiro.



Alvenaria limpa e com juntas e lacunas saneadas, prontas para preenchimento.

Concluído o saneamento de juntas procedeu-se ao seu refechamento destas e das lacunas existentes, recorrendo a encasques, com elementos pétreos de calcário dolomítico, utilizando uma das argamassas previstas em projeto, com areias selecionadas de modo a conseguir-se a estrutura e a cor pretendidas. Foram efetuadas várias amostras, com diversos tipos de areia (Areia rio "Lagoasol", Areia APB40, Areia APAS20 e Areia amarela) e de cal hidráulica (Martingança e Lafarge), tendo-se optado, por acordo com os

técnicos da DRCC que acompanharam obra, pela seguinte composição: 1 Parte - Cal Hidráulica Secil Martingança; 1 Parte - Cal Hidratada Maxical; 6 Partes - Areia de rio (Lagoasol).

O acabamento da argamassa, esponjado e ligeiramente recuado relativamente à face da alvenaria, foi também, objeto da concordância da fiscalização e da DRCC. A opção de recuar ligeiramente a superfície da argamassa teve como objetivo não só melhorar a drenagem superficial dos paramentos pela junta, nova e reparável, reduzindo o escoamento feito pelos elementos pétreos, já muito degradados, mas também realçar a leitura do aparelho da alvenaria.



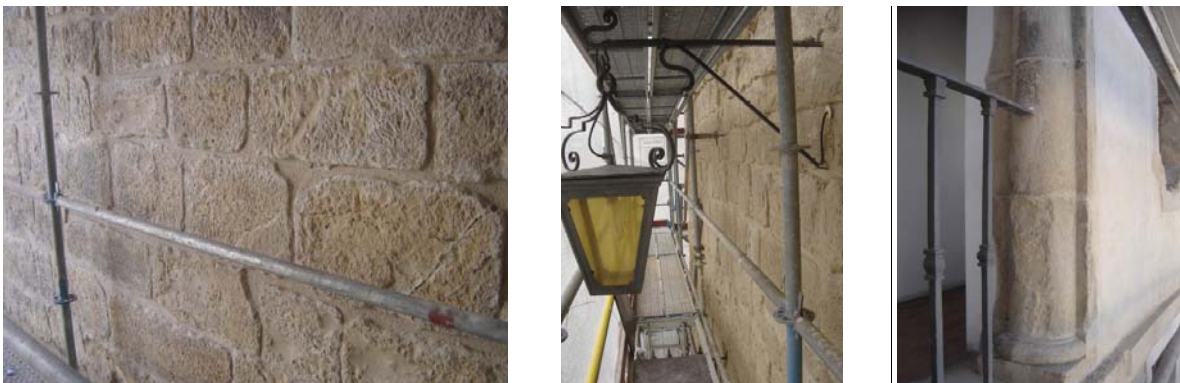
Amostras de argamassa de preenchimento de junta, preteridas pela cor e pela textura.



Diversas amostras de argamassa de preenchimento de junta, preteridas pela cor e pela textura.



Amostras escolhidas segundo o critério de cor e textura.



Juntas concluídas no interior do arco, no alçado sul e na zona superior da Torre

Concluído o preenchimento de juntas passou-se à execução da micro-estucagem, tendo também sido apresentadas algumas amostras, tendo-se adotado a seguinte composição: 2 Partes - Cal Hidráulica Secil Martingança; 2 Partes - Cal Hidratada Maxical; 5,5 Partes - Areia APB40; 2,5 Partes - Areia APAS 20; 4 Partes - Areia amarela fina (crivada); 90 gr. - Sombra Castanho; 100 gr. - Amarelo. Nesta argamassa era necessário, não só garantir as propriedades físicas e químicas compatíveis com o material pétreo constituinte da base - assegurando assim a sua aderência e durabilidade com conseqüente proteção para o edifício - como também uma perfeita imitação da cor e da textura, de modo a melhorar também a sua aparência. No que diz respeito à cor, havendo alguma variabilidade nos elementos pétreos, também as argamassas tiveram que se adaptar, recorrendo a pequenas variações na dosagem dos pigmentos minerais utilizados.



Amostras de argamassa de micro-estucagem preteridas pela cor e pela textura.



Algumas amostras de micro-estucagem aprovadas, com pequenas variações na dosagem dos pigmentos.



Execução de micro-estucagem, no exterior e no interior antes da esponjagem



Exemplo de micro-estucagem depois de esponjada e com correção cromática.

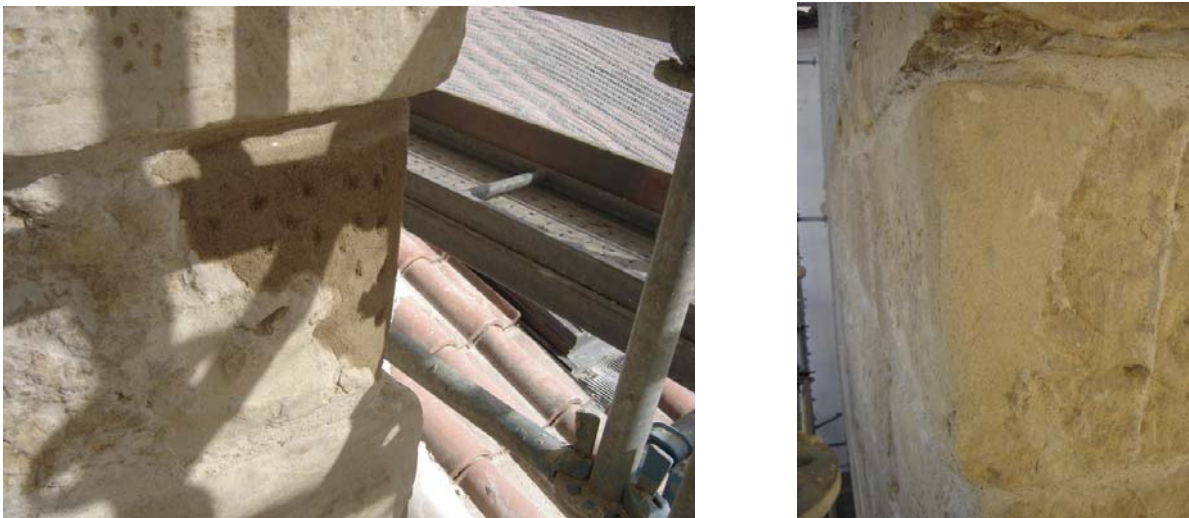


Vão em cantaria, antes e depois da micro-estucagem.

Procedeu-se também ao preenchimento de lacunas com argamassa armada com varões roscados de aço inox, garantindo a sua estabilidade e ligação ao suporte. A argamassa utilizada foi maioritariamente idêntica à das juntas, fazendo-se a correção final da textura e da cor.



Exemplo de preenchimento de lacunas com argamassa armada.



Fases da execução de preenchimento de lacunas com argamassa armada.

Nas áreas de fachada localizadas no interior do edifício municipal onde funciona o GCH, os trabalhos foram apenas, depois da limpeza, de micro-estucagem, com argamassa idêntica à do exterior e de pintura numa zona - anteriormente tratada à base de cimento "Portland" - que se teve de manter por se ter verificado que a sua remoção seria mais danosa para o bem do que a sua presença. Na zona localizada no piso térreo, anexa ao Museu do Chiado, existiam algumas juntas com acabamento em cimento "Portland" que foi possível remover com alguma facilidade recorrendo a ferramenta manual, refechando-se de seguida com a argamassa adoptada para as soluções correntes.



Trabalhos na parede do piso térreo, anexa ao Museu do Chiado.



Trabalhos de micro-estucagem no piso superior do GCH.



Trabalhos de micro-estucagem no piso da entrada e de injeção de resina no piso inferior do GCH.

Também as escadas exteriores da Torre, na fachada sul, mereceram um tratamento de limpeza, saneamento e preenchimento de juntas, tentando-se, com esta ação, minorar as infiltrações no interior do Arco. A limpeza foi feita por escovagem e água escorrente, com detergente neutro, quando necessário, após a aplicação do produto biocida, já anteriormente referido.



Ligação da fachada sul à escada, antes e depois da intervenção.



Ligação da fachada sul à escada e patamar da entrada.



Tratamento de juntas no patamar da entrada.



Tratamento de juntas nas escadas da fachada sul.

Uma vez concluído o tratamento das alvenarias, procedeu-se à caiação dos rebocos na zona superior da Torre. Esta ação tinha como objetivos, mais do que quaisquer outros, a consolidação, fortalecendo as ligações da argamassa e a proteção do suporte, pelo seu efeito biocida. Neste contexto, procurou-se que a cor fosse a mais aproximada possível da argamassa existente, fazendo-se várias amostras para a aprovação da fiscalização e da DRCC. A cal utilizada foi apagada no estaleiro da empresa adjudicatária, ao longo de vários meses. A amostra escolhida e que resultou na caiação executada foi: 2 Partes Cal em Pasta; 4 Partes de Água; 100 gr. Fixocal; 230 gr. Amarelo; 130 gr. Sombra Oliveira.



Algumas das amostras apresentadas, com diversas exposições solares.



Resultado final da caiação nas fachadas norte e poente



Resultado final da caiação nas fachadas sul e nascente

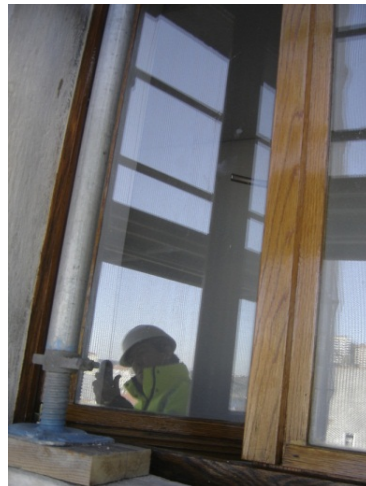


Resultado final da caiação no topo superior das fachadas norte e poente

A fase seguinte foi a reparação das caixilharias existentes, que incluiu a desmontagem, a raspagem, o envernizamento idêntico ao existente (verniz marítimo "Dyrup") e posterior reaplicação e afinação.



Fase de execução da reparação das caixilharias da Torre



Reparação das caixilharias das janelas da Torre.



Reparação das caixilharias das portas de sacada da Torre.

A existência de um aparelho de ar condicionado, na fachada poente da Torre obrigou à sua deslocação para local mais apropriado, nomeadamente para a cobertura do edifício municipal adjacente.



Localização inicial do aparelho exterior de Ar Condicionado



Nova tubagem instalada.



Trabalhos de mudança da localização do aparelho de AC, da fachada da Torre para a cobertura do GCH.

A fachada das escadas de acesso exterior à Torre, na fachada sul, também foi intervencionada. Atendendo a que o reboco existente em argamassa de cimento “Portland”, aplicado em trabalhos anteriores ainda se encontrava muito aderente ao suporte, optou-se por apenas fazer uma limpeza da colonização biológica e dos resíduos de tinta em escamação e desagregação, executando-se seguidamente uma pintura idêntica à anterior, à base de tinta aquosa “Stucomat da Robbialac”. Também o pequeno beirado existente sobre o arco foi objeto de limpeza e estabilização.



Conclusão dos trabalhos de pintura e pequeno beirado sobre o arco



Estados, inicial e final, da pintura do reboco e do beirado.

Os trabalhos previstos para a cobertura, não se verificando infiltrações na fase de elaboração do projeto, eram apenas de reparações pontuais. No entanto, uma vez montado o último nível de andaime, constatou-se a existência de instabilidades no telhado, nomeadamente a rotura de um grande número de grampos de fixação, que provocaram o deslizamento de um conjunto de telhas. Neste contexto foi adjudicada uma empreitada complementar, com o objetivo de fazer a reparação da cobertura, nomeadamente no que diz respeito à sua estabilidade, com novas fixações, em grampos de inox, colagens com pontos de silicone e remates com telas asfálticas da “Onduline” protegidas por argamassa. Foram também colocadas telhas novas em substituição de algumas que se danificaram durante a intervenção.



Instabilidade no telhado, com deslizamento de telhas



Levantamento e reposição de telhado, com substituição de fixações e remates



Pormenores construtivos, na ligação ao beirado



Fase construtiva e de execução de remates



Conclusão dos trabalhos no telhado.

Na abóbada existente no lado norte do interior do Arco da Torre de Almedina, previam-se trabalhos de reabilitação de alvenaria idênticos aos do exterior. No entanto, quando se iniciou a sua limpeza, verificou-se a existência de juntas fingidas e caiação - que aparentemente pretendiam uniformizar a totalidade do aparelho - já que parte dela, verificou-se nessa altura ser constituída por alvenaria de pedra bem aparelhada e outra, aparentemente posterior, constituída por tijolo maciço com um barramento fino de cal branca. Este barramento encontrava-se coberto por uma fina crosta negra, já em processo de destacamento, que foi facilmente removida, apenas com escovagem. A alteração de projeto que daqui decorreu, já referida anteriormente, traduziu-se na reparação e execução de juntas fingidas, na abóbada, seguidas de caiação a branco, repondo-se assim a solução inicial. A parede do fundo da abóbada, também apresentava restos de juntas fingidas, para além de vestígios de duas camadas de rebocos anteriores, de cor de tijolo e branco. Nesta parede optou-se apenas por reparar as juntas fingidas e estabilizar os vestígios de reboco antigos. Também se descobriram, com a proximidade e a limpeza executada, uma grande quantidade de siglas de canteiro, que foram objeto de estudo, levantamento manual e fotográfico, conforme o previsto, no parecer DRCC/IGESPAR de 13-03-2012. Complementarmente foi também adjudicado um levantamento ortofotogramétrico, à firma Artscan pelo Ajuste Direto Simplificado nº 18 de 8-3-2012, pelo valor de 3.267,90 € + IVA.

As paredes deste troço norte do interior do Arco de Almedina receberam o tratamento previsto que foi de limpeza, saneamento e preenchimento de juntas para além de alguma micro-estucagem. No final dos trabalhos foram recolocados os “Ecopics”, de dissuasão e permanência de pombos e desmontados os andaimes no interior do troço norte do Arco.



Três das muitas siglas de canteiro descobertas nas abóbadas de pedra, depois de limpas.



Estado da abóbada, das juntas fingidas na pedra após a limpeza e na zona de tijolo barrada a cal, durante a limpeza.



Execução dos trabalhos de levantamento tridimensional e fotogramétrico.



Fases da reparação e execução das juntas fingidas na abóbada.



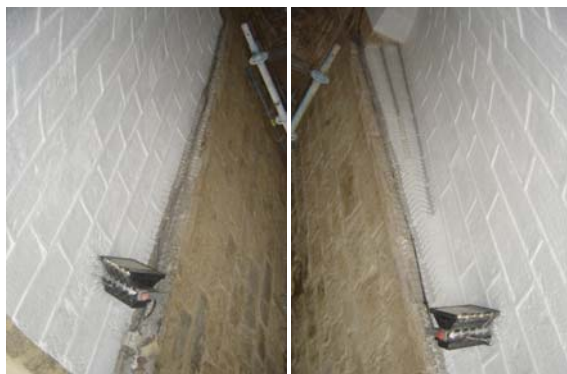
Fases da reparação e execução das juntas fingidas na abóbada.



Fases da caiação da abóbada.



Reparação e execução das juntas fingidas na parede do fundo e caiação final da abóbada.



Colocação de "Ecopics" nas zonas onde já existiam.

O painel escultórico existente nesta zona do arco foi objeto de intervenção de limpeza e estabilização. Inicialmente esta zona apresentava-se contaminada por sais e apresentava bastantes crostas negras, resultantes da reação dos elementos de poluição atmosférica com os materiais pétreos. A degradação verificava-se tanto nos suportes pétreos como nas superfícies cromáticas. Os trabalhos iniciaram-se pela limpeza dos detritos de aves (guano), que existiam em grande quantidade especialmente por trás da escultura, tendo-se optado pela remoção da peça, para melhor executar os trabalhos. Uma vez removida a grande quantidade de sujidade acumulada procedeu-se a uma aspiração cuidada, que precedeu a estabilização. Seguiu-se a estabilização das policromias, previamente à limpeza, recorrendo a colagens pontuais com resina acrílica "Acril33" a 15% em água desionizada e "facing" com "Acril33" a 10% em água desionizada. A limpeza foi feita com "Carbometilcelulose" a 30% em água, detergente neutro em água tépida e com "Contrad 2000", nos pigmentos vermelhos e na folha de ouro. A remoção de sais foi feita com recurso a pachos de água desionizada, substituídos diariamente. As crostas negras, existentes nos escudos e nas imagens da serpente e do dragão, que apesar de amolecidas não foram passíveis de retirar sem que com isso se perdesse material pétreo e consequentemente leitura das peças escultórica, foram mantidas.

Os "Ecopicos" existentes para afugentamento dos pombos foram inicialmente removidos e posteriormente repostos. Os elementos metálicos foram tratados com conversor de ferrugem da "Robbialac". As colagens de elementos pétreos foram feitas com resina epóxica da marca "Araldite".

Devido ao avançado estado de degradação em que se encontram as imagens do dragão e da serpente, a Chefe da Divisão de Museologia, Dr.^a Berta Duarte, achou por bem contratar serviços ao Museu de Conimbriga, no sentido de se executarem moldes em silicone que possibilitem futuramente a execução de réplicas.



Escultura da Virgem inicialmente





Brasões antes da intervenção.



Escudos com a serpente e com o dragão, respetivamente, antes da intervenção.



Detritos acumulados no tardo da imagem da Virgem.



Fases do tratamento dos brasões



Fases do tratamento da imagem da Virgem



Fases do tratamento da imagem da Virgem



Imagens dos escudos depois de limpos e estabilizados



Imagem da Virgem depois de limpa, estabilizada e recolocada



Pormenores da imagem da Virgem mostrando as policromias existentes



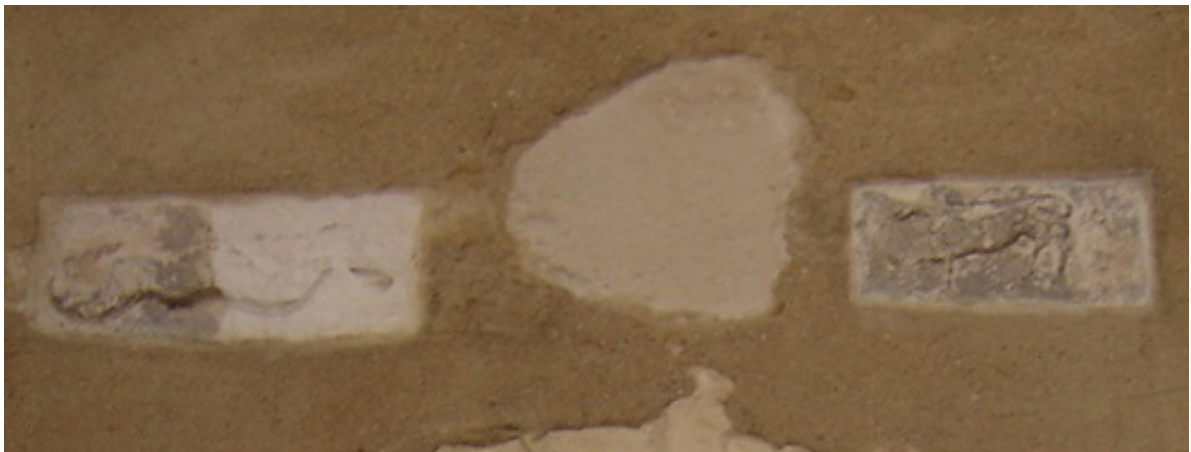
Escudos com a serpente e com o dragão, depois da intervenção e já preparados para a aplicação de molde em silicone



Aplicação de molde em silicone nos escudos com a serpente e com o dragão



Estado dos escudos após a remoção do molde



Estado final dos escudos após refechamento de juntas

Na abóbada existente no lado sul do interior do Arco da Torre de Almedina, executaram-se os trabalhos de limpeza e estabilização previstos em projeto. O facto dos limites da zona da abóbada e paredes, a rebocar, não serem bem definidos inicialmente, obrigou a um esclarecimento que mereceu o parecer da DRCC/IGESPAR. As argamassas utilizadas no preenchimento das juntas foram as mesmas das restantes e a argamassa do reboco foi: salpisco: 6 partes de areia de rio; 2 partes de cal hidratada; 1 parte de cal hidráulica; Emboço/Reboco: 6 partes de areia de rio; 1 parte de cal hidratada; 1 parte de cal hidráulica. A armadura foi executada com rede de fibra de vidro de 115g/m², com malha 10x10mm e tratamento anti-alkalino, grampeada com elementos roscados em aço inox. Este reboco estando sujeito a grande degradação, provocada pela permanente passagem de água de origem indeterminada no interior da Torre, com grande contaminação salina, não só foi armado para garantir resistência mecânica, como também foi caiado, para melhorar a sua coesão na camada mais superficial, garantindo assim melhorias na sua durabilidade. Foram feitas algumas amostras, tendo-se, conjuntamente com os técnicos da DRCC, decidido pela seguinte composição: 1,5 partes de cal em pasta; 1,5 partes de água; 100 gr. de "Fixocal"; 115 gr. de "Amarelo"; 67,5 gr. de Sombra Oliveira; 30 gr. de "Sombra Castanho". A primeira área de abóbada junto à entrada sul do Arco, como apresentava um reboco ainda competente, foi apenas rebocada com uma camada

simples e caiação, sem recurso à armadura de fibra de vidro. No arco intermédio existe uma viga em madeira que mereceu algum tratamento - curativo e preventivo – materializado com a aplicação de produto anti-xilófago da marca “Cuprinol”, até à saturação. Os elementos metálicos foram escovados e foi-lhes aplicado um produto conversor de ferrugem e um verniz acrílico de proteção.



Estado inicial do troço sul do intradorso do Arco de Almedina



Decurso dos trabalhos no troço sul do intradorso do Arco de Almedina



Imagem de grampo de inox e rede de fibra de vidro, utilizados no reboco do intradorso do Arco de Almedina



Execução de reboco no intradorso do Arco de Almedina



Amostra de cor para a caição e resultado final do trabalho



Aspetto final dos trabalhos de reboco no intradorso do Arco de Almedina.



Aspetto final dos trabalhos na fachada poente da Torre de Almedina.



Aspetto final dos trabalhos nas fachadas poente e sul da Torre de Almedina



Aspetto final dos trabalhos nas fachadas nascente e norte da Torre de Almedina



Aspetto final dos trabalhos na fachada norte e Arco da Torre de Almedina



V - ARQUEOLOGIA

Face à deteção de elementos que apontam para a existência de diferentes panos construtivos presentes na Abóbada superior do Arco de Almedina e respetivo painel frontal foi efetuado o seguinte registo dos mesmos:

- Levantamento planimétrico manual do aparelho construtivo à escala 1:20;
- Levantamento das siglas de canteiro à escala real;
- Levantamento fotográfico exaustivo dos trabalhos desenvolvidos e dos panos construtivos;
- Levantamento fotogramétrico digital (ARTESCAN);
- Levantamento por sistema de varrimento Laser tridimensional (ARTESCAN).



Trabalhos de levantamento por sistema de varrimento laser (ARTESCAN)

Relativamente aos trabalhos de levantamento de laser scanning e posterior realização de ortofotoimagens vetorizadas e modelos em nuvem de pontos colorida do pano superior da abóbada e respetivo painel frontal, refira-se que os mesmos vieram completar os levantamentos já realizados anteriormente pela ARTSCAN das paredes laterais do Arco da Almedina. Estes trabalhos anteriores foram graciosamente cedidos pelo CEAUCP para efeitos de estudo no âmbito da empreitada e que se complementaram significativamente com a adição destes novos elementos.

O objetivo geral desta série complementar de registos foi o de testemunhar as evidências físicas da sequência evolutiva da construção do monumento, produzindo material de base para a elaboração de modelos interpretativos.

Foram ainda realizadas recolhas de amostras de argamassa, encontrando-se as mesmas ainda em análise.

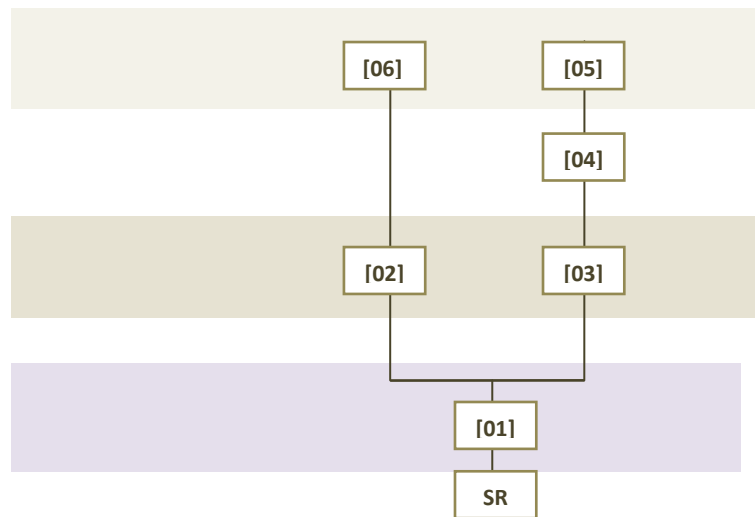
VI - ANÁLISE E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Como já referido a deteção de diferentes unidades construtivas, ao nível da estereotomia do aparelho da abóbada superior, bem como de assimetrias e outros detalhes construtivos patentes no mesmo, revelam novos dados acerca da evolução do monumento. A interpretação destas unidades é feita no desenho 5 e 10 e expressa em diagrama, sendo as unidades estratigráficas descritas abaixo.

Aproveitou-se igualmente a ocasião para registar à escala (cf. tabela infra) e em planta (desenhos 2 e 3) a coleção de siglas de canteiro patentes sobretudo, no intradorso da abóbada superior, embora se registem com menor frequência algumas no aparelho exterior da Torre e na Abóbada inferior.



Imagem gerada por nuvem de pontos coloridos, com perspetiva do intradorso da abóbada Superior



[01] – Aparelho em silharia miúda, integrando pedras reaproveitadas, correspondente a estrutura pré-existente integrada na Torre e já registada por Nogueira Gonçalves e Jorge de Alarcão (2008) como cubelo de cronologia incerta. Foi recolhida amostra de argamassa da junta para análise. Regista-se a presença de cerâmica de construção a servir de calço/cunha entre os silhares (recoberta com argamassa). Estratigraficamente assenta diretamente no substrato rochoso e é adossado pelas [02] e [03].



Fotografia obtida após a picagem da argamassa das juntas e se colocou a descoberto a existência de cerâmica de construção entre os silhares do aparelho da [01].



[02] – Parede de delimitação entre a abóbada superior e inferior do Arco de Almedina, com aparelho em alvenaria robusta. Na zona de topo são visíveis vestígios de uma primeira camada de pintura a carmim, e uma posterior caição associada a juntas fingidas. Tudo aponta para que a sua construção seja contemporânea da [03].

Estratigraficamente encosta à [01] e é adossado pelas [03], [05] e [06].

Fotografia de pormenor da zona de encosto da [03] à [02], sendo igualmente visíveis os vestígios de pintura a carmim e as juntas fingidas.



Imagem gerada por nuvem de pontos coloridos, com indicação da zona registada na fotografia anterior.

[03] – Aparelho em alvenaria robusta que segundo Jorge de Alarcão (2008) corresponderá a obra fernandina. Regista-se a presença de elementos líticos a servir de cunha entre os blocos de alvenaria, nomeadamente seixos de quartzito.

Na parede poente, rematando o chanfro do cunhal, é visível um escudo muito erodido e de difícil leitura.

Tudo aponta para que a sua construção seja contemporânea da [02].

Estratigraficamente encosta à [01] e [02] é sobreposto pelas [04] e [05].

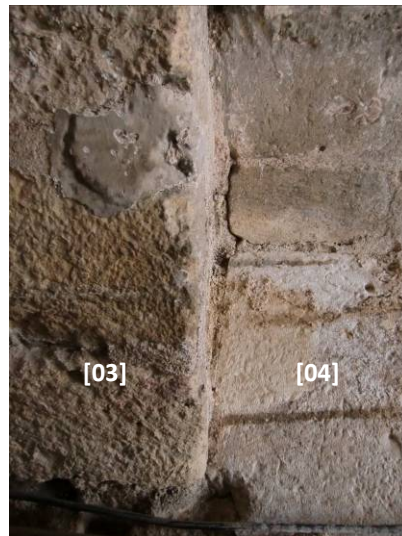


Fotografia de pormenor do escudo no cunhal da [03].

[04] – Aparelho em silharia que configura a abóbada do Arco Superior. A regularidade do aparelho é reforçada pela adição de juntas fingidas destacadas. Outra curiosidade é a considerável quantidade e variedade de siglas ou marcas de canteiro gravadas nas aduelas da abóbada. Não é claro se este aparelho é contemporâneo do [03], constituindo uma fase de obra do mesmo momento construtivo ou se é um acrescento posterior. Refira-se que ao nível da abóbada são denunciados os desvios de simetria patentes no arco e que são aparentemente corrigidos com um arranque da abóbada recuado ao nível da parede poente

na zona interior. Outra curiosidade é que a imposta de onde arranca a abóbada apresenta um desnível de 30 cm na parede nascente.

Estratigraficamente encosta assenta na [03].



Fotografia de pormenor da zona de encosto entre a [03] e [04]



Imagem gerada por nuvem de pontos coloridos, com indicação da zona registada na fotografia anterior e onde é visível a dissimetria da abóbada na zona interior e o recuo do arranque da mesma no lado poente.



Fotografia onde é patente o interface entre a [05] e [04].

[05] – Aparelho em soleto cerâmico revestido com barramento de argamassa e com aplicação de juntas fingidas destacadas.

Trata-se muito possivelmente do encerramento de um matacão de grandes dimensões, sobreposto à porta da Torre. É possível que a realização desta obra seja contemporânea com a aplicação do painel escultórico [06], num momento de adaptação da torre ao funcionamento da Casa da Câmara, numa fase em que já não se impunham preocupações defensivas.


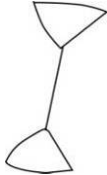

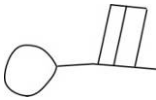
Estratigraficamente encosta na [03] e encosta às [05] e [02].




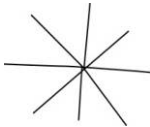

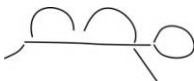
[06] – Painel escultórico encastrado na [02]. Segundo Jorge de Alarcão (2008) o retábulo é atribuível a D. Manuel, contudo na opinião de Nelson Correia Borges, em visita ao local, a rigidez da figura central pode recuar a sua datação até ao séc. XIV. Estratigraficamente adossa-se na [02].


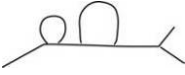

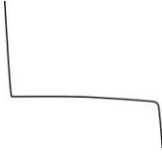

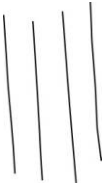



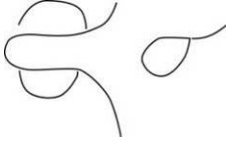

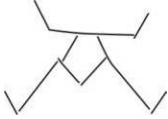

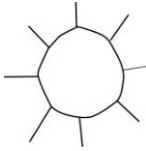
Fotografia de pormenor de uma das zonas de encaixe de travejamento







Refira-se ainda que os resultados aqui descritos serão alvo, no futuro próximo, de análise mais circunstanciada e respetiva publicação.


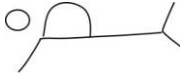





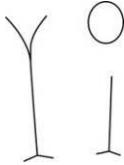
CATÁLOGO DAS SIGLAS/MARCAS DE CANTEIRO		
Fotografia	Desenho	Localização
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior

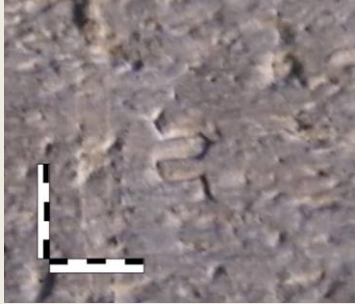

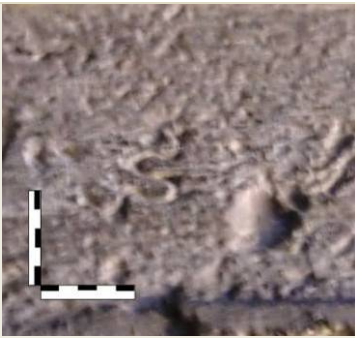



 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior; Alçado poente;</p>
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
<p>Notar as evidências de pigmento vermelho postas a descoberto após remoção da caiçação.</p>		
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>

 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
<p>Notar as evidências de pigmento vermelho postas a descoberto após remoção da caição.</p>		
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>

 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior; Arco inferior</p>
<p>Notar as evidências de pigmento vermelho postas a descoberto após remoção da calcação.</p>		
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
<p>Notar as evidências de pigmento vermelho postas a descoberto após remoção da calcação.</p>		

 <p>Registo após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior; Arco inferior
 <p>Registo antes e após a intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior

 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada inferior
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	Abobada superior

 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
 <p>Registo antes da intervenção</p>	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada superior</p>
	 <p>Esc. 1:4</p>	<p>Abobada inferior</p>

Os trabalhos arqueológicos foram da responsabilidade científica da arqueóloga Sara Almeida, sendo a equipa constituída também pelo assistente operacional do GCH da Câmara Municipal de Coimbra, Sr. Delfim Almeida. O Relatório de Caracterização Arqueológica encontra-se integrado no Relatório Final da intervenção, entregue na DRCC/IGESPAR, conforme o previsto no Dec. Lei nº 140/2009 de 15 de Junho, podendo ser consultado no Gabinete para o Centro Histórico da Câmara Municipal de Coimbra, após a sua aprovação por parte do IGESPAR.IP.

VII - CUSTO DA OBRA

O custo total da obra foi de 88 017,41€, acrescido de IVA e respetiva revisão de preços, conforme o Quadro I, desenvolvendo-se a facturação em 6 autos mensais.

QUADRO I				
Valor de Adjudicação	Autos de Medição	Valor do Auto	Fatura	
			N.º	Data
94.858,45 €	N.º 1 (31-10-2011)	4.600,00 + IVA	2011104	31-10-2011
	N.º 2 (30-11-2011)	5.087,50 + IVA	2011108	30-11-2011
	N.º 3 (26-12-2011)	10.269,95 + IVA	2011124	31-12-2011
	N.º 4 (31-01-2011)	17.466,10 + IVA	2012001	31-01-2012
	N.º 5 (29-02-2011)	24.332,65 + IVA	2012014	29-02-2012
	N.º 6 (26-03-2011)	26.261,21 + IVA	2012029	30-03-2012
Trabalhos contratuais executados		88.017,41 €		
Total de trabalhos contratuais não executados		6.841,04 €		
Revisão de Preços Provisória (Anexo I)		979,81 € + IVA		
Valor Final da Empreitada		88.997,22 € + IVA		

VIII – DESVIO VALOR DA OBRA

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

$$Desvio_{s/R.P} = \left(\frac{88.017,41}{94.858,45} \text{ €} - 1 \right) \times 100 = -7,21\%$$

Tratando-se de um desvio negativo, significa que o custo final da obra foi inferior ao inicialmente previsto.

IX - DESVIO DO PRAZO DE EXECUÇÃO (prorrogação de prazo da empreitada)

$$PPE = \left(\frac{Pr azo_{Final}}{Pr azo_{Adjudicação}} - 1 \right) \times 100 = 19,84\%$$

Tratando-se de um desvio positivo, significa que o prazo inicialmente previsto para execução da obra foi ultrapassado.

Coimbra, 26 de Junho de 2012

(Sidónio Simões, Eng.º)