



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Lago dos Dragões: Intervenção de uma fonte no Palácio Nacional de Queluz

Relatório de Estágio

Rosália Maria Gambão Ávila de Matos

Mestrado em Conservação e Restauro

(Materiais Pétreos)



Instituto Politécnico de Tomar

Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Rosália Maria Gambão Ávila de Matos

Lago dos Dragões: Intervenção de uma fonte no Palácio Nacional de Queluz

Relatório de Estágio

Orientado por:

Fernando Costa - Instituto Politécnico de Tomar

Vanessa Rodrigues - Parques de Sintra, Monte da Lua

Relatório de Estágio apresentado ao Instituto Politécnico de Tomar para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau Mestre no Mestrado de Conservação e Restauro, na área de materiais pétreos.

Dedico este trabalho à minha mãe

RESUMO

No âmbito da intervenção de conservação e restauro, o presente relatório aborda um estudo histórico e material de uma fonte dos Jardins do Palácio Nacional de Queluz, o *Lago dos Dragões*, situada no Largo do Plátanos.

O estudo e identificação dos materiais constituintes, tiveram como principais objetivos enquadrar a obra num período de produção artística, o conhecimento do seu estado de conservação, e naturalmente, fundamentar a escolha da metodologia de intervenção. Verificou-se que a obra faz parte de um conjunto de oito lagos, do século XVIII, em pedra calcária Lioz, intitulados Lagos dos Dragões, e que foi relocada dentro do parque, verificando-se também que sofreu intervenções anteriores. O relatório inclui, o levantamento gráfico e fotográfico, a sua caracterização técnica e material e referência a todos os estudos e tratamentos efetuados.

Por se tratar de uma fonte e estar localizada no meio exterior, há fatores determinantes a considerar, tais como, a sua estanquicidade, localização e interação com a vegetação envolvente, qualidade da água e manutenção futura, pontos cruciais para a eficácia dos tratamentos efetuados.

Palavras-chave: Palácio Nacional de Queluz; fonte; calcário-lioz; intervenção; conservação e restauro;

ABSTRACT

Within the scope of conservation and restoration intervention, this report addresses a historical and material study of a fountain of the Gardens of the National Palace of Queluz, *The Dragons Lake*, located in Plátanos Square.

The main objective of the study was the identification of the materials, localize the historic and artistic period of production, and of course, understand the state of conservation of the work of art for a better and wise choice of intervention methodology. We discover that this fountain makes part of a set of eight lakes, from the eighteenth-century, made with Lioz limestone, and entitled Dragons' Lake. The fountain in the study was relocated within the park and had undergone previous interventions. The report, therefore, includes its graphic and photographic survey, its technical and material characterization and reference to all the treatments made.

The fact that this work of art it's a fountain and is located on the outside, near trees and unsheltered of the rain or of uneven temperatures it's a crucial point of the main study. Because it is necessary to consider its water-tightness, the biological colonization and the future maintenance before is indefinitely destruction.

Keywords: National Palace of Queluz; fountain; lioz-limestone; intervention; conservation and restoration;

AGRADECIMENTOS

Este relatório de Mestrado corresponde ao requisito académico para concluir o Mestrado em Conservação e Restauro em Materiais Pétreos. Este não teria sido possível de concretizar sem o apoio permanente do Palácio Nacional de Queluz (PNQ) e a empresa Parques de Sintra – Monte da Lua S.A. (PSML), de quem este depende. Através deste relatório gostava de agradecer a todos aqueles que de certa forma, direta ou indiretamente contribuíram para a sua execução. Contudo, sabendo que a menção será sempre ingrata dada a impossibilidade de referir todos os que generosamente me concederam o seu apoio e incentivo, a cada um, sem exceção, gostaria de mandar um grande bem-haja.

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha mãe, Isabel Matos, pelo esforço que tem feito para me possibilitar um bom futuro, pelo carinho, amor e afeto que sempre me deu, ajudando-me a superar os meus desafios, mesmo estando longe está sempre perto do meu coração.

À Vanessa Rodrigues, minha orientadora no Palácio Nacional de Queluz pelo acompanhamento e disponibilidade, pelo seu incessante carinho e incentivo durante todo o tempo, ajudando a superar as minhas expectativas, o meu sincero obrigado.

Ao Professor Fernando Costa, que sempre me acompanhou ao longo de todo o meu percurso académico, licenciatura e mestrado, tornando-se um amigo e conselheiro, ajudando-me a gostar dos materiais pétreos pela sua geral magnificência., o meu profundo agradecimento.

Aos Engenheiros Pedro Costa e Pedro Coelho, sem eles e o seu auxílio, uma parte fulcral do trabalho não teria sido feita.

À Sandra Oliveira e à Nazaré Velez pelo bom ambiente, pela vossa constante disponibilidade para a partilha de conhecimento tanto a nível pessoal como profissional, pela partilha do espaço, por me fazerem sentir em casa, quando a “minha” está tão longe.

Ao Amadi por toda ajuda e disponibilidade tanto a nível de apoio ao trabalho como providenciar material sempre que necessário.

À Marta Matos, colega e amiga, que me acompanhou nesta jornada fora do IPT, ajudando me mutuamente a nível pessoal e profissional, incentivando-me a ir mais longe e a apostar neste “caminho”.

Ao Vasco Santos, colega e amigo, que me fez sentir integrada num novo local, juntamente com o Nelson, Teresinha, Duarte e a Cris, que me ajudaram a pensar e a interagir, tal como incutir novas formas de visão, disponibilizando-se sempre para me ajudar. Um grande obrigado.

À Daniela Morgadinho, colega e amiga, pelo carinho, atenção e disponibilidade para todos os meus desvaneios, perguntas absurdas e auxílio imprescindível, sempre.

Ao Pedro Felisberto, colega e amigo por me disponibilizar materiais e documentação, por me ajudar a pensar e desenvolver capacidades.

Ao Daniel Gomes pelo apoio técnico e de design ao longo destes anos académicos, auxiliando-me em horas de desespero.

Ao Marco Rocha e ao inseparável grupo, Catarina Cunha, Nuno Pereira, que me fazem sempre querer voltar ao grupo original da “pedra”, pela partilha de conhecimentos e muita alegria.

Por último, à memória dos meus queridos avós e tia, para eles e por eles, dei o meu máximo para levar até ao fim este trajeto, sentindo o orgulho que eles teriam no alcance deste feito.

Um grande obrigado à minha família, que me apoia e estará sempre presente.

Índice

Introdução	1
Parte I – De Quinta a Palácio, a evolução do Palácio Nacional de Queluz, séc. XVII a XX	5
1. <i>Enquadramento histórico e artístico</i>	5
2 <i>Os jardins, o prolongamento da fantasia</i>	13
2.1. O conjunto dos “Lagos dos Dragões” - breve introdução histórica	23
Parte II - Intervenção de uma fonte no Palácio Nacional de Queluz	31
1 <i>Identificação da obra</i>	31
1.1 – Fortuna Crítica.....	36
1.2 – Fortuna Histórica	39
1.3 Análise iconográfica	40
2 <i>Caracterização Técnica e Material</i>	43
2.1 Estudo de argamassas	46
3 <i>Intervenções anteriores</i>	53
4 <i>Diagnóstico</i>	57
5 <i>Metodologia e Proposta de intervenção</i>	63
6 <i>Intervenção Realizada</i>	67
Aplicação de biocida	68
Limpeza mecânica e química	71
Limpeza com pachos	77
Preenchimento de juntas e micro estucagem.....	80
Argamassas	80
6.1 <i>Área envolvente</i>	84
Aplicação de biocida	85
Limpeza mecânica inicial	86
7 <i>Proposta de Manutenção</i>	91
8 <i>Considerações finais</i>	95

9	. Referências bibliográfica	99
10	Bibliografia	105
	Anexos	113
	Anexo I: Mapeamentos	117
	Anexo II: Textos, citações e documentos encontrados relativamente ao Palácio	121
	Anexo III : Representação da fonte em estudo ao longo dos tempos	125
	Anexo IV: Argamassas.....	131
	Anexo V: Sistema hidráulico	183
	Anexo VI : Fichas técnicas.....	187

Índice de Figuras

Figura 1- Planta A.N.T.T- CR, ABREU, J. - pormenor do levantamento do Palácio de Queluz 1842-1865. Representação dos lagos do dragão no Jardim Novo, lado esquerdo, quatro em cada ponta do Jardim Retirada do livro «O Jardim Novo e a dança dos lagos em Queluz» de Denise Pereira, pág. 24. (PEREIRA, et al. 2014).....	24
Figura 2 - Planta A.N.T.T- CR, ABREU, J. - Pormenor do levantamento do Palácio de Queluz 1893, registo da saída dos lagos no séc. XIX Retirada do livro «O Jardim Novo e a dança dos lagos em Queluz» de Denise Pereira, pág. 25. (PEREIRA, et al. 2014)	25
Figura 3 -Junção Evolutiva dos Traçados do Jardim Botânico desde 1821 a 1994.Retirado do livro «Jardim Botânico da Ajuda» de Cristina Castel-Branco, pág.76 e 77. (CASTELBRANCO 1999)	26
Figura 4 - Lagos dos Dragões no Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, esquerda o lago que se encontra mais perto do edifício principal, lado direito, mais para o interior dos jardins do Instituto. Autoria: Vanessa Rodrigues.....	27
Figura 5 - Lagos dos Dragões na entrada do Jardim Botânico de Lisboa	27
Figura 6 - Lago dos Dragões na Quinta da Terrugem, em Oeiras Autoria: Vanessa Rodrigues.....	28
Figura 7 - Lago dos Dragões no Chalé D. Maria Pia (PEREIRA, et al. 2014)	28
Figura 8 – Vista geral da fonte Lago dos Dragões; Autoria: Wilson Pereira, PSML	31
Figura 9 – Pormenores da pedra trabalhada	44
Figura 10 – Preparação dos provetes segundo a norma EN 1015-2, teste de espalhamento segundo EN1015-3, provetes nos moldes e desmoldados.....	48
Figura 11 - Determinação da resistência mecânica à flexão (em cima) e à compressão (em baixo).....	49
Figura 12 – área de desnivelamento do pavimento que aglomera detritos e água junto à obra.....	58
Figura 13 - Vista do Largo dos Plátanos, com bustos bifrontes e vasos” do Livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz. (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011) .	59
Figura 14 – Obra antes da intervenção de estágio	60
Figura 15 – Lacunas, fendas e fissuras existentes na obra	61

Figura 16 – aplicações de argamassa de intervenções anteriores, colagens e aplicação de novos tubos de alimentação.....	62
Figura 17 – Vazamento do tanque.....	67
Figura 18 - Identificação comparativa de <i>aspiscilia calcarea</i> , a) presente na obra, b) desenho esquemático; c) imagem retirada de <i>Fungi of Great Britain and Ireland</i>	68
Figura 19 - Identificação comparativa de <i>xanthoria parientina</i> : a) presente na obra; b) desenho esquemático; c) retirado de <i>Great Britain and Ireland</i>	68
Figura 20 - . Primeira aplicação de biocida.....	69
Figura 21 – Segunda aplicação de biocida, por pulverização e cobertura de proteção para potenciar a ação do produto, através da saturação do ambiente.....	70
Figura 22 – Ação da limpeza com a junção do detergente neutro, mostra um progresso na remoção da sujidade	73
Figura 23 – Diferença após a primeira limpeza mecânica com a solução aquosa com detergente neutro e escovas de cerdas macias.....	73
Figura 24 – Áreas de acumulação de água e detritos.	74
Figura 25- Áreas de sujidade mais agregada.....	74
Figura 26 - - Limpeza com bisturi e espátulas	75
Figura 27 – Limpeza com 3A’s (pachos de algodão acetona, água e álcool, posteriormente tapados com manga plástica) após o teste apresenta cor no algodão mas a sujidade continua muito impregnada.....	76
Figura 28 – Teste de bicarbonato de amónio diluído em água 10 % desde 5 a 60 min.	76
Figura 29 – Utilização dos pachos com bicarbonato de amónio e consequente remoção e limpeza com escovas	77
Figura 30 – Limpeza com solução de bicarbonato de amónio e detergente neutro	78
Figura 31 – Diferença entre limpezas, após a remoção e limpeza dos pachos (esquerda) limpeza com a solução de bicarbonato de amónio e detergente neutro (direita)	79
Figura 32 – Resultado após a limpeza com a solução de bicarbonato de amónio e detergente	79
Figura 33 – Limpeza com água projetada	80

Figura 34 - Junta fechada (1º à esquerda), Imagem comparativa de áreas micro estucadas, antes (2ª e 3ª imagens) e depois da intervenção (4ª e 5ª imagens)	82
Figura 35 – Micro estucagem do nariz do dragão direito (lado esquerdo antes, lado direito após aplicação de argamassa).....	83
Figura 36 – Áreas onde se realizou micro estucagem pontual para impedir a acumulação de sujidade.....	83
Figura 37 – Fecho de junta	83
Figura 38 – Plinto envolvente da obra em intervenção antes da ação de conservação	85
Figura 39 - Segundo ciclo de aplicação em áreas de maior afetação e envoltos em película para ajudar na atuação do produto.....	86
Figura 40 – Aplicação de biocida na balaustrada e no pavimento	86
Figura 41 – Intervenções anteriores na balaustrada.....	87
Figura 42 – Limpeza com água projetada	87
Figura 43 – limpeza mecânica com a água e detergente neutro	88
Figura 44 – Limpeza geral, antes e depois, vista frontal.	89
Figura 45 – Vista traseira, limpeza geral, antes e depois.	89
Figura 46 -Mapeamento executado sobre desenho cedido pela PSML.....	117
Figura 47 - Mapeamento executado sobre desenho cedido pela PSML.....	118
Figura 48 -“Estrutura de balaustrada com bustos bifrontes e vasos, Lago do Dragão e Caim e Abel, John Cheere,1756” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz» (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011).....	125
Figura 49 — “Planta geral dos jardins e parque”, do livro «Palácio de Queluz: jardins»(AFONSO e DELAFORCE 1989)	125
Figura 50 - Pormenor da moldura do Lago dos Dragões ” do livro «Palácio de Queluz: jardins» (AFONSO e DELAFORCE 1989)	125
Figura 51 -“No século XIX, os degraus ainda existentes de um velho pavilhão foram circundados por uma balaustrada de pedra ornamentada por bustos bifrontes e vasos, e aproveitados para recolocar um lago com dois dragões, provavelmente proveniente do	

labirinto, e o grupo de chumbo Sansão Matando Filisteu”, do livro «Palácio de Queluz: jardins»(AFONSO e DELAFORCE 1989)	125
Figura 52 - Fonte Junto ao Canal” do livro «O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz» de Natália Brito Correia Guedes.(GUEDES 1971)	125
Figura 53 - “Grupo Escultórico «Caim matando Abel»” do livro «O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz» de Natália Brito Correia Guedes . (GUEDES 1971)	125
Figura 54 - “Largo dos Plátanos, Lago dos Dragões, pormenor” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz».(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)	126
Figura 55 —“Largo dos Plátanos, bustos bifrontes, com perspectiva do Canal de Azulejos” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz»(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011).....	126
Figura 56 - “Vista do Largo dos Plátanos, com bustos bifrontes e vasos” do Livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz. (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011) 126	
Figura 57 - – “Plátanos sobre o Lago dos Dragões no Outono e na Primavera” do artigo «A recuperação dos Jardins, pomares e bosquetes da Quinta Real de Queluz» (R. M. GONÇALVES 2005)	126
Figura 58 -“Reassentamento das peças da moldura do Lago dos Dragões, após limpeza de raízes, de depósitos terrosos e nivelamento da base” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz: intervenção de conservação»(BARROS e al] 2012)	127
Figura 59 -“Lago do Dragão e escultura de Caim e Abel, John Cheere, 1756” do livro «MUSEUS DE PORTUGAL: Palácio Nacional de Queluz»(RAMALHO 2011)	127
Figura 60- - do artigo «A recuperação dos Jardins, pomares e bosquetes da Quinta Real de Queluz» (R. M. GONÇALVES 2005, p. 75)	127
Figura 61 - - Preparação da mistura de argamassas e dos provetes	134
Figura 62 - Preparação dos provetes de argamassa 2.....	135
Figura 63 - Provetes argamassa 3.....	136
Figura 64 - Preparação dos provetes de argamassa 4, limpeza após os batimentos.....	137
Figura 65 - Preparação de argamassa 5	138
Figura 66 - provetes e desmoldagem dos mesmos para tempo de cura	139
Figura 67 — teste de espalhamento seguindo a EN 1015-	141

Figura 68 - provetes após o tempo de cura, sinalizados para o teste de tensão à flexão ...	142
Figura 69 — determinação da tensão de rutura à flexão.....	143
Figura 70- determinação da tensão de rutura à compressão	143
Figura 71 - Nivelamento e medição dos provetes para o teste de absorção	144
Figura 72 - determinação da absorção de água por capilaridade.....	145

Índice de tabelas

Tabela 1 - Comparação da resistência mecânica da argamassa vs. suporte (BARROS 2001)	50
Tabela 2 – Quadro de resistências mecânicas e absorção de água das rochas ornamentais portuguesas (BARROS 2001, p.214)	51
Tabela 3 - Características e requisitos estabelecidos para a resistência mecânica e absorção de água de argamassas (VEIGA 2009, p.88)	52
Tabela 4 - Cálculos de absorção de água por capilaridade de cada argamassa	146

Introdução

O presente relatório consiste no conjunto de todos os trabalhos desenvolvidos no âmbito da unidade curricular de Estágio de Conservação e Restauro para a conclusão de Mestrado, na área de Conservação e Restauro de Materiais Pétreos, numa fonte, o “*Lago dos Dragões*”, localizado nos Jardins do Palácio Nacional de Queluz. Este estágio é orientado pelo docente Fernando Costa do Instituto Politécnico de Tomar e por Vanessa Rodrigues da Empresa Parques de Sintra, Monte da Lua.

O Palácio Nacional de Queluz foi escolhido por ser um monumento nacional histórico de grande relevância e pelo facto de ser gerido pela Parques Sintra - Monte da Lua, empresa mundialmente reconhecida pelas suas boas práticas de conservação e restauro; motivos que se demonstraram determinantes para a minha escolha.

O facto de me ter sido possibilitado optar por uma obra num leque de escolhas diversas, acabou por funcionar como motivação extra.

A tarefa a desempenhar comporta princípio, meio e fim, o que contribuiu para a experiência do conservador-restaurador, ao vivenciar a evolução do seu trabalho.

Os objetivos que pretendo atingir com este estágio e consequente deste relatório são a aplicação prática e teórica dos conhecimentos adquiridos ao longo dos anos, ter contacto real e prático com uma obra; desenvolver capacidades de investigação histórica; testar materiais e realizar testes com o intuito de adquirir mais experiência e conhecimento na área e por fim, poder partilhar experiências com colegas da profissão.

Na conservação e restauro é necessário um estudo profundo sobre o bem cultural, bem como uma análise técnica que assente sobre os critérios e princípios que orientam a metodologia de intervenção que melhor se adegue à situação.

As metodologias de intervenção implicaram o conhecimento não só das técnicas de produção artística, como da ciência dos materiais, envolvendo uma abordagem interdisciplinar que nos permitiu conhecer e caracterizar a realidade intrínseca da peça,

muito importantes para a escolha das metodologias de intervenção mais adequadas à natureza da obra.

Na conservação e restauro, devemos respeitar todo o percurso histórico, estético e a integridade física dos bens culturais, não adulterando a estética do bem, nem ocultando a sua historicidade e responsabilizando-nos pela estabilidade material da obra.

“[...] Não devemos limitar-nos apenas ao objeto - o objeto é suporte de uma memória, ele vale por si mesmo, mas também é representativo de um todo – o objeto – contexto” (BRANDI 2006)

Tendo em conta o Código Deontológico da E.C.C.O.3, Artigo 10 – “Os tratamentos de Conservação e Restauro de Património Cultural devem ser documentados com registos escritos e fotográficos sobre o diagnóstico, as intervenções de Conservação e Restauro e outras informações consideradas relevantes... ”.

No presente trabalho são descritas todas as informações recolhidas e também todos os procedimentos realizados, sendo apresentado o registo tanto gráfico como fotográfico, relacionados com a intervenção realizada no “*Lago dos Dragões*”.

Este relatório aborda as técnicas de produção da obra, os danos e patologias existentes na mesma, os tratamentos a efetuar que são, conseqüentemente, descritos de acordo com o decorrer da unidade curricular.

“[...] Toda a intervenção deve ser previamente estudada e justificada por escrito e do seu andamento deverá ser elaborado um diário que será seguido por um relatório final com documentação fotográfica do antes, durante e depois da intervenção.” (BRANDI 2006)

Na primeira parte do relatório intitulada «**De Quinta a Palácio, a evolução do Palácio Nacional de Queluz, séc. XVIII a XX**», no primeiro capítulo faz-se o enquadramento histórico e artístico do meio envolvente da obra, com a descrição histórica e evolutiva do Palácio de Queluz., dos jardins e por fim do conjunto dos “*Lagos dos Dragões*”.

A segunda parte «**Intervenção de uma fonte no Palácio Nacional de Queluz**», englobará uma descrição técnica, material, histórica e artística da obra em estudo; uma

breve resenha sobre as anteriores intervenções de conservação e restauro; um diagnóstico do estado de conservação, metodologia e a minha proposta de trabalho e consequente intervenção utilizada.

Parte I – De Quinta a Palácio, a evolução do Palácio Nacional de Queluz, séc. XVII a XX

1. Enquadramento histórico e artístico

Antes de 1654 o Palácio/Casa/Quinta “[...] foi propriedade, [...] de João Pires, seguidamente dos cônegos regrantes de Santo Agostinho e da Ordem de S. João de Jerusalém. Estes terrenos teriam sido englobados, deduzimos, numa vasta area que abrangia [...] propriedades [...] pertencentes a Silvestre Esteves, cônego da Sé de Lisboa, que legados à Igreja de S. Cristóvão, foram vendidos a Mafanede Láparo [...]” (GUEDES 1971, p.55)

Pertencera também a “[...] Isaac Abarbanel, comerciante judeu [...]” (GUEDES 1971, p.55)

Depois, por motivos políticos, a Casa foi doada por D. João II a Lopo de Figueiredo, escrivão da portagem de Lisboa. A mãe do Rei D. Manuel, D. Beatriz adquire a Casa a Lopo Figueiredo, mas depois «troca-a» por outros terrenos na Ribeira e em Alfama a D. Vasco Anes Corte Real, vedor do rei desde 1501, alcaide-mor de Tavira e Capitão das ilhas Terceira e S. Jorge. Depois da morte de D. Vasco, a Casa foi entregue ao seu segundo filho, Manuel Corte Real, que depois deixa a seu filho D. Vasco Anes Corte Real, que herdou o nome do avô, contudo este morre sem deixar descendentes e a Casa passa para sua irmã Margarida Corte Real.

Margarida Corte Real casa com D. Cristóvão de Moura, 1º Conde e Marquês de Castelo de Rodrigo, gentil-homem da camara de Felipe I de Portugal, sucessivamente a Casa passa para seu filho Manuel de Moura Corte Real, Conde de Lumiares e 2º Marques de Castelo Rodrigo.

Devido à acusação de traição ao país durante o período de ocupação espanhola (1580-1640)., sendo tal como o seu pai, partidário dos Filipes, perde os seus bens, sendo estes confiscados em 1642, como refere Natália Brito Correia Guedes: “Por motivos políticos, D. Manuel de Moura só usufrui dos seus bens, em Portugal, até Março de 1642,

data em que se processou a confiscação dos bens da família Castelo Rodrigo.” (GUEDES 1971, p. 65)

A 11 de Agosto de 1654, D. João IV, pouco tempo depois da confiscação dos bens, cria a *Casa do Infantado* a favor dos seus filhos; nesta incluíam-se os “*bens confiscados aos simpatizantes de Castela após a Restauração [...]*.” (FERRO 2009, p.13)-

Assim a Quinta de Queluz é doada ao Infante D. Pedro II, (1648-1706), que a utilizava como residência de veraneio. A quinta é doada pelo rei como se pode confirmar pela prova de “*Doação da Quinta de Queluz e Palácio de Côrte Real: “ Eu el- Rei faço saber aos que este alvará virem que por fazer merce ao infante Dom Pedro meu muito amado e prezado filho; hey por bem dar-lhe pera si e suseçores de sua caza a quinta de qlus e suas pertenças que foi do marques de Castello Rodrigo e pesuo oje por minha fazenda com declaração que constando que he de morguando lha consedo [...]*” (PIRES 1925, p.15)

Posteriormente a Quinta passa para D. Francisco (1691-1742), filho de D. Pedro (II), agora 2º Senhor da Casa do Infantado. Este ia a Queluz esporadicamente fazer caçadas, durante alguns meses de verão. As obras ordenadas pelo Rei, na “Casa” foram algumas obras de ampliação, sob o comando do arquiteto Manuel da Costa Negreiros, tal como uma capela e um torreão, que posteriormente foram demolidos, e um aqueduto e captação de águas que ainda hoje existem.

Contudo este Infante não era muito acarinhado pela população local “[...] *que se recolhia às suas casas temente do seu feitio cruel e caprichoso. Dele se dizia que um dos passatempos favoritos consistia em fazer pontaria aos marinheiros que avistava pendurados nos mastros das embarcações, no Tejo.*” (FERRO 2009, p.14)

Mas é entre 1747 e 1786 que a Casa do Infantado passa a Palácio Real, com D. Pedro III (1717-86), último dos filhos de D. João V e D. Mariana de Áustria, Grão Prior do Crato, Senhor da Casa do Infantado e Infante Príncipe do Brasil, que com 25 anos que apesar dos “[...] *seus defeitos de génio e educação, sombrio e concentrado, beato e entregue sempre a resas e a frades, feio e deselegante, sem ambições nem politica, tinha arte e sabia faze-la.*” (PIRES 1925, p.54). Dá, portanto, início a uma campanha de obras

para tornar a Quinta de Queluz no mais grandioso Palácio de Portugal semelhante a Versalhes e outros palácios da grande Europa.

Através de relatos de época, pode-se aferir que D. Pedro III não era considerado particularmente dotado. Contudo foi apelidado de Capacidónio¹, por ter sido capaz de transformar o velho Palácio dos Marqueses de Castelo Rodrigo num edifício mais sumptuoso e proporcional à realeza, superior a tudo o que havia sido construído até então.

“Filho de D. João V e de D. Mariana de Áustria, [...] educado na Corte, modela a sua sensibilidade estética, favorecida por uma natural propensão artística que herdara da sua mãe, de esmerada cultura austríaca. A sua mocidade não a preencheria em caçadas e correrias aos montes como fizera D. Francisco [...]; encontramos-lo sim distraído em passeios a quintas nos arredores de Lisboa, [...] acompanhando a família real a visitas a igrejas, conventos, inaugurações na capital, a procissões solenes. “ (GUEDES 1971, p.69)

“Este é que resolveu, como diz o sr. Vilhena Barbosa, fazer do paço de Queluz o Versalhes de Portugal, arredondando a quinta com a aquisição de propriedades limítrofes e confiando as obras do paço e jardim á direcção de Matheus Vicente de Oliveira e João Baptista Robillon. ” (RAMOS e ORTIGÃO [19--?], p.4)

E também com ajuda e *“[...] seguindo os conselhos estéticos da futura rainha [...]”* o Palácio é enriquecido *“[...]com preciosidades vindas de França ou encomendadas aos melhores artistas nacionais transformando-se num verdadeiro palácio onde se proporcionavam à família real festas e passeios nos jardins. ” (GUEDES 1971, p.72)*

Queluz terá inúmeras ampliações e alterações, até ao final do século XVIII, todas em prol das necessidades conjunturais da própria família Real, mas mantendo sempre o carácter de casa de veraneio. Queluz fugia à rotina de Lisboa e ao protocolo da Corte, pela sua relação íntima com os jardins e construções, que se interligam mutuamente. O Palácio torna-se então um local de sofisticação e leveza, apondo-se ao estilo pombalino de Lisboa, *“[...] alheio à política e intriga cortesãs, mas de gostos e hábitos elegantes [...].” (FERRO 2009, p.15)*

¹ Junção da palavra capaz e idóneo.

Tal como também refere Natália Correia Guedes: “[...] *impõe-se à sociedade artística de finais de setecentos; nos seus elementos constitutivos diversas origens se encontravam – o espírito francês, germânico e italiano neles se podiam distinguir, combinados sabiamente com elementos já tradicionais em Portugal.* ” (GUEDES 1971, p.225)

Na sequência destas alterações é demolida a parte do Paço Velho do Marquês de Castelo Rodrigo e constrói-se a ala atualmente conhecida como o corpo central, onde vemos a Fachada das Cerimónias, com dois andares, que é decorada (1764-67) por Jean Baptiste Robillion. Os ornatos e cantarias foram esculpidos por Francisco António, onde predominavam os motivos florais, cornucópias, concheados e festões. As decorações de motivos rococós repetem-se por todas as fachadas, mas apenas do lado interior virado para os jardins, dado que o lado exterior aparentava uma “sobriedade *enganadora*”. (FERRO 2009, p.17)

“[...]. *Por fora, para o público, a expressão da arquitectura é mais no italiano-pombalino, comum na época, sóbrio e severo, carrancudo às vezes, A graciosidade, a leveza, a delicada feitura da obra, guardou-se toda para os paços privilegiados. Esse intimismo galante, oculto, reservado é um dos encantos de Queluz.* ” (SEQUEIRA 1932, p.13)

As obras continuam pela ala da capela até ao espaço, onde são hoje a Sala da Música e do Trono. Jean Robillion, veio substituir Mateus Vicente nas obras do Palácio, pois este foi chamado como arquiteto do Senado da Câmara de Lisboa após o terramoto de 1755. Contudo a troca de arquitetos trouxe aspetos positivos ao Palácio, na composição de novos espaços e pela nova decoração dos interiores. Robillion acrescenta ao projeto inicial a Sala do Trono, a ala poente, onde é a Sala dos Embaixadores, o pavilhão Robillion, onde são os aposentos privados, como o Quarto de D. Quixote, Sala do Toucador, Sala de Merendas, pois o casamento de D. Pedro permitiu uma ascensão social (1760), sendo necessário tornar Queluz dotado de aparato.

As últimas ampliações no Palácio estiveram a cargo de Manuel Caetano de Sousa, a partir de 1785, pois Robillion morrera em 1782. Em 1784, iniciam-se as obras do Quarto Novo do Príncipe D. João, um segundo piso que começava por cima da Sala dos Embaixadores até à atual Sala do Café., durando até 1789. Desta parte apenas atualmente

existe o andar nobre, pois o restante perdeu-se no enorme incêndio que ocorreu, a 4 de outubro de 1934; com esta obra, deram-se como concluídas as grandes obras do Palácio.

Após a morte de D. Pedro III, que não chegou a ver a obra completa, D. Maria I afasta-se do trono e D. João é nomeado Príncipe Regente, em 1792.

Em 1794, Queluz tornar-se-á a residência permanente da família Real, devido a um incêndio que houvera no Palácio da Ajuda. Novamente, fazem-se reajustes no interior do palácio, mandando-se, também, edificar construções exteriores fronteiras, ainda da autoria de Manuel Caetano, como a Torre do Relógio e o edifício adjacente, que serviria para as acomodações dos empregados.

“[...] O príncipe D. João começou a governar como regente em nome de sua mãe (16 de Fevereiro de 1792) [...] vivendo ora em Queluz ora em Lisboa, fixou-se finalmente n'aquelle paço depois do incêndio do paço da Ajuda (11 de novembro de 1794), ficando em Queluz os treze anos que vão até 1806. Foi então que se concluiu o lanço de casas que a rainha mandou construir, em 1792 [...], modificou-se a divisão interior para alojar o príncipe D. João, sua mulher e seus filhos; construiu o palacete que servia de quartel aos guardas; as edificações fronteiras á capella, entre as quaes a torre dos sinos (1794-1807), procedeu-se a melhoramentos no jardim e deu-se nova forma ás estufas d'ananazes do tempo de D. Pedro III; á feitura das cocheiras e cavalariças; e finalmente á fabrica do Jardim Grande, que da banda norte fica junto á Alameda do Curro, com dois grandes lagos, dois magníficos tanques e doze bacias de pedra em fontes de repuxo.” (RAMOS e ORTIGÃO [19--?], p.3-4)

Com as invasões francesas, a retirada real e consequente ida da corte para o Brasil, em 1807, deu-se como terminado o período de maior vivência do Palácio de Queluz, ficando este à mercê dos franceses. Porém, já parte importante do recheio do Palácio tinha seguido com a família real.

Anteriormente à invasão, o general francês Junot, estivera em Portugal como diplomata enviado, averiguando assim o local de instalação e estadia de Napoleão Bonaparte. O local escolhido seria Queluz. Contudo isto nunca veio a acontecer devido à ajuda prestada pelas tropas luso-britânicas, a comando do general Wellington que

impediram a invasão. Porém não conseguiram impedir que o espólio de guerra e numerosas obras de arte de elevado valor fossem levados.

Manoel d'Oliveira Ramos refere ainda que *“Durante a invasão franceza (supponho que na primeira) Manoel da Costa foi encarregado da pintura de alguns tectos de Queluz. São alegorias no gosto do tempo [...]”* (RAMOS e ORTIGÃO [19--?], p.7)

Após o regresso do Brasil em 1821, a corte volta para o Palácio, recebendo este novamente algumas redecorações e reparações. D. João VI, entretanto, já separado da sua mulher, fixa residência no Palácio da Bemposta, em Lisboa., ficando D. Carlota Joaquina e sua filha mais nova, até 1830, ano em que morre a Rainha.

Em 1834, com o regresso de D. Miguel do seu exílio em Viena, o Palácio foi habitado temporariamente por este, D. Pedro IV, D. Maria II e o seu segundo marido. D. Fernando, de Saxe Coburgo Gotha. (FERRO 2009) (RAMOS e ORTIGÃO [19--?])

D. Pedro IV adoece e *“fez-se transportar para alli, vindo a morrer onde nascera.”* (RAMOS e ORTIGÃO [19--?], p.8)

Nessa altura, o Palácio deixa de ser residência real passando novamente a palácio de veraneio para a Rainha D. Maria II. D. Fernando leva de Queluz algum recheio para o Palácio da Pena, começado em 1849, no local do antigo convento Jeronimita do século XVI; leva, também, alguns lagos para os Palácios das Necessidades, Ajuda, Belém, Bemposta e Alfeite.

Em 1874, Queluz serve de estadia de Verão para D. Luís e D. Maria Pia de Sabóia. D. Carlos e D. Amélia de Orleans, visitaram, também, o palácio. Neste último período de habitação será edificada a Cavalaria D. Amélia, mandada construir ao gosto francês.

Em 1908, o Palácio é doado ao Estado por D. Manuel II, após o regicídio e pouco antes da implementação da República. Em 1930, a Direção Geral dos Edifícios e Monumentos criaram a campanha de recuperação sistemática dos interiores e jardins, pela orientação de José Figueiredo, Raul Lino e Guilherme Rebelo de Andrade. Em 1934, um incêndio de grandes proporções destrói parte do Palácio (já referido anteriormente),

ardendo todo o piso superior, o que levou à opção de não reconstruir o mesmo. É desta época também a escolha do tom cor-de-rosa para os rebocos exteriores.

Nos anos quarenta o Palácio abre finalmente ao público como monumento, exibindo importantes coleções de artes decorativas provenientes da Casa Real. (FERRO 2009)

2 Os jardins, o prolongamento da fantasia

A área ajardinada de Queluz é privilegiada por ser atravessada pelo rio Jamor e por um diverso número de cursos de água subterrâneos. O espaço onde foi construído o palácio e a sua envolvente é uma área bastante rica em recursos hídricos, não havendo sequer necessidade de usufruir das águas do Aqueduto das Águas Livres, cujas arcadas estão a poucas centenas de metros da Quinta. (BARROS e al] 2012)

A Real Quinta de Queluz acumulava também um conjunto de quintas e propriedades, mas atualmente está reduzida a 15 hectares, distribuídos pelos jardins superiores e o parque restante. Os jardins sempre foram um prolongamento do Palácio e foram desde o início alvo de muita atenção.

As obras complexas de condução da água para os espaços do jardim, foram dirigidas pelo engenheiro-mor do reino, Manuel da Maia, um dos grandes colaboradores da reconstrução da própria cidade de Lisboa. Os trabalhos da condução da água eram muito importantes para o funcionamento do jardim e da própria funcionalidade dentro do palácio. Só depois destes estarem concluídos foi possível passar para a parte de ajardinamento dos terrenos adjacentes, como a arborização ou tarefas de jardinagem, que foram orientadas por Van den Kolk, prestigiado holandês.

A mestria de Manuel da Maia juntamente com o pensamento de Robillion facilitou a ligação entre os jardins e o palácio. Robillion projetando o pavilhão do lado noroeste, concebeu plataformas que atenuavam a diferença entre as diversas cotas existentes no terreno, criando assim um meio de ligação, como uma transição do interior para o exterior, usufruindo assim do trabalho árduo efetuado por Manuel da Maia e Kolk, como referido anteriormente. (CANAVEIRA 1988)

A influência francesa nos jardins é nítida, estes são uma versão francesa dos *parterres*² italianos e dos parques ingleses: “*Queluz transforma-se assim numa cópia perfeita dos jardins franceses como os de Vaux-le-Vicomte, desenhados por Le Nôtre*

² Parte do jardim dividido em tabuleiros para flores (Dicionário Francês - Português: Etimológico prosódico e ortográfico [1938?], p.574)

(1613-1700), ou os de Marly. Os planos de Le Nôtre para os jardins do Palácio de Clagny [...] teriam constituído um dos modelos seguidos – idênticos jardins geométricos, valorizados com estátuas, vasos, grandes lagos, rodeando as fachadas que se voltam para o interior, sucede-se um vasto parque arborizado onde dispersas, pequenas construções de recreio amenizam a rigidez do conjunto”. (CANAVEIRA 1988, p.58)

Os jardins principais, o de Malta e Pênsil, por estarem construídos sobre arcadas, reforçam a presença do gosto francês no traçado geométrico dos buxos, manejados segundo os princípios declarados em 1638, por Jacques Boyceau no “*Traité du jardinage*”, e tal como constata no *Curso de Arquitectura* de Blondel, os buxos, as fontes, lagos e estátuas apresentam características e estruturas semelhantes aos *parterres* franceses.

O uso da balaustrada nos jardins principais, também revela a influência francesa, sendo esta uma inovação nos *parterres* franceses, ensaiadas com êxito nos jardins de Liancourt, Reuil e do Luxemburg, passando estes jardins a serem denominados de *parterre de broderie*. (CANAVEIRA 1988)

Os jardins superiores, Malta e Pênsil, encontram-se deliberadamente divididos e separados do restante parque, criando assim uma área mais nobre. Os jardins eram, então, sinónimo de riqueza devido à sua complexa construção, desde a balaustrada, fontes, lagos e estatuária tal como a vasta plantação de diversas espécies florícolas para que a *parterre* se possa parecer com um «tapete multicolor».

Os jardins Pênsil e Malta, anteriormente referidos, são separados entre si e o resto do parque por uma balaustrada. A decoração dos canteiros, em buxo, lembra um “*parterre de broderie*”, contudo com extensão e perspectiva limitada, dado ao local onde se encontram. A decoração é feita por todo o conjunto com lagos, vasos e, urnas com diversas vegetações e flores e estatuária de mármore e chumbo, que aparentava “[...] *adquirir vida quando os repuxos dos lagos, [...] se abriam, correndo água da boca de delfins, tritões, sereias.*” (GUEDES 1971, p.178)

As estátuas foram encomendadas por Nicolau Possolo, italiano estabelecido em Lisboa, que tratava do transporte de Génova para Portugal. No caso das esculturas, as encomendas eram feitas por intermédio do banqueiro Thomas & Thomas, provenientes de

Londres. Sabe-se que algumas esculturas mudaram de lugar em diversas épocas e outras até nem foram logo utilizadas.

O **Jardim de Malta**, denominado desta forma devido ao facto de D. Pedro III ser Grão-Mestre da Ordem de Malta, ficou também conhecido como Jardim de Azereiros devido à importação dos mesmos na Quinta. Este jardim encontra-se em frente à Sala do Trono e da Música. Na área central estão expostas quatro esculturas que representam as quatro artes, Música, Escultura, Pintura e Arquitetura, envolvendo um lago e como que protegendo as personagens do próprio lago, três meninos a brincar com um golfinho. Outrora nos cantos do jardim existiam quatro pequenos tanques; contudo estes foram removidos e recolocados noutros espaços da Quinta.

Sobre a balaustrada podemos observar seis conjuntos escultóricos de mármore branco representando cenas infantis que já se encontravam naquele espaço desde o início da sua construção. Junto à Sala do Trono, nas laterais da porta principal, estão duas figuras femininas, Ceres e Flora.

O **Jardim Pênsil** ou Jardim Novo, deve o seu nome por estar construído por cima de um reservatório, uma solução que Robillion encontrou para remediar o desnível existente no terreno, elevando-o assim ao nível da Fachada de Cerimónias. No eixo central do jardim podemos ver dois lagos, grandes e imponentes, decorados de conjuntos escultóricos de John e Henry Cheere (origem inglesa), o grande Lago de Neptuno, nome pelo qual também é conhecido o jardim; este situa-se mais perto da fachada e está rodeado por seis esculturas de chumbo, duas representando figuras mitológicas e as outras quatro as estações do ano. Junto ao Pórtico da Fama encontra-se o lago da Anfitrite ou da Nereida, representando Tetis “[...] *assentada sobre hum delfim dentro de huma conxa de pedra em forma de Barca Canhoeira, levada por tritões, Tejo e Guadiana, Meninos fontanos, tritões e delfins.*” (FERRO 2009, p.108) Neste Jardim existem mais dois lagos de menor dimensão com *singeries*^{3 4} de chumbo, conhecidos como os tanques ou lago dos macacos. Originalmente as esculturas ou estátuas eram pintadas de dourado ou com cores vivas.

³ Macaquice - macacos com comportamento humano. Termo derivado da palavra francesa para truque do macaco ou momice. (Dicionário Francês - Português: Etimológico prosódico e ortográfico [1938?], p.699)

Predominam as temáticas da mitologia clássica (Diana, Neptuno, Ceres, Mercúrio, Baco, heróis e heroínas, ninfas e sátiros). Para a decoração de lagos ou fontes, escolheram-se temas aquáticos, como o Neptuno, Anfitrite, tritões, sereis, peixes, etc. Também podem ser vistas alegorias às estações e às artes. Apesar de se apresentar como um conjunto heterogéneo, demonstra um gosto geral do século XVIII.

O **Pórtico da Fama** ou dos Cavaleiros, separa os jardins superiores do parque e da zona agrícola, e tem como ornamento a Fama Heroica montada num Pégaso – autoria de Manuel Alves e Felipe da Costa -, este pórtico abre-se para o largo que dá acesso ao parque, deste largo imergem três grandes alamedas, tal como é característico dos *parterres de broderie*, estas percorrem todo o parque, ligando-se em ruas secundárias ornamentadas por lagos e estatuária. Com vegetação diferente dos jardins, diferencia-se estética e organicamente, pois apresenta-se mais como uma recriação de natureza livre, seguindo o modelo de jardim inglês que se inspiravam nos jardins chineses. Portanto a parte do parque é também exemplar de uma versão francesa de um jardim inglês, com os elementos estruturadores do mesmo, ar livre, natureza mais livre, lagos, estatuária e uma imponente cascata, tal como também a ligação com os pavilhões circundantes.

O eixo principal tem como limites a Fachada das Cerimónias, a norte, e a sul a grande Cascata revestida com pedra trabalhada oriunda de Cascais.

A **Cascata Grande** torna-se um elemento importante no parque, tornando-se a mais imponente nos jogos de água de todo o parque, interligando o limite do jardim com o próprio palácio, pois é bem visível no traçado do eixo principal das alamedas, já referido anteriormente. Como é asseverado por Caldeira Pires a cascata de Queluz fora também a primeira a ser construída nos arredores de Lisboa, e como obteve várias boas impressões da corte, muitas outras foram edificadas noutros palácios e quintas: “*Ao fundo do parque fabricou-se engenhosamente a primeira cascata artificial que se viu nos arredores de Lisboa [...]*” (PIRES 1925, p.292)

⁴ “*Na iconografia cristã, o macaco é símbolo do diabo, mas aqui não se trata disso. Antes evocam a capacidade de imitação do homem na pintura e na escultura, ideia expressa em Ars simia Nature - «a arte é o macaco da natureza» Esta paródia sobre o homem foi estendida a outras actividades e os macacos aparecem sentados à mesa, a jogar às cartas ou a tocar instrumentos musicais, bebendo, dançando, etc. Nos jardins de Queluz, as macacarias satirizam o pretensiosismo, as futilidades e as vaidades do homem.*” (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.84)

O **Canal dos Azulejos** atravessa todo o parque, com extensão de 115 metros e dentro deste percorre a água da Ribeira do Jamor, antigamente retidas por comportas, criando um lago - o Lago Grande. O Canal tem a peculiaridade de ser inteiramente revestido a azulejos com diferentes temas, sendo os do seu interior mais ligados ao mar e aos portos, provavelmente cópias de gravuras da época, como era hábito, todos de tom azul e branco. Já os azulejos exteriores apresentam-se policromados com temas e cenas diferenciados, mais virados para a vida da corte como cenas de galanteio, palacianas, e de caça, tornando o jardim mais alegre. No centro de canal podemos observar as armas da casa de Bragança e Orleães. Em 1900 houve um restauro de todo o seu revestimento a mando do Rei D. Carlos e da Rainha D. Amélia, a cargo de José Maria Pereira e Carlos Alberto Nunes cujas assinaturas são perceptíveis nos painéis.

Toda a área do canal, desde a escadaria Robillion aos jardins era parte importante no cariz de entretenimento e ócio da sociedade cortesã. Algures, nesta zona, estava situada a **Barraca Rica**, um pavilhão todo feito em madeira que servia de pousada para as pessoas reais, composta por sete salas, onde havia o Vestíbulo, Sala de Café, Sala Vaga, Câmara, Gabinetes, etc... Este foi todo decorado por Silvestre Faria Lobo, o mesmo que decorou as Salas do Trono e da Música. Tinha paredes decoradas de damasco e tremós com espelhos, também muito semelhante às Salas decoradas por Lobo, mas numa forma menor.

Junto à **Cascata das Conchas**, ao descer a escadaria Robillion situavam-se as **Jaulas das Feras**; uma vez que Queluz possuía uma infinidade de espécies animais que demonstravam o gosto da época pelo exotismo. Na Quinta, podiam-se apreciar viveiros, gaiolas com aves, desde a espécie comum às mais exóticas, cisnes negros e brancos, búfalos, corsas, gamos, veados, carneiros, cabras de Angola, leas, tigres e macacos. (FERRO 2009)

Na parte mais a norte do parque, que possivelmente fazia parte do eixo principal do antigo do Palácio dos Marqueses de Rodrigo, situa-se a maior alameda de vegetação do Palácio atual, que começa no antigo jardim da *Barraca Rica ou Casa do Lago*, terminando no lado oposto do parque no **Tanque de Curro**. Esta alameda contém mais três largos de onde convergem ruas secundárias, tal como acontece do outro lado do parque depois do Pórtico da Fama, dando movimento geométrico ao jardim. O primeiro largo contém o

maior lago de todo o jardim, o **Lago das Medalhas**, desenhado por Jean Baptiste Robillion, em 1764, revelando o engenho e dedicação na decoração que o artista possuía. O lago tem a forma octogonal estrelada, cortado nos cantos; estes cantos assemelham-se a medalhas. Além da sua decoração também detém um complexo sistema de repuxos. Como guardiães do lago tem duas esculturas da autoria de John Cheere, Diana e Apolo.

Na mesma alameda, no largo ou rotunda seguinte, encontramos outro imponente grupo escultórico numa fonte, **Neptuno rodeado de tritões**, sendo este da autoria de Ercole Ferrata.

O Jardim Botânico ou Jardim das Estufas, está situado no extremo da Quinta, iniciado em 1769 e concluído em 1776. Este jardim ornamentava-se de lagos, bustos e diversa estatuária, continha um pequeno pavilhão chinês, onde se plantavam produtos orientais. Todo o conjunto era adornado por um arco em talha decorado com figuras. Ao centro era visível um pequeno lago com esculturas de chumbo. (SEQUEIRA 1932)

“[...] O Jardim Botânico resiste ainda. Mas que diferente do que devia ter sido, quando o «Capacidonio» plantava ananazes e quando Van der Kolk o jardinava. [...]” (SEQUEIRA 1932, p.30)

Perdurou até hoje, contudo de forma descaracterizada durante alguns anos. Em 2017, ganhou de forma parcial o seu aspeto original

“Foram ali criados também um jardim botânico, onde D. Pedro III cultivava ananases; uma horta dos príncipes; e até um pequeno zoo, com animais exóticos. E nem faltou sequer um Casa da Ópera, onde se representam obras de, entre outros, Sousa Carvalho, Marcos Portugal e Domingos Bomtempo.” (FAUSTINO 1999, p.11)

Junto ao jardim Botânico, ficava o **Portão da Matinha**, mandado erigir por D. João IV, no eixo da estrada que ligava o Palácio da Ajuda a Queluz e Sintra, criando assim uma entrada de circulação.

Conseguimos perceber que os jardins eram um lugar essencial aos cortesãos, pois davam lugar a um espaço de prazer lúdico, um espaço de recreio, onde para além da Cascata tinham à sua disposição uma diversa variedade de edificações e espaços destinados

ao divertimento da corte, como o pavilhão do Chá, o Jogo da Pela e da Bola, o Jardim Botânico, o Canal dos Azulejos, as Jaulas das Feras, o Jardim do Labirinto, a Casa da Ópera, a barraca do Jogo dos Cavalinhos (espécie de carrocel), a barraca do Jogo do Truque, a Casa Chinesa, etc.

“A necessidade de estar em permanente contacto com o edénico mundo natural tornou inevitável a formulação de novas concepções arquitectónicas [...].”
(CANAVEIRA 1988, p.71)

O **Jogo dos Cavalinhos** situava-se junto ao Canal dos Azulejos. A barraca ou casa, tinha forma octogonal, toda envidraçada, com uma varanda em madeira, era ligada por uma balaustrada, toda em madeira, englobando o Jogo dos Quatro Cavalinhos de Pau: o carrocel dos Infantes. O edifício no exterior tinha o tom verde e sendo o seu interior todo forrado de tecido pintado com cabeças de cavalos e outras alegorias ao tema. Os cavalos do carrocel tinham selas de veludo encarnado, rosa, azul e verde, com fardas e armas correspondentes, todas bordadas a ouro e prata. No centro do carrocel ou jogo destacava-se um gigante que segurava uma lança.

O **Jogo do Truque** estava noutra barraca onde havia uma mesa comprida, semelhante a uma mesa de bilhar, forrada com um pano verde e coberta com uma capa de carneiro. Para o jogo dispunham-se quatro bolas de marfim na mesa e usavam-se tacos de madeira e uma lança de pau-preto.

Casa da Água, ou casa de Banhos ou Duches, situava-se ao fundo do jardim, apresentando-se toda forrada a azulejos com orifícios por onde jorrava água. A entrada desta casa fazia-se por uma barraca de madeira, toda ornamentada de espelhos e pinturas e ornatos dourados, servindo assim esta casa de *“toilette”*.

O **Jogo da Bola**, ou da Malha, ficava junto ao jardim das estufas, com paredes revestidas de azulejos e bancos de pedra para quem quisesse assistir. (CANAVEIRA 1988)

O **Teatro da Quinta** foi construído em madeira, pela orientação de Mateus Vicente de Oliveira, com pinturas e ornatos de João Crisóstomo, Jerónimo Gomes e Inácio de

Oliveira Bernardes - arquiteto. O teatro situava-se onde é hoje o Pavilhão D. Maria e continha tribuna e camarotes. (PIRES 1925)

Apesar de ser um modesto teatro construído no jardim, foi amplamente mencionado por vários artistas como é perceptível pelas seguintes citações:

“[...] Matheus Vicente d ‘Oliveira [...] vem mencionado como um dos tracista do paço Queluz, foi unicamente incumbido da planta e dos ornatos do teatro que ali se edificou logo á entrada do largo[...].” (RAMOS e ORTIGÃO [19--?], p.2)

“As récitas de Ópera só foram retomadas de novo depois de 1763 nos Teatros da Ajuda e de Salvaterra, e mais raramente nos pequenos teatros temporários montados durante o verão no Palácio e nos jardins de Queluz. Essas óperas eram agora produzidas numa escala mais modesta do que aquela que tinha caracterizado a Ópera do Tejo. Os próprios cantores, todos eles simultaneamente ao serviço da Capela Real e dos teatros da corte, não eram de um modo geral da mesma categoria dos que tinham cantando naquele teatro. ” (BRITO 1987, p.52)

“[...] Os pintores decoradores e cenógrafos, italianos e portugueses, como Azzolini, Binheti, Piolti, ou Inácio de Oliveira, ou José António Narciso, ao mesmo tempo que renovavam sob a direcção de Bibiena o velho teatrinho do tempo de D. João V, onde se representavam tantas operas de Metastasio, deixavam-nos no « Paço Velho» do conde de Óbidos algumas provas do seu estro decorativo e pictórico que ainda hoje podemos apreciar e recordar.[...]” (CARVALHO 1987, p.41)

Muitas eram as festas que se realizavam nos jardins do palácio, sendo um lugar mais fresco nas noites de verão, ou para comemorações da família real e da corte, como é referido na *Gazeta Lisboa*, lendo-se em Palácio de Queluz: jardins: *“[...] À noite se virão os passeios da quinta illuminados com lampiões á Chinezza, e a fachada do Palacio, que cahe sobre o jardim, com vidros de várias cores, e pinturas transparentes, [...] offerecia á admiração dos espectadores huma vistosa e delicada perspectiva. [...]. No fundo passeio, [...] se achava a cascata que ali cuberta com pinturas transparentes, representando as Deidades marítimas, e ornada com muitas luzes, formando tudo outro prospecto muito vistoso. [...] se ouvia huma Orquestra de excelente. Musica, e doutras partes da quinta*

ressoava alternativamente harmoniosa Musica de instrumentos de vento. O Principe e Princeza [...] chegarão ao jardim novo, aonde estava preparado hum balão, ou máquina aerostática, se encheo esta, e partio illuminada, e muito vistosa pelas pinturas transparentes de que estava ornada.” (AFONSO e DELAFORCE 1989, p.49)

Através das descrições do Marquês de Resende num artigo do *Panorama*: também podemos imaginar as festas do Paço “ [...] *as producções dos mais insignes compositores de musica religiosa que sinalaram aquella epocha, Scarlati, Leo, Vinci, Porpora, Durante, Pergolezi, Marcello, Jomelli e Perez, superlativamente regidas por este [...] à tarde realizavam-se cavalhadas e touradas, tão do agrado de D. José e do Infante do Pedro, e à noite, nos jardins, a festa atingia o seu augue, pois, iluminava-se a fachada do paço para o lado do jardim, que também era alluminado, assim como o parque; e havia entretenimento musical; terminando alta noute, por um vistoso fogo de artificio.” (CANAVEIRA 1988, p.67-68)*

O Palácio faz-nos perceber que o contacto com a natureza era muito importante na vida de cada pessoa, tornando-se essencial não só para a vida pessoal como social; este Palácio conjuga a riqueza de um edifício arquitetonicamente decorado e trabalhado com a paisagem de natureza dos jardins e parques que o acolhem, como refere Marcus Binney no seu artigo do livro “*Casas e Jardins de Portugal*” de 1998: (BINNEY e BOWE 1998)

“As mais conseguidas combinações de casa e jardim são aquelas em que a natureza e a arquitectura se equilibram e reflectem mutuamente, de tal modo a que uma parece inconcebível sem a outra. Queluz, um palácio real de Verão nas colinas fora de Lisboa, é outro dos lugares onde esta illusória unidade foi conseguida. Construído por uma equipa de architectos e escultures ao longo do período de sessenta anos. [...] em jardins como o de Queluz, é rara a harmonia do tema escultórico. Assim, alem das figuras relacionadas com o mito de Poseidon e Atena, o Jardim conta com uma variada colecção de estátuas sobre outros temas: algumas figuras são representadas com armaduras medievais, outras com roupagens do século XVIII, outras ainda, são macacos e golfinhos ou figuras alegóricas das quatro estações. [...] Os Jardins foram concebidos para distracção não só da família real, mas também de uma corte numerosa.”. (BINNEY e BOWE 1998, p.28)

Assim os jardins e o parque eram uma área importante para a família real e corte, dando lhes um lugar próprio para um entretenimento lúdico e lugar de ociosidade privado, tal como refere Matos Sequeira: “Tão *belos como os efeitos decorativos, exteriores e interiores do palácio de Queluz, são os seus jardins e o seu parque. Foram riscados por Robillion. [...] Este ponto da parte rural-artística da residência de Queluz era o preferido da corte para as festas bucólicas [...] serviram de fundo a muitos quadros dignos de Walteau.*” (SEQUEIRA 1932, p. 27 e 32)

São hoje também um dos pontos mais atrativos da visita do Palácio Nacional de Queluz.

2.1. O conjunto dos “Lagos dos Dragões” - breve introdução histórica

Para uma eficaz intervenção de conservação e restauro devemos considerar o conhecimento integral da obra em questão. Fazem parte dessa etapa de investigação a sua contextualização histórica (data ou possível data de produção, época e tendências artísticas coevas, intenção do artista ao elaborar a obra) assim como uma análise à constituição material da obra e alterações da mesma ao longo do decurso do tempo.

Devemos ter essa preocupação de forma premente, cabe-nos aprofundar o conhecimento sobre a obra em que pretendemos intervir, por forma a intervir da melhor forma possível.

A fonte em estudo e intervenção faz parte de um conjunto de 8 lagos/fontes, que faziam parte integrante do Jardim Novo, “[...] 8 taças com 2 dragões cada uma a perfazer 16 dragões [...]” (PEREIRA, et al. 2014, p.9), apresentando-se como parte integrante dos iniciais jardins do Palácio.

O Jardim Novo foi mandado construir pelo príncipe D. João, filho de D. Maria I, no ano de 1765, sendo terminado no século seguinte. Fazia ligação entre a antiga Barraca Rica (lugar onde hoje, supostamente, se encontra a obra em intervenção) e a primitiva Praça de Touros. Segundo Caldeira Pires, este jardim continha pelo menos 13 lagos, e conforme o levantamento topográfico de 1842-65, podemos identificar o mesmo número. (PIRES 1925) (PEREIRA, et al. 2014)

“O jardim Novo começado em 1764, em volta do novo Lago das Medalhas. Luís Simões Ressurgido, encarregado do jardim, foi reembolsado em 1765 pela compra de 680 árvores «silvestres p^a os gabinetes do jardim Novo e também de cordel p^a delinear o jardim» (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.34)

O jardim Novo, segundo planta cartográfica de 1842-65, referida anteriormente, observável na Figura 1, apresenta-se como uma zona bem estruturada, dispondo “[...] de oito canteiros largos cingidos de uma paliçada ou banquetta de buxo e loureiros, tendo no seu interior, provavelmente arvores de fruto e os lagos dos dragões e das conchas dispostos em simetria.” (PEREIRA, et al. 2014, p.13)

Contudo muitas alterações aconteceram nos jardins do Palácio. Muitas fontes foram removidas, realocadas, levadas e até dadas como desaparecidas, e o Jardim Novo é um dos espaços que sofre o impacto mais significativo.

“ [...] o movimento dos lagos decorrem tanto dentro do próprio parque como para outras propriedades, sendo que , em casos pontuais, algumas destas peças, regressaram a Queluz embora não tenham sido colocadas no seu lugar original, e outras de proveniência diversa, ali forma acrescentadas.” (PEREIRA, et al. 2014, p.23)

“[...] O jardim do Embrexado, com quatro lagos, o jogo da Bola, com outros quatro lagos, o Jardim Grande que ficava no fim da quinta e tinha sete lagos, e o da Galeria, também com um lago, tudo desapareceu.” (PIRES 1925, p.284)

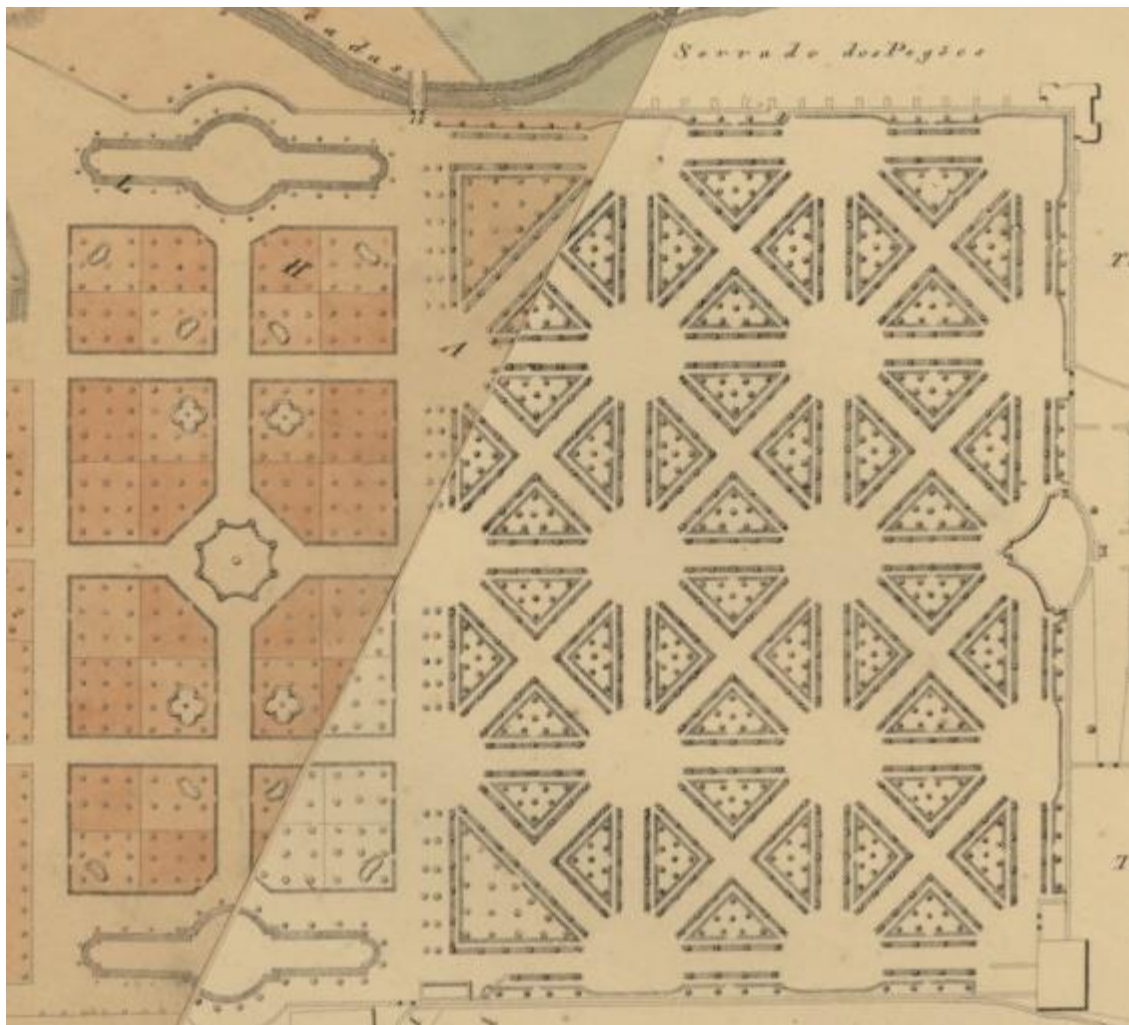


Figura 1- Planta A.N.T.T- CR, ABREU, J. - pormenor do levantamento do Palácio de Queluz 1842-1865.

Representação dos lagos do dragão no Jardim Novo, lado esquerdo, quatro em cada ponta do Jardim.

Retirada do livro «O Jardim Novo e a dança dos lagos em Queluz» de Denise Pereira, pág. 24. (PEREIRA, et al. 2014)

Segundo António Caldeira Pires, muitos dos tanques e fontes foram levados por reis: “D. Fernando retira dos jardins vários tanques, transferindo-os para as Necessidades e Alfeite. Pouco a pouco vai desaparecendo a sua magnificência, todas as riquezas ali acumuladas abandonaram os seus lugares e diariamente saem carradas para Sintra e Lisboa.” (PIRES 1925, p.119-120)

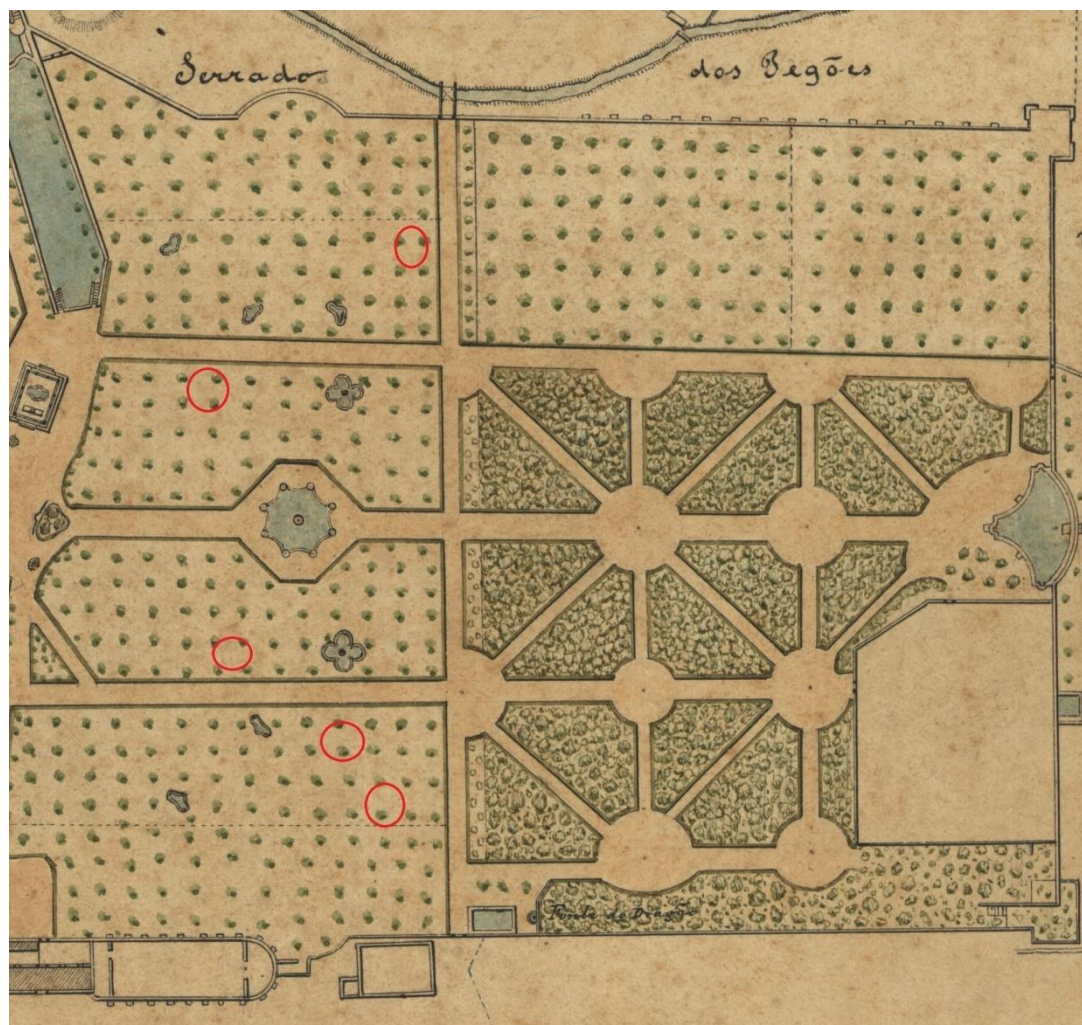


Figura 2 - Planta A.N.T.T- CR, ABREU, J. - Pormenor do levantamento do Palácio de Queluz 1893, registo da saída dos lagos no séc. XIX
Retirada do livro «O Jardim Novo e a dança dos lagos em Queluz» de Denise Pereira, pág. 25. (PEREIRA, et al. 2014)

No caso do conjunto dos **Lagos dos Dragões**, dois ainda permanecem nos jardins de Queluz, sendo um deles, a obra em estudo e em intervenção deste relatório; o segundo localiza-se no atual Jardim Labirinto. Dois estão no atual Instituto Superior de Agronomia, na Tapada da Ajuda, outros dois no Jardim Botânico da Ajuda e os restantes dois em quintas particulares, nomeadamente no Chalé D. Maria Pia, no Estoril e na Quinta da Terrugem, em Oeiras.

Em 1880, os lagos ainda não aparecem na cartografia do Jardim Botânico ou da Tapada da Ajuda; mas sabe-se que são deslocados mais cedo, por volta de 1874. Em 1894, surgem relatórios de trabalhos e reparações no Jardim Botânico e no Palácio da Ajuda, que comprovam a existência dos lagos, como é observável pelas imagens das plantas do Jardim Botânico, entre as datas de 1821 a 1994. (CASTEL-BRANCO 1999)

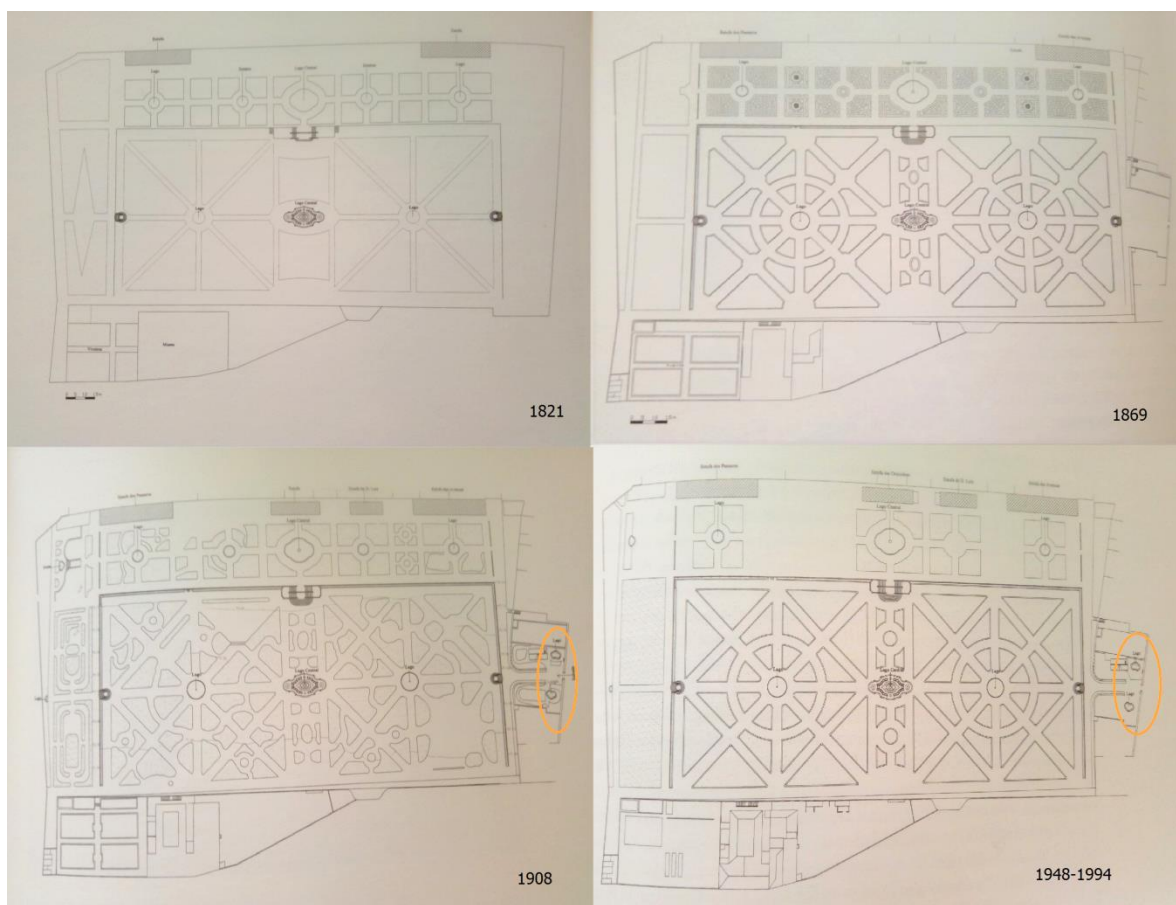


Figura 3 -Junção Evolutiva dos Traçados do Jardim Botânico desde 1821 a 1994.
Retirado do livro «Jardim Botânico da Ajuda» de Cristina Castel-Branco, pág.76 e 77. (CASTEL-BRANCO 1999)



Figura 5 - Lagos dos Dragões na entrada do Jardim Botânico de Lisboa



Figura 4 - Lagos dos Dragões no Instituto Superior de Agronomia de Lisboa, esquerda o lago que se encontra mais perto do edifício principal, lado direito, mais para o interior dos jardins do Instituto. **Autoria:** Vanessa Rodrigues.

No que diz respeito aos lagos que foram transpostos para casas particulares, sabe-se que a sua localização atual é num dos casos na Quinta da Terrugem, hoje património da Câmara Municipal de Oeiras tendo sido ofertado pelo Rei ao senhor Morgado da Terrugem, D. Jorge de Meneses, casado com D. Luísa Clara de Portugal da Casa da Flor da Murta, dama do Paço e amante de D. João V: “ *Uma bonita mulher, branca e loira, possuidora de uns magníficos olhos azuis onde os do Rei se perdiam.*” (PEREIRA, et al. 2010, p.31).



Figura 6 - *Lago dos Dragões* na Quinta da Terrugem, em Oeiras **Autoria:** Vanessa Rodrigues

No segundo caso particular, o *Lago dos Dragões* integra o Chalé da rainha D. Maria Pia, no Estoril, nas redecorações ocorridas em 1893, tendo sido colocado na varanda virada para o mar e posteriormente movido para área verde do jardim, atrás do Chalé, onde, ainda hoje, se situa. As relocalizações do património pertencente ao Palácio de



Figura 7 - - *Lago dos Dragões* no Chalé D. Maria Pia (PEREIRA, et al. 2014)

Queluz levam à sua própria descaracterização após as mudanças levadas a cabo pelo rei.

Os Lagos dos Dragões que permaneceram em Queluz, são eles próprios alvos de mudança de local, um para o Jardim do Labirinto e outro para a zona do Canal dos Azulejos. (PEREIRA, et al. 2014)

Parte II - Intervenção de uma fonte no Palácio Nacional de Queluz

1 Identificação da obra



Figura 8 – Vista geral da fonte *Lago dos Dragões*; **Autoria:** Wilson Pereira, PSML

Categoria: Fonte escultórica;

Tema/Título: Lago do Dragões;

Autor: Desconhecido;

Cronologia: Século XVIII, e posteriormente deslocado do Jardim Novo para a atual localização, em 1874;

Produção: Portugal;

Estilo artístico: Rococó - Concheado

Materiais: Calcário Lioz;

Técnica: Pedra lavrada manualmente

Dimensões: 3m x 4m (aproximadamente)

Descrição

O Lago encontra-se situado a Este do palácio, perto do Canal do Azulejos, junto ao antigo *Jardim da Barraca Rica*, ou no comumente chamado Largo de Abel e Caim ou Largo dos Plátanos. O lago em estudo está inserido num plinto superior rodeado por uma balaustrada ornamentada com malmequeres, tipicamente rococó, muito pormenorizados, adornada por quatro bustos bifrontes e oito vasos. Neste mesmo plinto encontra-se uma escultura de chumbo de John Cheere, representando Abel e Caim ou a cópia de Sansão e Filisteu de Giambologna, daí provêm o nome comum de Largo de Abel e Caim.

“[...] temos o grupo escultórico com duas figuras masculinas representando Caim e Abel que Giambologna concebeu como Sansão matando um Filisteu e John Cheere copiou intitulado de Caim e Abel, não só para Queluz como para Southill. ” (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.408)

A obra pode ser descrita como uma bacia poligonal estriada, assemelhando-se a uma concha com acabamento em três linhas de ondulações diferentes. Tem como ornamentação dois dragões e uma flor como núcleo central. Tem três saídas de água, nomeadamente as bicas na boca das duas figuras (dragões) e na flor central que estes adornam, providenciando um repuxo de água.

Ocorrem duas leituras possíveis para a interpretação do conjunto escultórico a saber, dois dragões que aparentam ter duas crias ao colo ou dois dragões com duas cabeças.

O seu capeamento que leva a zona da água, apresenta relevo parecendo imitar ou a textura das próprias conchas ou a da pele do próprio dragão, deixando em dúvida se o lago será uma concha ou os corpos dos dragões, pois apresenta uma forma peculiar. O interior do tanque é revestido a cimento, sendo só a parte superior feita de pedra calcária é ornamentada.

Segundo Dantec, o próprio jardim é um espaço de harmonia entre a natureza e os ornamentos, tal como a fonte em intervenção que se encontra rodeada de árvores, *“ [...] no qual se distinguem todos os ornamentos: vós julgais da boa harmonia que existe entre as partes que em conjunto dão mais prazer do que parcelarmente: o que se encontra*

defeituoso no equilíbrio iguala aquilo pelos corpos erguidos (fontes, estufas, estátuas ...)
(DANTEC 2016, p.115)

O seu estilo *Rococó*, associa-se ao estilo Barroco/Rococó do Palácio e aos jardins e ao Concheado, uma forma de ornato originária do Rococó, como podemos observar pela sua forma e decoração, acima referida.

“O concheado foi o verdadeiro motivo decorativo da segunda metade do século XIII e o seu nome essencialmente CONCHEADO, que é termo lindamente português. [...] O ornato que completou essas linhas de moldura ou de diagrama decorativo foi fundamentalmente o concheado [...] completou, como fantasia radiosa, o gosto dos efeitos opostos e contrapostos. [...]. Teve tal domínio, tornando-se a dominante de uma época que é lógico definir o conjunto ornamental pelo termo de CONCHEADO, equivalente aos análogos estrangeiros. [...]. Iniciou-se entre nós no decénio de 40 de setecentos, adquiriu maior delicadeza e alastrou-se a todas as partes na segunda metade do século e só, esporadicamente, o encontramos no seguinte.” (GONÇALVES 1958, p.1-8)

“A partir de inícios do século XVIII começam a divulgar-se em Portugal novas formas, novos motivos vindos de França apelidado de ornato concheado. [...] São disso exemplo soluções totalmente fantasistas aplicadas nos lagos inspirados no trabalho dos prateiros que encontramos nos jardins de Queluz. Tal como rebordos de bandejas de gomis, com volumosos bojos alternados de concheados. [...]. Ao olharmos estes lagos parece, de facto, que o trabalho dos prateiros e ourives invadiu os jardins.”
(RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.356)

“Os jardins do rococó podem ser reconhecidos pelo uso característico de rochas grotescas e conchas como motivos decorativos bem como pelo modo como retractavam a Natureza através da Arte e não pela imitação [...]. A ostentação deixa de ser o objectivo principal, para dar lugar à variedade e a intimidade enquanto qualidades fundamentais.”
(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.19)

Quanto à sua autoria não se sabe ao certo quem terá sido, contudo o desenho é atribuído a Jean Baptiste Robillion, mas existem passagens que remetem para os escultores Manuel Alves e Felipe Costa. Todavia, pode dizer-se que os lagos foram feitos por portugueses,

pelo tipo de pedra usada, dado que os mármore e bronzes foram trabalhados, por italianos e ingleses respetivamente.

“Os jardins foram desenhados pelo artista francês Jean-Baptiste Robillion (?-1782), colaborador do eminente ourives parisiense Thomas Germain (1673-1748). Germain era muito considerado em Lisboa devido à magnífica baixela de prata a gosto rococó que executara para o rei D. João Vº . As ornamentações com godrões e conchas que aparecem à volta dos lagos que Robillion desenhou para o jardim de Queluz e as linhas ondulantes de algumas taças mais parecem peças da baixela Germain esquecidas no chão do jardim.” (AFONSO e DELAFORCE 1989, p. 14)

“[...] D. Pedro fez mercê a Jean-Baptiste Robillion de o aceitar como ourives do Estado e da sua Casa do Infantado, com a obrigação de fazer «todas as obras de ourives e todas mais, e plantas para elas que lhe ordenar, não só da Quinta de Queluz, mas em outras quaisquer que por seu serviço lhe for mandado, gozando de todas as honras, privilégios e liberdades de que gozam os mais mestres de ofícios de sua casa que são concedidos aos da Sereníssima Casa de Bragança. [...] a autoria artística de quase toda a obra tenha passado a pertencer a Robillion.” (AFONSO e DELAFORCE 1989, p.14)

“Em Queluz, Robillion trabalhou do mesmo modo que o seu antigo mestre Daniel Marot fornecendo desenhos e ornamentos para interiores, arquitectura e jardins. Com efeito, e através da conjugação do génio criativo de numerosos artesãos e artistas que o palácio e os jardins vão surgir.” (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.22)

“Entre os escultores de nacionalidade portuguesa que conceberam ou executaram escultura de jardim em Portugal [...] Manuel Alves, escultor activo no 3º quartel do século XVIII, mencionado na documentação do Palácio de Queluz como «M. e escultor», detinha um cargo com alguma importância no estaleiro em que se tornara Queluz” (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.228 - 229)

*“ Felipe Costa [...] ficou conhecido por ter executado com Manuel Alves as estátuas equestres alegóricas da Fama, o alto-relevo da janela nobre da galeria Robillion e **quatro lagos para o jardim iguais entre si e de menores dimensões que o lago realizado por Manuel Alves para este mesmo jardim**, devendo este ultimo ocupar*

uma posição central relativamente aos quatro acima referidos [...] é muito provável que também tenha trabalhado para a quinta de Oeiras do marques de Pombal, executando estátuas de pedra colocadas sobre a balaustrada que delimita o terraço junto à sala de jantar. “ (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.230)

Não podemos concluir que os lagos referidos acima sejam os mesmos do conjunto de que a obra faz parte, dado que estes perfazem um total de oito fontes, e acima são só referidos quatro. Podemos sim, aferir sobre a possibilidade de terem sido feitos pelos mesmos artesãos pois são da mesma época e local, e, possivelmente, desenhados por Robillion.

O Palácio e os Jardins estão classificados como Monumento Nacional, Decreto de 16-06-1910, DG, 1.^a série, n.º 136 de 23 Junho 1910 / Zona "non aedificandi", Portaria, DG, 2.^a série, n.º 200 de 24 agosto 1968. Pertencendo ao Estado Português sob a tutela da Empresa Parques de Sintra- Monte da Lua S.A, Decreto-Lei n.º 205/2012, DR, 1.^a série, n.º 169

1.1 – Fortuna Crítica

Por se tratar de uma fonte pertencente ao extenso leque de lagos, fontes e estátuas presentes nos Jardins de Queluz, podemos dizer que existe pouca documentação específica sobre esta. A que existe é generalista e debruça-se sobre a localização original e atual. No entanto pela sua beleza e lugar propício para boas imagens fotográficas surge, várias vezes, como imagem descritiva que nomeadamente irei referir e parafrasear nas citações seguintes encontradas e colocadas por ordem de data crescente.

Em **1971**, a fonte aparece no livro «*O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz*» de Natália Brito Correia Guedes, na página 95 com as legendas “Grupo *escultórico Caim e Abel*” e “*Fonte junto ao Canal*” (Ver anexo página 125)

Em **1989**, no «*Palácio de Queluz: jardins*» de Simonetta Luz Afonso e Angela Delaforce a fonte surge como imagem do texto sobre o Jardim da Barraca Rica, texto este que explica o que se vê hoje no mesmo espaço: “[...] *No século XIX, os degraus ainda existentes do velho pavilhão foram circundados por uma balaustrada de pedra e aproveitados para recolocar um lago com dois dragões , provavelmente proveniente do labirinto , e o grupo de chumbo Sansão Matando Filisteu [...] executado por Cheere segundo o famoso grupo escultórico de mármore de Giovanni da Bologna [...] Em 1763, esta importante escultura estava colocada no frontão por cima da Sala do Trono, e tal como outras foi daí retirada certamente por razões de segurança.*” Apresentam-se duas imagens da fonte na página 106 com as legendas: “*No século XIX, os degraus ainda existentes de um velho pavilhão foram circundados por uma balaustrada de pedra ornamentada por bustos bifrontes e vasos, e aproveitados para recolocar um lago com dois dragões, provavelmente proveniente do labirinto, e o grupo de chumbo Sansão Matando Filisteu*” e “ *Pormenor da moldura do Lago dos Dragões* ” Sendo que também na página 53 a obra também é referida na legenda da «*Planta Geral dos Jardins e Parque*» “*Dois lagos dos dragões*”. (Ver anexo página 125). (AFONSO e DELAFORCE 1989, p.26, 27, 53, 106)

Em **2008**, na Revista de Estudos & Património a fonte é fotografada, na página 75 do artigo «*A recuperação dos Jardins, pomares e bosquetes da Quinta Real de Queluz*» de

Rita M. Theriaga Gonçalves, com os títulos “Plátanos *sobre o Lago dos Dragões no Outono e na Primavera*” (Ver anexo página126)

Ana Duarte Rodrigues, em **2011**, no texto «*O triunfo da escultura de jardim em Queluz*» do livro «*Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz*» refere a fonte numa descrição breve mas genuína “Assim, sobre um pedimento lajeado e delimitado com balaustrada, face a um pequeno **lago** com moldura de pedra trabalhada, como se fosse filigrana [...].” (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.100) No mesmo texto a fonte serve de ilustração com o pormenor das esculturas dos dragões com o título «*Largo dos Plátanos, Lago dos Dragões, pormenor*» na página 51. (Anexo página126)

Seguindo o texto, a fonte surge novamente, mas desta vez inserida num todo, demonstrando o pavimento lajeado, a balaustrada, e a escultura de chumbo de John Cheere, com a legenda «*Estrutura balaustrada com bustos bifrontes e vasos, Lago do Dragão e Caim e Abel, John Cheere, 1756*» na página 102. Para finalizar a passagem, surge em grande destaque uma perspetiva superior do Largo dos Plátanos com vista para o Canal dos Azulejos, onde aparece parte da fonte em estudo, nas páginas 118 e 119, com a legenda «*Largo dos Plátanos, bustos bifrontes, com perspetiva do Canal de Azulejos.*» (Ver anexo página126)

No livro anteriormente referido, mas num texto de Gerald Luckhurst «*Entre a arte e a natureza: Os Jardins rococó de Queluz*» um pormenor da fonte também serve de ilustração ao texto, na página 20 com o título “*Vista do Largo dos Plátanos, com bustos bifrontes e vasos*”. (Ver anexo página 126)

Em **2011** a fonte é apresentada no acompanhamento da descrição de Margarida de Magalhães Ramalho de uma «*Uma tarde à descoberta*» no Livro, «*MUSEUS DE PORTUGAL: Palácio Nacional de Queluz*» com a legenda «*Lago do Dragão e escultura de Caim e Abel, John Cheere, 1756*» na página 92. (Ver anexo página127)

Em **2012**, no livro «*Os jardins do Palácio Nacional de Queluz: intervenção de conservação*» a fonte é descrita na localização dos jardins, “No *Largo dos Plátanos encontram-se duas fontes, uma ao lado do grupo Caim e Abel, a chamada **fonte dos Dragões**, e outra perto do canal de entrada, designada por fonte do Dragão. Existe ainda*

outra fonte dos Dragões, localizada à beira do labirinto no nível mais baixo do Jardim Pênsil, do lado do canal.” (BARROS e al] 2012)

Em **2012** a fonte também é referida aquando da intervenção de conservação e restauro através da Associação *World Monuments Fund* Portugal em 2009/10, como exemplo de uma intervenção de desmonte e reassentamento de blocos, numa figura com a legenda “*Reassentamento das peças da moldura do Lago dos Dragões, após limpeza de raízes, de depósitos terrosos e nivelamento da base.*” (BARROS e al] 2012) (Ver anexo página127)

Sabe-se através da historiadora Denise Pereira (2014) que esta fonte, *Lago dos Dragões*, pertence a um conjunto de oito fontes, semelhantes entre si, que outrora pertenceram ao Jardim Novo, criando um jogo de simetrias com outros lagos e no espaço em questão. Denise Pereira, refere, na página 13, no «*O Jardim Novo e a dança dos Lagos em Queluz*» que “*Na planta cartográfica de 1842-1865 a implementação do jardim parece sugerir que a zona de jardim dispunha de oito canteiros largos cingidos de uma paliçada ou banquetta de buxo e loureiro, tudo no seu interior, provavelmente, árvores de fruto e os lagos dos dragões e das conchas dispostos em simetria.*” (PEREIRA, et al. 2014, p.13)

No mesmo texto é também referido que “*O jardim Novo fazia a ligação entre a Barraca Rica e a primitiva Praça de Touros, concluída a 5 de Outubro de 1765 [...]. Mandado construir pelo príncipe D. João, filho de D. Maria I, o jardim Novo foi principiado em 1765 e estaria concluído na viragem de século. [...] Caldeira Pires refere que este jardim **continha 13 lagos** tal como se identificaram no levantamento topográfico de 1842-65.*” (PEREIRA, et al. 2014, p.8)

Constata-se, portanto que “*Na descrição dos lagos do Inventário de 1798 já figuravam as **8 peças de água dos 2 dragões do Jardim Novo** na forma «desaseis d^{os} [dragões] em oito ditas [bacias]» isto é, 8 taças com 2 dragões cada uma, a perfazer 16 dragões. No mesmo texto não há ainda referência aos 4 lagos das conchas quer ao Lago das Medalhas. Refere-se apenas o pequeno lago do Dragão [...] que julgamos referir-se ao Lago da Fonte do Dragão junto do tanque de Eneias.*” (PEREIRA, et al. 2014, p.9)

1.2 – Fortuna Histórica

Como já referido na primeira parte, no capítulo das fontes do conjunto dos Dragões sabe-se que esta faz parte de um conjunto de oito lagos, pertencentes ao Jardim Novo do Palácio de Queluz, que posteriormente foram removidos, levados e realocados noutros espaços dentro e fora do próprio Palácio.

Caldeira Pires relata que no Jardim Novo existiam, pelo menos, 13 lagos, e que na planta cartográfica de 1842-1865, o jardim era dividido por canteiros e árvores de fruto, com os lagos dos dragões e das conchas.

Denise Pereira refere que “*Na descrição dos lagos do Inventário de 1798 já figuravam as 8 peças de água dos 2 dragões do Jardim Novo na forma «desaseis d^{os} [dragões] em oito ditas [bacias]» isto é, 8 taças com 2 dragões cada uma, a perfazer 16 dragões.*” (PEREIRA, et al. 2014, p.9)

Caldeira Pires afirma, como refere Denise Pereira nos “Cadernos de Queluz”, que “*Na planta cartográfica de 1842-1865 a implementação do jardim parece sugerir que a zona de jardim dispunha de oito canteiros largos cingidos de uma paliçada ou banquetta de buxo e loureiro, tudo no seu interior, provavelmente, árvores de fruto e os lagos dos dragões e das conchas dispostos em simetria.*” (PIRES 1925) (PEREIRA, et al. 2014, p.13)

Contudo hoje apenas estão duas fontes nos Jardins de Queluz, sendo o *Lago dos Dragões* em estudo e o *Lago dos Dragões* situado no Jardim do Labirinto. Simonetta Luz Afonso descreve hoje o local do *Lago dos Dragões* no livro «*O Palácio de Queluz: Jardins*»: “*No século XIX, os degraus ainda existentes de um velho pavilhão foram circundados por uma balaustrada de pedra ornamentada por bustos bifrontes e vasos, e aproveitados para recolocar um lago com dois dragões, provavelmente proveniente do labirinto, e o grupo de chumbo Sansão Matando Filisteu*” (AFONSO e DELAFORCE 1989, p.53)

1.3 Análise iconográfica

Não foram seguidas regras estritas para a decoração dos Jardins de Queluz. Este apresenta uma panóplia de temas inseridos ao gosto da época, com o objetivo de o tornar um espaço propício para o comodismo, lazer e inspiração, criando uma ligação da natureza com a arte.

D. Pedro III não tinha um programa iconográfico pré-definido ou intencional, mas sim um gosto pela arte e o conhecimento, tentando obedecer ao princípio do *Decorum* sobretudo quanto à compostura e adequação aos Tratados dos Jardins, do século XVIII; em relação às esculturas, executando os princípios da convivência e da simplicidade, criando o efeito natural com o objetivo de despertar os sentidos e inspirar quem por lá passasse, dando liberdade de criação aos artistas encarregados dentro dos parâmetros acima mencionados. (BARROS e al] 2012)

“[...] só mais tarde já na segunda metade do século surgem os Jardins do Palácio de Queluz (c.1750-1775) e da Quinta Real de Caxias, ambos devido ao Infantado, locais planeados essencialmente para lazer. O jardim passa a ser um palco onde se pode simplesmente assistir ou participar na representação um espaço onde a primeira preocupação é a valorização do artificial” (ARRUDA 1997, p.214-215)

Como refere Luísa Arruda *“os jardins de Queluz, traçados por Robillion «à francesa» são simultaneamente renovadores e conservadores (bem documentados por vasta documentação iconográfica e bibliográfica - v. Afonso e Delaforce, 1989). Impõem-se pela combinação de elementos decorativos importados e autóctones: são jardins racionais, povoados de estátuas mitológicas e alegóricas (importadas), bacias de água, fontes, cascatas, pavilhões, um canal navegável forrado com painéis de azulejos, desenhado ainda por Mateus Vicente, parterres, estufas. O intimismo (relacionado com uma mítica espacial antropológica) que se pressente, particularmente no jardim em Portugal, está ausente em Queluz, talvez por ter sido desvirtuado a favor do requinte, da racionalidade e da exuberância ostentativa. Tudo isto faz destes jardins um caso único no panorama português;* (ARRUDA 1997, p.127)

Segundo Dézallier d'Argenville, as fontes, ou peças de água não necessitam de lugar certo e fixo, pois são produzidos para criar efeito num espaço qualquer: *“Quanto à localização dos lagos de pequenas dimensões, Dézallier d'Argenville, considera não merecer a pena fixar locais, porque por todo o lado proporcionam um óptimo efeito”* (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.355)

Dado o facto de se tratar de uma fonte há que ter em conta a água como constituinte da mesma, e que este por si só é uma parte, criando uma harmonia contrastante de cores, sons e materiais, tal como refere Ana Rodrigues, *“a água [...] constitui um elemento de sedução insuperável. A água, muitas vezes combinada com sombra, e implicando frescura e pureza tem uma importância central: usualmente toma forma de um lago, rodeado de árvores, mas também de uma fonte artificial com escultura fontenária ou bicas de pedra lavrada. Efectivamente a qualidade estética da paisagem ovidiana encontra-se bem definida: água clara límpida, cristalina, parada, de lagos, ou lagoas. [...] O mundo natural e o mundo imaginário mitológico encontram-se, assim, neste espaço privilegiado da metamorfose.”* (A. D. RODRIGUES 2016, p.121-135) . Tal como acontece na zona abrangente (Largo do Plátanos) do *Lago dos Dragões*.

“A água é uma substancia familiar, mas compreender a sua versatilidade e como melhor usar numa fonte requer uma profunda observação da natureza, conhecimento de técnicas de hidráulica e sensibilidade artística. A infinidade de formas que a simples composição química de hidrogénio e oxigénio originava suscitou a curiosidade de Leonardo da Vinci, num famoso álbum de esboços, anotou metodicamente as suas observações sobre propriedades e movimentos da água. Muitas fontes testemunharam a habilidade engenhosa do projectista em transformar um monumento sólido numa obra de arte vibrante banhada de reflexos cambiantes. Assim quando o escultor é chamado a trabalhar com água como um elemento a conjugar com pedra nas fontes e esculturas fontanárias, nota-se que muitas vezes tira partido da natureza reflectora da água parada ou das possibilidades decoradas da água em movimento fazendo da água um dos elementos constituintes da escultura como um todo.” (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.275-276)

“[...] *Tanque ou lago [...] quando se acentua a carga decorativa e função de recreio se torna muitas vezes a principal ou única função*” (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.351)

“*Para as áreas mais espaçosas, como [...] as fontes, com tribunas e estátuas à volta, Armenini evidencia a necessidade de coisas alegres e divertidas, como jogos de pastores, ninfas, faunos, sátiros, silvanas, centauros, monstros marinhos, com outros elementos aquáticos e selvagens, sem qualquer alusão melancólica ou fatídica que ofereça confusão.*” (RODRIGUES, MOREIRA e PASCAL 2011, p.366 -367)

Quanto às figuras que decoram a obra, os dragões, podemos dizer que são uma alegoria à família, dado que todos os lagos do conjunto a representam de formas diferentes.

O dragão, como símbolo, é uma fusão de uma serpente e de um pássaro, uma figura enigmática, estando também associado às profundezas do mar, aos topos das montanhas e às nuvens, simbolizando, dessa forma, o desconhecido e o oculto.

Pode também simbolizar as forças do mal, pelo seu aspeto escamoso, asas e cuspir fogo. Contudo, para os astecas simbolizava o Messias, sendo este o criador da humanidade, civilizador e legislador, representando as forças naturais que ascendem e se fundem com as forças divinas.

Na cultura chinesa serve de símbolo à sabedoria divina com a união do poder indomável da natureza, criando harmonia entre os atributos espirituais e naturais. (DIAS 2015)

Possivelmente aqui foi escolhido para ser um símbolo de segurança e proteção, confiança, determinação, afinco, presença e poder do rei, tal como ao mesmo tempo trazer misticidade aos jardins criando um local lúdico e fantasioso.

2 Caracterização Técnica e Material

O material pétreo utilizado no capeamento do lago, bem como no grupo escultórico é um calcário de Lioz. O revestimento interior é constituído por uma argamassa bastarda feita à base de cal e cimento de tipo Portland e impermeabilizada com uma película poliuretânica.

Segundo *Luís Aires Barros* o Lioz é uma rocha sedimentar, um calcário cristalino do Cretácico– Turoniano. Agrupa-se nos calcários com rudistas⁵, como o vidraço. O Lioz é, portanto, um calcário cristalino, fossilífero, mas menos duro de grão e mais grosseiro que o vidraço.

O Lioz existe em várias tonalidades; neste caso, e seguindo as referências de Aires Barros deve trata-se de um Lioz almiscarado, pois apresenta manchas ou veias rosadas, estabelecendo assim uma ligação entre o lioz branco e o calcário almiscarado, apresentando-se branco com manchas rosa. (BARROS 2001, p.80 e 89)

Perante a observação do “*Catálogo de Rochas ornamentais portuguesas*”, o material da obra também se semelha ao calcário St. Florient Rose/Abancado. Contudo, segundo os dados históricos e registos efetuados em intervenções anteriores, o material da obra é referido como Lioz, calcário de Lioz. (PORTUGAL: Ministério da Industria 1983-85)

Por apresentar rudistas, este calcário torna-se mais frágil, podendo apresentar erosão diferencial ou alteração nos níveis argilosos.

Esta rocha é bastante comum e muito utilizada nas zonas de Lisboa e Sintra, usual na maioria dos monumentos da Capital. A pedra utilizada no Palácio Nacional de Queluz foi de uma maneira geral a pedra da região, lioz e calcário recifal, pois tem resistência e coesão para permitir a integração da estatuária, sendo a maior parte proveniente das pedreiras da zona de Pero Pinheiro. Já os mármore e outras pedras vieram de Génova, por mar. (FERRO 2009)

⁵ Rudistas eram bivalves, hoje encontram-se como fosseis dos mesmos, usualmente em calcários fossilíferos de idade cretácica (lio) (SILVA 2008)

“O calcário foi utilizado principalmente para pedestais e balaustradas. A variedade compacta, Lioz, e extremamente resistente e, em geral, esta em bom estado de conservação e, por isso, foi também utilizado para as bacias das fontes.” (BARROS e al] 2012, p.85)

Os componentes do lago são em pedra esculpida, finamente trabalhada, apresentando vários pormenores e bastante detalhados do ponto de vista geral, representando com exatidão o seu desenho, dando logo a ideia de um concheado, pelo torneado da forma.

“[...] um pequeno lago com moldura de pedra trabalhada, como se fosse filigrana [...]” (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011, p.100)



Figura 9 – Pormenores da pedra trabalhada

Quanto ao sistema hidráulico funciona com base na diferença existente das cotas, ou seja, um sistema por gravidade, usando o sistema de canos de chumbo e ferro ainda originais, mas com algumas alterações realizadas ao longo dos anos. A água que alimenta o Lago em intervencionado provem do Tanque do Miradouro. (PEREIRA e LUCKHURST 2005) (ver anexo V).

“[...] o uso da água por gravidade. Percebe-se que todo o sistema hidráulico funciona com base na diferença de cotas, não existindo outros artifícios hidráulicos que ajudem ou potenciem os efeitos da água deste jardim” (CORREIA 2015, p. 38)

“O jardim português, que continua a usar sistemas de tradição romana e árabe e a água movida pela gravidade [...]” (CORREIA 2015, p. 34)

2.1 Estudo de argamassas

As intervenções a realizar [...]” em “[...] argamassas devem ter como objetivo preservar, não só o seu aspeto, mas também o funcionamento global [...] e garantir a sua durabilidade como um todo, com especial destaque para os elementos mais antigos. Para isso é necessário [...] procurar formulações adequadas com composições e características suficientemente próximas dos originais para garantirem um bom comportamento global.” (VEIGA 2012, p.25)

Dado a existência de uma abertura entre um dos blocos pétreos laterais e a peça central, era **necessário formular uma argamassa** para o fechamento da mesma, bem como realizar a micro estucagem pontual generalizada.

Na última intervenção, a colmatação de espaços vazios e consequente reforço dos elementos pétreos foi executada com recurso a uma argamassa à base de cal hidráulica natural (Chaux Blanche NHL 3,5 Z da LAFARGE) com agregado de areia de rio, lavada, tendo o traço variado entre 1:3 e 1:4. Como acabamento foi usado um produto comercial de base poliuretânica, com características elásticas e de adesão, nomeadamente da marca SIKA

Neste sentido devemos ter a preocupação em **optar** por fórmulas, soluções ou produtos não comerciais, procurando escolher os produtos apropriados. Só a partir destes pilares, sobre os quais assentam as melhores práticas de conservação e restauro, poderemos garantir um resultado de excelência. O exame dos materiais e produtos a utilizar é fulcral para o sucesso da intervenção.

Paralelamente à intervenção no *Lago dos Dragões*, decorriam, também, obras de conservação e restauro no restante edificado do Palácio Nacional de Queluz (fachada, pátios e fontes); logo os princípios do “*modus operandi*” nortearam-se pela adoção dos **critérios** basilares de conservação e restauro, nomeadamente de similitude e coerência de tratamentos e metodologias. Neste caso concreto na escolha das argamassas.

As argamassas usadas devem estar de acordo com a maioria das argamassas usadas no geral, pois os materiais em questão são os mesmos, apresentando -se em condições semelhantes. Foram escolhidas algumas argamassas de acabamento já existentes, e a partir destas foram criados provetes, posteriormente testados em diversos ensaios.

Normalmente, seriam necessários pelo menos 6 provetes para poder comparar os resultados. Contudo, neste estudo o importante seria perceber, a partir das argamassas já existentes no conjunto edificado de Queluz, qual seria a mais adequada a usar na fonte em intervenção, tendo em conta as características necessárias de utilização como, por exemplo, a plasticidade e a trabalhabilidade fundamental para a aplicação no local.

A escolha não adequada de argamassa pode provocar fendilhação bem como afetar a própria estrutura e resistência das mesmas, daí a importância dos ensaios prévios. (BRAGA 2003)

Há que ter em conta que a aplicação na obra *“tem consequências diretas tanto na retração durante o processo de endurecimento das argamassas como na melhoria do comportamento em presença das águas [...] já que, pela descontinuidade das camadas, se reforça a resistência à penetração da água em estado líquido, mantendo uma elevada permeabilidade ao vapor de água”* (VEIGA 2009, p.28)

Com efeito, foram **selecionadas seis argamassas**, com base em fórmulas mais correntemente utilizadas em elementos no Palácio e nos seus jardins, das quais criados 54 provetes (9 de cada argamassa), para uma caracterização aos 28 e 90 dias de cura, comparando posteriormente os resultados com valores conhecidos de resistência mecânica e absorção de água da pedra lioz. (Ver anexo IV) Foram feitos testes de espalhamento/consistência, compressão/flexão, capilaridade/absorção de água, segundo as normas europeias e seguindo alguns estudos efetuados pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil. Para a elaboração dos mesmos contamos com o auxílio do Laboratório de Engenharia Civil do Instituto Politécnico de Tomar, com a supervisão do Engenheiro Pedro Costa, aliado ao polo de Engenharia Mecânica de Abrantes. (Ver anexo IV)



Figura 10 – Preparação dos provetes segundo a norma EN 1015-2, teste de espalhamento segundo EN1015-3, provetes nos moldes e desmoldados.

Para a determinação da resistência mecânica das argamassas foi utilizada a Máquina Universal de Ensaios Mecânicos; SHIMADZU- Autograph AG-I 100kN, do polo de Abrantes, com a supervisão do Professor Carlos Coelho. (Ver anexo IV) De acordo com os resultados obtidos, concluímos que das seis argamassas escolhidas, a que obteve melhores resultados, foi a Argamassa 1 (Cal Hidráulica NHL 3,5, areia amarela APAS 30, Areia Branca APAB 60 e pó de pedra (carbonato de cálcio)). Esta apresentou melhor resistência mecânica tanto aos 28 dias como aos 90 dias de cura.

No teste de absorção de água por capilaridade, efetuado durante 24 horas, demonstrou ser mais eficaz, obtendo valores mais baixos de absorção, sendo mais proveitoso para a sua futura aplicação.

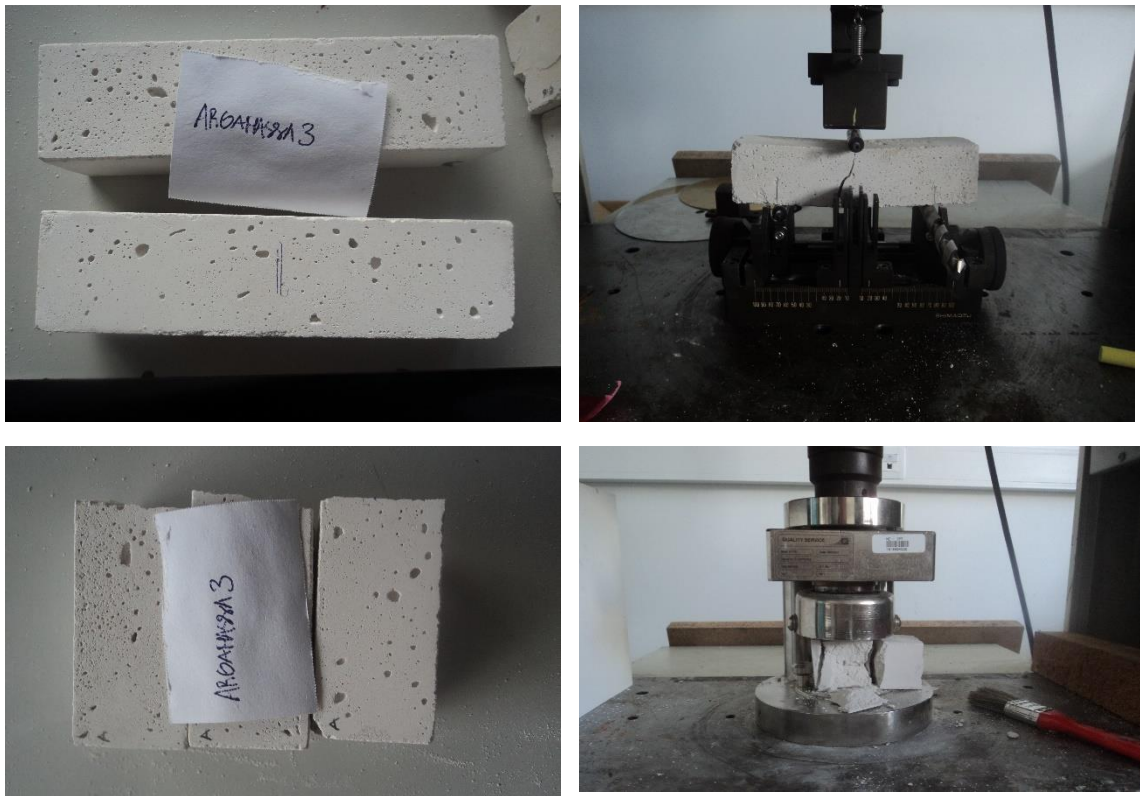


Figura 11 - Determinação da resistência mecânica à flexão (em cima) e à compressão (em baixo)

Para além dos testes efetuados, os valores obtidos foram comparados com resultados já conhecidos e testados como favoráveis para a utilização por Aires de Barros, Rosário Veiga e com o *Catalogo de Rochas Ornamentais Portuguesas*.

Tabela 1 - Comparação da resistência mecânica da argamassa vs. suporte (BARROS 2001)

		28 DIAS DE CURA		90 DIAS DE CURA		
LIOZ	ARGAMASSA	Média de tensão da rutura à flexão (MPa)=	Média de tensão de rutura à compressão (MPa)	Média de tensão da rutura à flexão (Mpa)	Média de tensão de rutura à compressão (Mpa)	
		1	0,89	2,46	1,20	2,93
Média de tensão da rutura à flexão (MPa)	20,5	2	0,65	1,71	0,96	1,98
		3	0,68	1,96	1,08	2,64
Média de tensão de rutura à compressão (MPa)	103	4	0,23	0,76	0,40	0,86
		5	0,70	2,50	0,95	1,83
		6	0,57	1,79	0,57	2,00

Tabela 2 – Quadro de resistências mecânicas e absorção de água das rochas ornamentais portuguesas (BARROS 2001, p.214)

Quadro XL – Características físico-mecânicas das principais rochas sedimentares portuguesas

Rocha	Resistência mecânica à compressão kg cm ⁻²	Idem após gelividade kg cm ⁻²	Resistência mecânica à flexão kg cm ⁻²	Densidade	Absorção de água %	Porosidade aberta %	Coefficiente de dilatação linear térmica x 100%/°C	Resistência ao desgaste mm	Resistência ao choque – altura mínima de choque cm
Lioz (Lameiras, Sintra)	1050	1380	209	2,703	0,11	0,31	3,3	2,2	45
Lioz de Montemor (Loures)	897	1058	122	2,695	0,16	0,43	5,9	2,4	45
Lioz Azulino (Maceira, Sintra)	1050	1325	181	2,698	0,13	0,35	4,6	2,5	45
St. Florient Rose (Lameiras, Sintra)	900	1037	185	2,695	0,16	0,42	3,5	2,3	45
Encarnadão (Lameiras, Sintra)	937	997	189	2,701	0,10	0,28	4,9	2,6	45
Encarnadão (Ferveça, Sintra)	920	1325	209	2,700	0,09	0,24	4,1	3,2	45
Abancado (Ferveça, Sintra)	1068	1020	191	2,689	0,16	0,44	5,9	3,4	45
Alpinina (Porto de Mós)	1150	962	183	2,696	0,18	0,48	4,3	1,9	45
Semi-Rijo (Porto de Mós)	550	555	108	2,346	5,12	12,03	5,7	5,9	35
Branco do Mar (Porto de Mós)	658	704	320	2,368	4,80	11,37	3,8	6,9	30
Olho de Sapo (Porto de Mós)	939	832	87	2,511	2,46	6,19	3,9	2,4	35
Vidraço de Ataija creme	1327	1294	129	2,657	0,62	1,65	3,6	3,4	30
Vidraço de Ataija azul (Aljubarrota, Alcobaga)	1653	1568	135	2,676	0,35	0,93	3,9	3,4	35
Vidraço de Molianos (Molianos, Alcobaga)	953	1030	105	2,567	1,73	4,44	5,0	4,2	40
Moca Creme (Santarém)	927	867	196	2,515	2,34	5,90	5,3	4,0	40
Brecha Santo António (Porto de Mós)	1358	1212	163	2,358	14,00	33,03	7,1	1,8	45-50
Brecha de Tavira	1166	1225	191	2,704	0,24	0,65	5,9	2,2	35
Travertino (Condeixa-a-Velha)	753	486	109	2,379	2,35	5,51	5,8	5,3	45

Tabela 3 - Características e requisitos estabelecidos para a resistência mecânica e absorção de água de argamassas (VEIGA 2009, p.88)

Uso da argamassa	Características mecânicas aos 90 dias (MPa)			Aderência aos 90 dias (MPa)	Comportamento às forças desenvolvidas por retração restringida, aos 90 dias				Comportamento à água				
	Rt	Rc	E		F _{max} (N)	G (N.mm)	CSAF	CREF (mm)	Ensaio clássico		Ensaio com humidímetro		
									S _d (m)	C (kg/m ² .h ^{1/2})	M (h)	S (h)	H (mv.h)
Reboco exterior	0,2-0,7	0,4-2,5	2000-5000	0,1-0,3 ou com rotura coesiva pelo reboco	< 70	> 40	> 1,5	> 0,7	< 0,08	< 12; > 8	> 0,1	< 120	< 16 000
Reboco interior	0,2-0,7	0,4-2,5	2000-5000	0,1-0,3 ou com rotura coesiva pelo reboco	< 70	> 40	> 1,5	> 0,7	< 0,10	-	-	< 120	-
Juntas	0,4-0,8	0,6-3	3000-6000	0,1-0,5 ou com rotura coesiva pela argamassa	< 70	> 40	> 1,5	> 0,7	< 0,10	< 12; > 8	> 0,1	< 120	< 16 000

Rt - Resistência à tração; Rc - Resistência à compressão; E - Módulo de elasticidade; F_{max} - Força máxima induzida por retração restringida; G - Energia de rotura à tração; CSAF - Coeficiente de segurança à abertura da 1ª fenda; CREF - Coeficiente de resistência à evolução da fendilhação; S_d - espessura da camada de ar de difusão equivalente (valor relacionado com a permeância); C - coeficiente de capilaridade; M: atraso na molhagem; S: período de humedecimento; H: intensidade de molhagem.

- Características das argamassas de comportamento conhecido (CI e CA)

Reboco	Características mecânicas aos 90 dias (MPa)			Aderência (MPa)	Comportamento às forças desenvolvidas por retração restringida				Comportamento à água					
	Rt	Rc	E		90d	F _{max} (N)	CSAF	CREF (mm)	Classif.**	Ensaio clássico		Ensaio com humidímetro		
										S _d (m)	C (kg/m ² .h ^{1/2})	M (h)	S (h)	H (mv.h)
CI	1,1*	3,2*	6165*	0,07 (a)	135	1,9	0,5	Forte	0,09	12,6*	0,1	120	14000	
CA	0,4	0,9	3050	-	53	1,7	0,81	Média	0,08	10,6	0,1	90	15260	

*Ensaio realizado aos 28 dias; ** Classificação quanto a susceptibilidade à fendilhação de argamassas de revestimento [6].
a - rotura coesiva no seio do revestimento

Segundo o “Catálogo de Rochas Ornamentais Portuguesas”, os valores de resistência mecânica à flexão apresentam-se um pouco diferentes para alguns dos dados referidos na imagem da tabela anterior como, por exemplo, o Lioz tem uma resistência mecânica à flexão de 147 kg/cm² e o Calcário St. Florient Rose 128 kg/cm², mas a resistência à compressão é semelhante 1050 kg/cm² e 900 kg/cm², respetivamente. Tal como a absorção de água 0,1% e 0,2% arredondando respetivamente, são semelhantes. (PORTUGAL: Ministério da Indústria 1983-85)

Após a comparação dos dados obtidos com os conhecidos, **concluimos que a Argamassa 1 é a mais adequada para a intervenção**, tendo em conta não só os valores obtidos de resistência mecânica e absorção de água, como também a sua **textura e tonalidade** em comparação com o suporte em que vai ser aplicado.

3 Intervenções anteriores

Pretende-se referir, de forma breve, as diversas intervenções anteriores decorridas na área abrangente dos jardins, dado que a maioria não se encontra documentada como local ou obra específica. Depois de enumerar as precedentes intervenções opto por fazer uma comparação com a minha escolha de tratamentos e metodologia adotada.

É essencial saber o percurso da obra para a compreensão da mesma, desde o seu aspeto formal, técnico ao conservativo, ajudando esta análise prévia a formar o processo base das novas propostas de intervenção.

Segundo o SIPA (Sistema de Informação para o Património Arquitetónico), os Boletins da DGEMN (Direcção-Geral dos Monumentos Nacionais e Edifícios), o Arquivo do Palácio Nacional de Queluz e através da observação *in loco*, podemos afirmar que os jardins do Palácio já foram alvo de diversas intervenções.

Para o contributo do estudo irão apenas ser referidas as intervenções que poderão ter afetado a obra em estudo e intervenção, seguindo uma ordem cronológica, apresento as intervenções referidas no SIPA:

- 1972 - Arranjo de quatro lagos (sem especificação de exemplar);
- 1975 - Reparação de vários lagos (sem especificação de exemplar);
- 1979 - Reparação de esguichos dos lagos;
- 1984 - Limpeza dos lagos;
- 1990 -Arranque do estudo e programa integrado de conservação dos jardins da responsabilidade do Instituto Português do Património Arquitetónico (IPPAR)

Podemos observar que a maioria das bacias apresenta modificações estruturais e formais, revestidas por cimentos, remetendo para intervenções dos anos 40 e 50 dirigidas pela DGMEN, tal como nos sistemas hidráulicos é possível observar elementos modernos,

como tubagens em PVC⁶ ou PE⁷, bicos de saída de água e outras peças de fabrico recente, que demonstram ser intervenções do século XX.

Em 2009, uma intervenção levada a cabo pela empresa Nova Conservação e seguindo os critérios do projeto do *World Monuments Fund* teve como objetivos garantir funcionalidade das fontes e lagos dos jardins.

No caso da fonte em estudo apesar de se encontrar num estado de conservação razoável, tal como a maioria das fontes e lagos do palácio, apresentava alguns problemas de alteração e degradação, a saber: alterações superficiais (colonização biológica, concreções calcárias) e perdas de material (fissuras, fraturas, perda de material – lascagem, fragmentos soltos, lacuna, elementos deslocados, juntas não funcionais). -

A observação da obra permitiu inferir que a mesma apresentava concreções calcárias muito extensas que sobrepunham até o próprio detalhe escultórico, pois as saídas de água apresentavam um direcionamento incorreto, escorrendo a água para a pedra dando origem a espessas concreções, pela ação continuada da escorrência de água. Algumas saídas não funcionavam devido à falta de fluxo/pressão, pois os bicos de saída não eram adequados ou estavam degradados

Alguns dos blocos apresentavam-se deslocados pela movimentação e ação mecânica das raízes e também da fraca condição das argamassas de assentamento que existiam. Os depósitos e as raízes aglomeravam-se sob os blocos da moldura, criando consequentemente fraturas e lacunas que afetavam não só a própria pedra como as argamassas de cimento anteriormente colocadas. Tanto a moldura como as esculturas decorativas apresentavam lascagem e perda de material em zonas pontuais.

⁶ Um tubo de PCV é um tubo de policloreto de vinil, mais conhecido como plástico vinil, usado amplamente nos setores de construção civil por ser um produto versátil e fácil de trabalhar.

⁷ Tubo PE é um tubo de polietileno resistente à temperatura, este material fornece maior resistência ao rebentamento e à hidrostática

A peça apresentava também uma colonização biológica generalizada por toda a obra e vegetação nas fissuras e juntas abertas.

A proposta de tratamento consistiu em:

- Esvaziamento de águas, terras e detritos;
- Limpeza inicial geral;
- Aplicação de ciclos de biocida e herbicida;
- Limpeza mecânica;
- Abertura e limpeza de juntas;
- Desmontagem e reassentamento;
- Colagens;
- Tratamento de fissuras, fraturas e reforço de elementos, selagem de juntas;
- Impermeabilização da bacia e de juntas;
- Micro estucagem e reconstituições de volumes.

Hoje, o diagnóstico apresentado será ligeiramente diferente, após a intervenção da Nova Conservação, já não encontramos os blocos deslocados, nem argamassas com fraca adesão. A fonte apresenta-se num bom estado de conservação, necessitando de uma limpeza mais profunda. A intervenção terá um cariz mais conservativo. As intervenções de restauro serão de pequena dimensão como, micro estucagem, e fechamento de algumas juntas.

Comparativamente à intervenção anteriormente efetuada, a atual revela-se mais simples. Contudo, alguns dos procedimentos foram semelhantes, assim como a escolha de materiais e produtos, por serem os mais adequados e compatíveis.

4 Diagnóstico

Pelo facto de a obra se encontrar em ambiente exterior; considera-se que o clima é um dos fatores dominantes para o desenvolvimento de várias formas de degradação. Sendo a humidade e a temperatura elementos fundamentais no desenvolvimento de colonização biológica.

No caso dos jardins do Palácio Nacional de Queluz, a maioria dos fenómenos de degradação estão relacionadas com a constante presença de água nos materiais pétreos, pois este elemento age tanto física como quimicamente sobre os materiais.

Como exemplo químico temos as crostas, a sua formação deve-se essencialmente aos mecanismos de transporte da água. A mesma pode penetrar o material de diversas formas (chuva, absorção, condensação e humidade ascendente) em profundidade, levando a uma ação de dissolução dos sais do materiais pétreos; se há a evaporação da água, existe a consequente deposição de sais à superfície que posteriormente formam crostas externas ou de eflorescências, conforme a natureza dos sais; estas crostas permanecem sobre o material ou vão sendo deslavadas, dependendo da quantidade de água que as atinge e da superfície e a solubilidade dos seus sais constituintes.

Os danos físicos podem surgir mecanicamente ou posteriormente ao dano químico. Temos exemplos como zonas de humidade (moist áreas) que criam áreas de microclimas para os microorganismos, manchas de óxidos de ferro trazidos pela água na passagem por ferro ou a criação de uma rede de pequenas fendas interligadas (microkarst) devido à passagem contínua de água. (ICOMOS-ISCS 2008)

O Palácio Nacional de Queluz encontra-se na periferia da cidade de Queluz, junto ao IC19, uma das estradas com maior tráfego da Europa, esta aumenta os níveis de poluição atmosférica, sonora e visual do espaço, e há que considerar também a sua afetação possível nas obras. (ANJOS 2008)

Considera-se que o estado de conservação da obra é regular. No entanto, devido à falta de manutenção periódica, apresenta algumas lacunas, microfissuras, sujidade generalizada

e biofilme extenso, sendo necessário tratamento de conservação e restauro consentâneo com o estado em que se encontrava.

O pavimento, onde assenta, apresenta um desnivelamento criando acumulação de águas da chuva e detritos terrosos junto à base da obra.



Figura 12 – área de desnivelamento do pavimento que aglomera detritos e água junto à obra

Presença de depósitos aerotransportados:

A obra apresentava vários depósitos aerotransportados como o pó, gases poluentes, componentes biológicos, que permanecem na superfície e formam resíduos acinzentados ou castanhos, sendo o que mais se destacava na observação da mesma.

Dada a sua localização e à inclinação do pavimento acumulam-se depósitos terrosos, folhas, troncos e sementes juntos à base e nas áreas mais decoradas e estreitas da pedra trabalhada.

Humidade:

A presença de humidade nas superfícies pétreas num jardim é habitual. Esta tem um papel muito importante na criação de um ambiente favorável à colonização biológica, pois promove a deposição de poeiras e materiais biológicos, bactérias e esporos que futuramente levarão à colonização biológica da superfície tanto por algas, como fungos e líquenes. (BARROS e al] 2012)

Colonização biológica:

O *Lago dos Dragões* está situado no Largo dos Plátanos, rodeado de árvores, criando um microclima no local onde está situado, apresentando, portanto, uma variedade de colonização biológica. Os líquenes de cor laranja surgem nas peças principais mais decoradas (dragões) e mais longe da água, surgem líquenes brancos, espalhados por toda a obra.



Figura 13 - Vista do Largo dos Plátanos, com bustos bifrontes e vasos” do Livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz. (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)



Figura 14 – Obra antes da intervenção de estágio

Dada a existência permanente de água no lago, é absolutamente necessário que esta seja analisada e que se realizem medidas que controlem a qualidade da mesma, visto que uma água rica em microrganismos é um foco de contaminação para os elementos pétreos e argamassados.

A existência de água e exposição solar nas superfícies, com uma grande quantidade de vegetação na envolvente, como é o caso das árvores, providenciam as condições necessárias para o desenvolvimento de microrganismos sobre os elementos.

Canalização e qualidade da água:

Outro problema que se verificou é o recorrente bloqueio das canalizações de admissão de água no lago e também do respetivo sumidouro de escoamento. A qualidade da água pode ainda influenciar a deposição de concreções calcárias, devido aos iões de cálcio e magnésio presentes na mesma, problema que se verifica no elemento em estudo.

Segundo a Carta de Restauro de 1972, para uma melhor conservação de fontes de pedra ou de bronze, é necessário descalcificar a água, tentando eliminar as incrustações calcárias e conseqüentemente as periódicas limpezas, que se tornam prejudiciais. (BRANDI 2006)

Perda de material, lacunas e fissuras:

São visíveis pequenas perdas de material nos elementos pétreos de capeamento que compõem a “concha” do tanque, algumas lacunas nas peças principais, como falta de pontas de orelhas em ambos os dragões maiores, partes de língua, em dois dos dragões, e algumas pontas de “dedos” das patas dos mesmos.

Eram também observáveis várias fissuras e microfissuras generalizadas por toda a fonte. No interior do tanque, além da grande quantidade de microrganismos encrustados no material, registava-se também uma espessa camada de sujidade de origem orgânica e fissuras.

Ao nível das juntas entre os materiais pétreos, detetou-se, que apesar de se encontrarem seladas em profundidade, existiam lacunas, fissuras e perda de material ao nível da superfície. (Ver mapeamentos em anexo I)



Figura 15 – Lacunas, fendas e fissuras existentes na obra

Intervenções anteriores:

Tal como referido anteriormente, eram perceptíveis intervenções anteriores, como preenchimentos de fissuras, preenchimentos de juntas, argamassas de união e assentamento.



Figura 16 – aplicações de argamassa de intervenções anteriores, colagens e aplicação de novos tubos de alimentação

5 Metodologia e Proposta de intervenção

A proposta de intervenção apresentada neste capítulo segue os critérios de intervenção que se baseiam na Teoria do Restauro, segundo Brandi. Os critérios referidos fundamentam-se no reconhecimento, na reversibilidade, na compatibilidade e na intervenção mínima.

O reconhecimento implica que qualquer intervenção se deve distinguir do original sem causar impacto à leitura da peça, implicando o uso de materiais e técnicas diferenciadas.

A reversibilidade indica que qualquer intervenção de conservação e restauro deve poder ser removido sem danos para o elemento intervencionado, de modo a permitir novas intervenções futuras. A escolha de um determinado produto pode ser a mais indicada no momento da intervenção, mas com o passar do tempo, fica sujeito a alterações e perder a sua função inicial, sendo por essa ou por outras razões, tornar-se um produto obsoleto, ou por se verificar que é prejudicial ao elemento intervencionado, seja necessário proceder à sua remoção

No caso da **compatibilidade**, e como nem todas as obras têm as mesmas características físicas e estéticas, a aplicação de novos materiais deve ser ponderada não só em termos estéticos, mas principalmente em termos de compatibilidade física e química, sendo imprescindível a garantia que a introdução desses novos elementos não provocam qualquer tipo de dano na obra original e que são, totalmente, conciliáveis.

Por último, **a intervenção mínima**, e o mais recente critério, que por muitos anos foi ignorado, visa limitar a intervenção de conservação e restauro ao mínimo indispensável, de forma a manter a originalidade e autenticidade do elemento intervencionado. Toda a intervenção provoca um notável stress físico à obra e são poucos os materiais e as técnicas de restauro que garantem, suficientemente, a reversibilidade, a inalterabilidade e a compatibilidade com os materiais originais. Este critério evita que o real seja modificado

ou aparentemente manipulado, permanecendo os valores de autenticidade e particularidade da obra, sejam eles a nível material, funcional histórico e artístico.

Tendo em conta os critérios referidos anteriormente e o estado em que a obra se encontrava, propôs-se uma intervenção de conservação e restauro onde se atue somente onde é estritamente necessário, pretendendo-se conferir estabilidade à obra, atenuando os seus danos, para que esta possa perdurar de forma estável, ao longo dos tempos.

Dado que o Lago se encontrava coberto por uma espessa camada de sujidade que dificultava a “leitura” do mesmo, pretendeu-se restabelecer o seu aspeto estético original, devolvendo a leitura da mesma.

Posto isto, e de forma a respeitar ao máximo as condições apresentadas pela obra tendo em conta os princípios éticos da conservação e restauro no que toca ao respeito da integridade física e histórica da obra, segue-se a proposta de tratamento da obra:

Vazamento da água do lago, para poder ter acesso à obra completa e assegurar um bom diagnóstico e tratamento da mesma;

Registo gráfico e fotográfico da obra, com marcação de patologias e registo de eventuais anomalias. Este registo é fundamental não só para melhor conhecer o objeto e seus problemas, como também para deixar para a posterioridade, toda a documentação atualizada sobre o historial do objeto intervencionado. Durante todo o processo de intervenção, o registo tem de ser permanentemente atualizado para que se registem todas as fases de intervenção;

Revisão estrutural da obra para perceber quais os pontos mais sensíveis e frágeis para serem os primeiros a ser intervencionados, percebendo quais os passos seguintes a tomar;

Aplicação de biocida por todo o elemento, para cessar a atividade liquénica e ajudar na remoção dos microrganismos existentes;

Limpeza mecânica superficial tem em vista a limpeza de todos os elementos, com o intuito de remover a sujidade e todos os depósitos que se encontrem acumulados na superfície. O material a utilizar serão as escovas e trinchas de cerdas macias;

Limpeza por via húmida com recurso a uma solução de água e detergente neutro (a 3%), coadjuvado com escovagem (escovas de cerdas brandas) com o intuito de remover sujidade mais agregada.

Remoção de argamassas inadequadas, que já não cumpram a função pretendida ou que se encontrem degradadas, com auxílio de ferramentas manuais;

Consolidação nos elementos escultóricos, que parecem apresentar problemas de coesão, com recurso à aplicação de um material que ao penetrar em profundidade melhore as características mecânicas da pedra; no entanto há que ter em conta a irreversibilidade deste tratamento e equacionar se o seu uso se justifica ou é mesmo necessário.

Limpeza química, se no decorrer da intervenção, se for verificada a necessidade de remover manchas de sujidade mais persistentes, será necessário recorrer a produtos químicos para dissolver e remover a restante sujidade. Contudo este método de limpeza comporta algum risco, por ser difícil controlar os seus efeitos;

Tratamento de juntas e lacunas, tem como principal objetivo a limpeza e selagem destes elementos que têm a função de proteger a pedra em zonas passíveis de água e de acumulação de matéria orgânica. Após a limpeza, o preenchimento deve ser feito com argamassas adequadas ao material tendo em conta os movimentos inerentes à sua estrutura, tal como a própria “respiração” da matéria. Sendo necessário, preencher os vazios deixados na remoção das argamassas inadequadas e procurar resolver eventuais problemas de estanquidade;

Reconstituições volumétricas das lacunas, para dar continuidade em superfícies e áreas ornamentais ajudando na leitura visual dos elementos e, ao mesmo tempo, não serem criadas zonas de acumulação de água que deteriorarão o material no futuro;

Limpeza final, após todos os tratamentos, remover todas as poeiras ou qualquer sujidade criada ao longo dos tratamentos.

6 Intervenção Realizada

Cronologia - Outubro 2016

Após observação e discussão da proposta de tratamento com os orientadores, realizaram-se os preparativos necessários, como a recolha de materiais necessários para a intervenção e o vazamento do próprio tanque.

Retirou-se a água e lixo orgânico que se encontrava no local, tais como folhas, vegetação, troncos e sementes, deixando apenas uma pequena porção de água, na zona do «guarda-peixes».



Figura 17 – Vazamento do tanque

Após o diagnóstico inicial e o registo fotográfico, iniciou-se a aplicação dos tratamentos previstos. No caso da limpeza, pretendia-se conhecer quais os microrganismos existentes na área de intervenção, procedeu-se à identificação dos líquenes existentes.

Os líquenes foram identificados macroscopicamente através de comparação de imagens e chaves dicotómicas.

Os microrganismos foram identificados como sendo as espécies *aspiscilia calcarea* e *xanthoria parientina*, como é possível observar através das imagens seguintes. (GOWARD, MCCUNE e MEIDINGER 1994)

O primeiro pode ser denominado de *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd ou *Circinaria calcaria* (L)A. Nordin, S.Savic & Tibell.

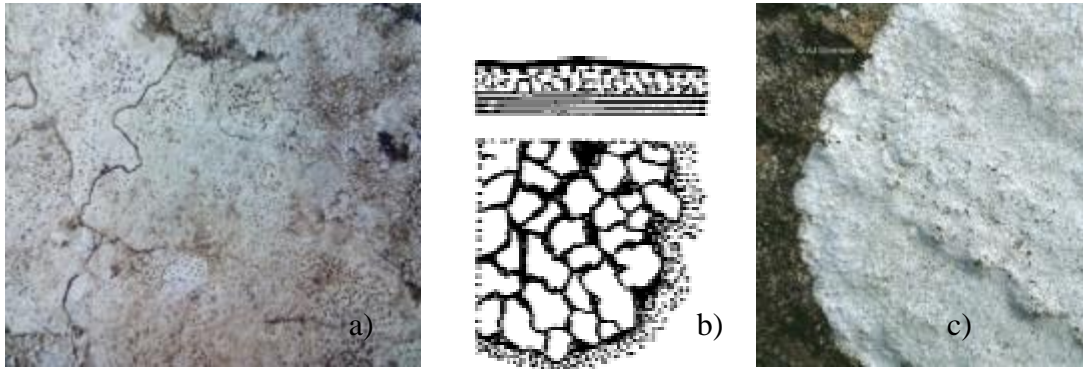


Figura 18 - Identificação comparativa de *aspiscilia calcarea*, **a)** presente na obra, **b)** desenho esquemático; **c)** imagem retirada de *Fungi of Great Britain and Ireland*;

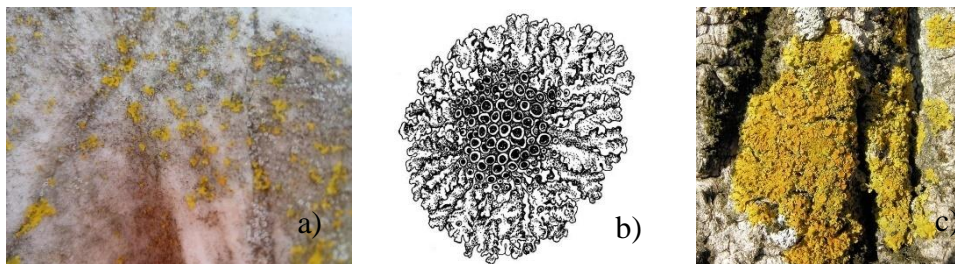


Figura 19 - Identificação comparativa de *xanthoria parietina* : **a)** presente na obra; **b)** desenho esquemático; **c)** retirado de *Great Britain and Ireland*

Aplicação de biocida

Devido à proficiência ambiental para a colonização biológica tanto pelo espaço onde se encontra, como pela sua própria utilização como fonte, foi necessário aplicar um produto⁸ eficaz com o objetivo de eliminar a atividade biológica, pois esta estabelece ligações ao substrato (obra) provocando a sua degradação.

⁸ PREVENTOL ®RI 80 – Formulação líquida de cloreto de dimetilbenzilamónio

Dado a existência de um vasto biofilme, na **primeira aplicação de biocida** foi usado o produto numa **concentração de 5%**, aplicado por **pincelagem nas áreas de mais pormenor e por pulverização no restante geral**, deixando-o **atuar por um período estimado de 15 dias seguidos**.



Figura 20 - . Primeira aplicação de biocida.

Este tempo de atuação ajudou o filme biológico a desagregar-se sozinho, não criando tanto *stress* na peça; o processo é tão mais otimizado consoante o tempo em que está a atuar, pois o filme biológico leva o seu tempo a surgir e o produto retarda o seu processo de crescimento, até que o torna nulo. (CHAROLA, DELGADO RODRIGUES e ANJOS 2007) (CHAROLA, et al. 2007)

“As fontes apresentam um cenário totalmente diferente [...]. Devido a complexidade da rede de circulação de água no seu interior, elas só podem ser abordadas em intervenção integrada de restauro. Por isso, foram submetidas a menos intervenções durante a sua vida. O grau de cobertura da biocolonização e a sua taxa de desenvolvimento variam de lugar para lugar de acordo com a exposição a luz solar, a proximidade dos edifícios, ou outros efeitos de protecção. Uma vez limpas, as algas podem reaparecer dentro de um ano enquanto os líquenes foliares podem levar cerca de quatro anos para se desenvolver. [...] para as bacias das fontes [...] a biocolonização [...] desenvolve –se na e pela presença de água corrente. Assim, as algas endolíticas desenvolvem-se principalmente nas bacias de pedra (Ascaso et al., 1998), enquanto as

algas epilíticas cobrem os elementos decorativos nas áreas onde a água corre sobre elas.”
(BARROS e al] 2012, p.84)

Contudo após a primeira limpeza mecânica **foi necessário proceder-se à aplicação de outro ciclo de biocida, na zona interior do tanque**, onde a água está normalmente presente, criando um **filme biológico mais espesso e incrustante tal como nas áreas de saída de água**. Também os elementos escultóricos, os **dragões ainda apresentavam líquenes ativos** após a primeira aplicação e por isso realizou-se o mesmo procedimento.

2ª Aplicação de Biocida –

Cronologia- Dezembro de 2016

Procedeu-se a uma **segunda aplicação**, mas desta vez por meio de **pulverização** e com uma **concentração menor (3%)**, porque os microrganismos encontravam-se menos ativos. Para aumentar a eficácia, **cobriu-se** o fundo do lago com manga plástica preta durante **duas semanas, criando assim um ambiente mais controlado**, reduz o efeito estufa controlando a evaporação e condensação.



Figura 21 – Segunda aplicação de biocida, por pulverização e cobertura de proteção para potenciar a ação do produto, através da saturação do ambiente.

Limpeza mecânica e química

Cronologia- Janeiro e Fevereiro de 2017

A limpeza é seguramente um dos tratamentos mais delicados e complexos em conservação e restauro; é uma ação muito importante pois as sujidades existentes no elemento a tratar tornam-se num fator de degradação para o mesmo.

A sujidade impede a correta visibilidade dos detalhes decorativos da peça, ou seja, impossibilita a contemplação da mesma. Se existir algum problema este não será facilmente identificado pois encontra-se oculto. Nas situações em que as superfícies se encontram estáveis fisicamente, a remoção da colonização biológica deve ser considerada, por se tratar de um fator de degradação nefasto e ativo.

Devido à complexidade e delicadeza do tratamento é necessário definir critérios gerais como, por exemplo, o processo de limpeza de ser gradativo e seletivo, de forma lenta e controlada em todas as fases, não devendo nunca levar à formação de novos produtos, ou produtos nocivos à obra.

Não deve produzir abrasão na superfície, nem produzir modificações como fissuras ou fraturas, pois aceleraria o processo de deterioração da obra.

Em relação ao tratamento realizado no lago, **verificou-se** que após a aplicação da solução com biocida e a limpeza inicial a seco, houve **diferença na tonalidade da peça**, ou seja, uma alteração cromática; a **superfície pétrea ficou mais clara e consequentemente mais limpa**.

Conclui-se que a solução com biocida atuou lentamente, facilitando a posterior remoção da sujidade com o auxílio água (da rede pública e sem pressão) e escovagem, com escovas de nylon brandas e água

“[...] o método de limpeza [...] depende da natureza das sujidades e [...] das características mínero-físico-químicas da rocha e do seu estado de conservação.”
(BARROS 2001, p.301)

A **limpeza mecânica**, neste caso limpeza manual consistiu em remover todas as partículas sólidas depositadas na superfície do edificado, quebrando a sua adesão, removendo-a.

Para este tipo de limpeza há que ter em conta qual o tipo de adesão entre a camada de sujidade e a obra, para serem escolhidos os utensílios adequados a usar.

Maioritariamente a ação mecânica associa-se a outros agentes à base da água ou de soluções de produtos tensoativos apropriados para a diminuição das forças de adesão e de coesão das sujidades e concreções. (BARROS 2001)

A **limpeza química** é um método que recorre ao uso de produtos químicos de diferentes naturezas. A sua aplicação pode ser desde a mais simples à mais complexa, como a utilização pontual de solventes aplicados com auxílio de algodão, pincel ou pulverização, até ao uso de compressas e pastas embebidas em produtos químicos.

Torna-se num método eficaz, mas também mais nocivo para os conservadores devido ao elevado nível de toxicidade como também para o objeto, pois é irreversível. Além de todas as medidas de segurança recomenda-se que após o uso de qualquer produto químico, as superfícies sejam muito bem lavadas com água evitando a permanência dos produtos na superfície e evitando-se, assim, a consequente formação de produtos de alteração. (WARREN 1999)

Para a **limpeza da camada superficial da patina biológica existente**, optámos por utilizar **escovas** de fibras macias, juntamente com a **utilização de uma solução aquosa com detergente neutro**⁹ para auxiliar na remoção da sujidade ainda presente no lago

Recorreu-se ao uso de **aspersores manuais com solução de água destilada e detergente neutro (a 3%)** para fazer a molhagem da zona, seguindo-se de uma **escovagem em movimentos circulares** para não criar atrito no material.

⁹ KÄRCHER® RM 623 stone and façade cleaner, 5L:

Detergente de limpeza, sem fosfato e biodegradável; Limpeza com produtos tensoactivos – sabões neutros líquidos de uso industrial, que se podem adicionar, em pequena quantidade à água de lavagem para aumentar o seu poder molhante e emoliente.

Posteriormente passou-se com uma **esponja húmida e com água corrente** para **limpar a zona**, como se pode ver nas imagens seguintes, repetindo o processo no número de vezes necessário até se verificar a limpeza total.



Figura 22 – Ação da limpeza com a junção do detergente neutro, mostra um progresso na remoção da sujidade

A utilização da água corrente facilitou o processo de limpeza pois promoveu o amolecimento das sujidades e por conseguinte, após a escovagem, removeu-se a solução com detergente neutro, que não deve ficar depositado na superfície pétre.



Figura 23 – Diferença após a primeira limpeza mecânica com a solução aquosa com detergente neutro e escovas de cerdas macias

Devido ao desnível do pavimento, a água das chuvas converge para o capeamento do tanque acumulando folhas e água que depois se transformam em depósitos terrosos e que, conseqüentemente, com a chuva «respingam» a sujidade acumulada para a parte exterior do tanque. Todavia, esta sujidade é removida muito mais facilmente do que nas restantes aéreas do capeamento do lago.



Figura 24 – Áreas de acumulação de água e detritos.

Na área escultórica do tanque, onde há elementos mais complexos e côncavos, como por exemplo, os dragões e áreas de maior estagnação de água, a camada de sujidade encontra-se muito mais agregada e com uma tonalidade mais escura, criando concreções e manchas.



Figura 25- Áreas de sujidade mais agregada.

Cronologia- Março de 2017

Para remover as manchas, **insistiu-se** no tratamento de **escovagem por via húmida com a solução de detergente neutro, coadjuvada com limpeza mecânica com bisturi e espátulas.**



Figura 26 - - Limpeza com bisturi e espátulas

Este método revelou-se insuficiente pelo que foi necessário realizar-se um tratamento de limpeza auxiliado por meios químicos.

Para a realização da limpeza por via química, iniciou-se um teste de solventes com recurso a acetona, água, álcool e bicarbonato de amónio. O teste foi feito com as seguintes soluções: Acetona, água e álcool em 3 partes iguais

- Acetona com álcool em partes iguais
- Acetona com água em partes iguais
- Bicarbonato de amónio (NH_4HCO_3) em água, diluído a 5%
- Bicarbonato de amónio (NH_4HCO_3) em água, diluído a 10%



Figura 27 – Limpeza com 3A's (pachos de algodão acetona, água e álcool, posteriormente tapados com manga plástica) após o teste apresenta cor no algodão mas a sujidade continua muito impregnada

Das várias soluções experimentadas, a única que se verificou ter alguma eficácia ao nível da limpeza foi a mistura de bicarbonato de amónio em água, diluído a 10%, optando por seguir o tratamento com o uso desta solução, auxiliada por pachos.



Figura 28 – Teste de bicarbonato de amónio diluído em água 10 % desde 5 a 60 min.

Limpeza com pachos

Cronologia- Março e Abril de 2017

Após a obtenção da solução pelos testes efetuados, foram colocados pachos de retenção (papel absorvente) nas áreas de maior impregnação.

Foram depois pincelados com bicarbonato de amónio em água a 10%, deixando reagir por entre 40 a 60 minutos ajudando assim a amolecer a maior parte da sujidade. O processo de remoção ainda se revelou árduo, necessitando de escovagem vigorosa.

No final realizou-se uma limpeza com água corrente a fim de remover qualquer vestígio do produto, deixando a pedra limpa e isenta de produto químico. (BRAGA 2003) (SALAZAR, GIL e SEGURA 2009) (WARREN 1999) (OLIVEIRA 2011) (WOOLFITT e ABREY 2003)



Figura 29 – Utilização dos pachos com bicarbonato de amónio e consequente remoção e limpeza com escovas

Aplicação de solução de bicarbonato de amónio e detergente neutro:

Cronologia- Abril e Maio de 2017

. *“Muitas vezes a acção mecânica associa-se a outros agentes à base da água ou soluções de produtos tensioativos adequados para a diminuição das forças de adesão e de coesão das sujidades e concreções.”* (BARROS 2001, pág. 301)

Após a utilização dos pachos de bicarbonato de amónio que amoleceram a sujidade, optou-se por utilizar uma fórmula de limpeza já aplicada noutros elementos semelhantes existentes no jardim pela PSML, em intervenções de conservação e restauro anteriores.

Foram **realizados pequenos testes nas áreas mais afetadas**, e só depois, em conjunto com a Conservadora-restauradora do PNQ, se optou por utilizar este método de forma pontual e estritamente necessária.

A forma de limpeza usada foi uma **solução de bicarbonato de amónio a 10 % à qual se adicionou 3% de detergente neutro**.

Este produto foi usado para escovar as zonas de sujidade mais agregada, passando posteriormente água corrente para remover qualquer produto que eventualmente permanecesse no suporte pétreo. As **superfícies pétreas ficaram mais limpas e cromaticamente homogéneas**.



Figura 30 – Limpeza com solução de bicarbonato de amónio e detergente neutro



Figura 31 – Diferença entre limpezas, após a remoção e limpeza dos pachos (esquerda) limpeza com a solução de bicarbonato de amónio e detergente neutro (direita)

Este método em complemento com a limpeza mecânica e húmida foi o que se revelou mais eficaz. Podemos dizer que as diversas formas limpezas foram um auxílio para o resultado final.



Figura 32 – Resultado após a limpeza com a solução de bicarbonato de amónio e detergente

Limpeza com água projetada

Concluímos que a limpeza do interior do tanque **não estava a evoluir favoravelmente**, nem após dois ciclos de biocida, nem com as limpezas por via húmida nem química, optou-se, por **fazer um teste de limpeza com água projetada a baixa pressão**, mas apenas na superfície interna do Lago ao nível do pavimento e paredes internas, locais onde não existem fissuras ou outras deficiências no suporte.

Verificou-se que o suporte era resistente; ficou determinado que a pressão para a projeção de água seria inferior a 50 bar, com uma inclinação de 45° graus e a uma distância sempre superior a 35 cm. Sendo esta metodologia baseada no restauro aplicado na fachada em Marmorite de cal do Laboratório Nacional de Engenharia Civil e concordante também com outras intervenções desenvolvidas e aplicadas noutros Monumentos a cargo da PSML. (VEIGA, TAVARES e MAGALHÃES 2007)



Figura 33 – Limpeza com água projetada

Preenchimento de juntas e micro estucagem Argamassas

Cronologia- Setembro e Outubro de 2017

Numa intervenção, deve-se como se sabe, seguir os princípios da autenticidade histórica, considerando sempre em primeiro lugar a conservação das argamassas antigas, posteriormente a sua manutenção e reparação e por último é que se deve recorrer à renovação das mesmas. (BRANDI 2006)

Para recorrer à substituição das argamassas, devem ser formuladas argamassas compatíveis ou semelhantes às antigas. As argamassas devem garantir compatibilidade, bom funcionamento, comportamento adequando ao espaço em que se inserirá, tendo em conta também o seu aspeto. Assim deve-se tentar reproduzir as características funcionais mais importantes das mesmas.

É importante avaliar as características adotando métodos de ensaio que permitam verificar as características normalizadas e as propriedades de desempenho.

A nova argamassa não deve contribuir para a degradação ou aceleração da degradação dos suportes e das argamassas existentes. Uma argamassa inadequada pode provocar degradação ao contrário de proteger.

Tendo em conta que as argamassas de substituição têm como objetivo garantir um comportamento satisfatório e contribuir para a durabilidade do espaço, deve-se respeitar a autenticidade histórica, principalmente na compatibilidade material, funcional e estética.

Uma argamassa de substituição tem de ter a capacidade de proteger e conservar os elementos a que se destina. Deve ter resistência, ser relativamente deformável e apresentar impermeabilidade suficiente para ter um bom comportamento. (OLIVEIRA 2011)

No caso específico da obra, o caso das juntas, através da alteração dos caminhos preferenciais de circulação da água e do vapor de água, se as argamassas de substituição forem mais impermeáveis, a pedra passará a sofrer novos fenómenos de degradação relacionados com a humidade, como eflorescências e perda de coesão. (VEIGA 2009)

A nível estético não deve prejudicar a apresentação geral, não descaracterizando a obra, contribuindo para uma imagem histórica compatível.

As propriedades estão relacionadas com a própria estrutura porosa das argamassas, esta deve ser constituída preferencialmente por poros mais pequenos, pois a sua durabilidade está relacionada com a estrutura porosa que definem a capacidade reter e expulsar a água por evaporação, que conseqüentemente influencia o comportamento dos sais e a capacidade de secagem logo condiciona a própria resistência mecânica. (VEIGA 2009)

Para a conservação e restauro temos de ter em conta os seus conceitos teóricos e práticos, como a reversibilidade. Escolher materiais que aplicados em intervenção podem mais tarde ser retirados tanto por razões de manutenção ou pela própria evolução das conceções e tecnologias da conservação, podendo se possível remover os produtos colocados sem degradar o suporte.

Pelo exposto, a argamassa 1 aparenta, após os ensaios, ser a mais semelhante e compatível com o suporte devido aos agregados usados, que lhe oferecem uma textura mais suave para um acabamento mais fino e com uma tonalidade mais próxima do suporte.

A sua aplicação em obra foi feita com o auxílio de espátulas e esponja para o acabamento da mesma.

Procedeu-se à aplicação da argamassa na junta aberta. Verificou-se que a argamassa selecionada revelou um bom comportamento durante a aplicação, obtendo-se um bom resultado após a secagem, pois a argamassa aderiu bem à superfície, não ocorreu fissuração da mesma e visualmente ficou muito bem integrada tanto a nível da cor como no acabamento.

Este procedimento foi realizado em todas as juntas, com o intuito de conferir o mesmo tipo de acabamento e atribuir homogeneidade ao conjunto.

Pontualmente realizou-se a micro estucagem das áreas menos regulares, para evitar a acumulação de depósitos de detritos.



Figura 34 - Junta fechada (1ª à esquerda), Imagem comparativa de áreas micro estucadas, antes (2ª e 3ª imagens) e depois da intervenção (4ª e 5ª imagens)



Figura 37 – Fecho de junta



Figura 35 – Micro estucagem do nariz do dragão direito (lado esquerdo antes, lado direito após aplicação de argamassa)



Figura 36 – Áreas onde se realizou micro estucagem pontual para impedir a acumulação de sujidade

6.1 Área envolvente

Cronologia- Junho e Julho de 2017

Apesar de não estar contemplado no plano prévio de trabalho do tratamento que extrapolasse o tanque e o capeamento escultórico, optou-se por realizar uma limpeza da área envolvente com o **intuito de beneficiar o conjunto existente no local**.

O tratamento da área envolvente recaiu no conceito de autenticidade existente nas operações de conservação e restauro, pois este engloba inúmeras noções como os materiais, a estética, a história, os processos construtivos e o **espaço envolvente**, etc. Todos estas conceções deverão servir de suporte para qualquer atitude ou ação tomada em conservação.

A autenticidade do **espaço envolvente** tem a ver com a **afinidade entre a obra e o espaço/local** onde se encontra implantada. A **obra de arte não deve ser vista isoladamente**, mas **sim encarada no seu contexto natural**, sendo este rural ou urbano, deve ser **preservado como um todo**.

A conservação e restauro pretende manter ou restabelecer a unidade das obras de arte, sem com isso cometer falsificações artísticas ou históricas, não alterando as marcas da passagem do tempo na mesma.

Neste caso pretende-se apenas conservar a área envolvente, ou seja, prolongar o tempo de “vida” da balaustrada, bustos, vasos e pedimentos através de um conjunto de ações e intervenções de menor envergadura.



Figura 38 – Plinto envolvente da obra em intervenção antes da ação de conservação

Aplicação de biocida

Para a limpeza geral da área envolvente do *Lago dos Dragões*, **seguiu-se a mesma metodologia utilizada no tanque.**

Foi necessário, tal como na intervenção principal, **aplicar biocida**, na balaustrada, nas esculturas e nos vasos existentes que serviam de adornos decorativos à balaustrada, sendo pulverizados com uma solução de **biocida diluída a 5 %**, realizando-se dois ciclos com uma semana de atuação cada um.

Após a primeira aplicação, verificou-se ser necessário uma **segunda aplicação de biocida**, mas direcionado **apenas para as áreas de maior aglomeração de filme biológico**, como a zona posterior das esculturas e dos vasos, virados a norte.

Estes foram envolvidos em película após a pincelagem do produto (biocida menos concentrado, a 3%) e deixados cobertos com manga plástica, para potenciar o efeito da solução de biocida durante cinco dias.



Figura 40 – Aplicação de biocida na balaustrada e no pavimento

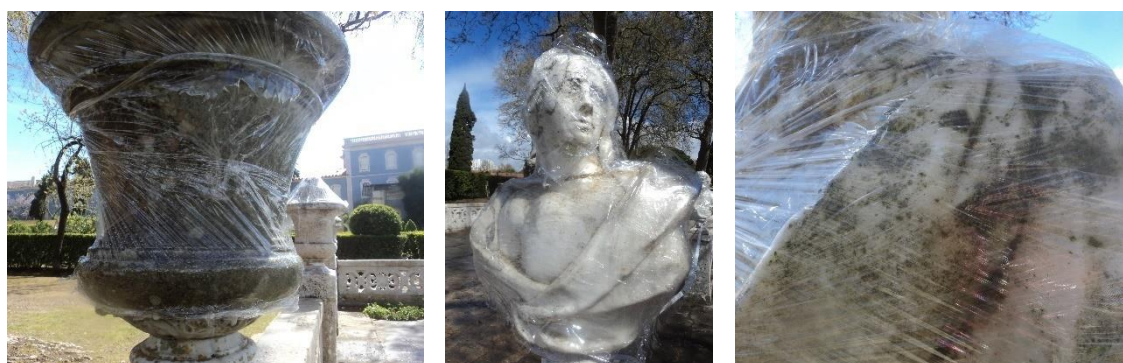


Figura 39 - Segundo ciclo de aplicação em áreas de maior afetação e envoltos em película para ajudar na atuação do produto

Limpeza mecânica inicial

Com o auxílio de escovas e água corrente fez-se uma limpeza generalizada de toda a balaustrada, que se encontrava com bastante sujidade de origem orgânica, dada a existência de muita vegetação no local, bem como depósitos de poeiras e sujidades acumulados ao longo dos anos.

Ao nível do pavimento, tal como realizado no interior do tanque do *Lago dos Dragões*, após teste de resistência, realizou-se uma limpeza com máquina de água, projetada a baixa pressão, pois trata-se de **uma superfície lisa, estável e sem risco de causar possíveis danos na superfície**. (VEIGA, TAVARES e MAGALHÃES 2007)



Figura 42 – Limpeza com água projetada



Figura 41 – Intervenções anteriores na balaustrada

A extensa quantidade de líquenes existentes e argamassas já fragilizadas de intervenções anteriores, tornou a tarefa de limpeza mais difícil, sendo necessário uma **maior minúcia** nestas áreas.

Após a limpeza geral inicial, retomou-se a limpeza por escovagem, utilizando-se uma solução aquosa com detergente neutro (5%) (Figura 43).

Escovou-se toda a balaustrada **com movimentos circulares**, com uso de escovas de cerdas de nylon, para facilitar na remoção dos líquenes e sujidades impregnadas.



Figura 43 – limpeza mecânica com a água e detergente neutro



Figura 44 – Limpeza geral, antes e depois, vista frontal.

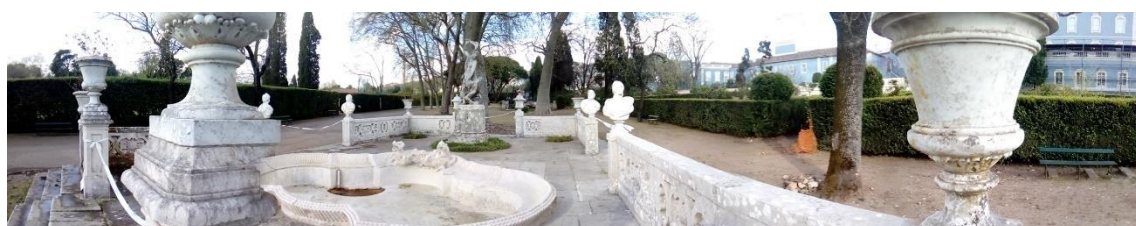


Figura 45 – Vista traseira, limpeza geral, antes e depois.

7 Proposta de Manutenção

Dada a sua localização, área mais sombria e húmida devido à existência de arvoredo na zona envolvente, deve-se ter em conta que o sucesso de longo termo da intervenção de conservação depende de uma manutenção frequente e sustentável.

Sabemos através dos estudos e experiências realizadas, que desde o ano de 2004, pelo Projeto de Conservação dos Jardins do Palácio Nacional de Queluz, que a biocolonização reaparece rapidamente nas superfícies situadas à sombra e em áreas húmidas, que as algas verdes surgem primeiramente e depois os líquenes, e que nas áreas mais expostas ao sol esta transição é ainda mais rápida.

Os danos na pedra são mais preocupantes quando os líquenes se desenvolvem, opostamente à apenas existência de algas, apesar do aspeto inestético, os danos causados são mínimos.

Numa superfície acabada de limpar e situada numa área parcialmente sombria e húmida, a recolonização por algas pode aparecer passados dois a cinco anos. Contudo, estes tempos estimados podem variar consoante a severidade do Inverno e a quantidade de chuva. (BARROS e al] 2012)

Podemos considerar que uma presença limitada de biocolonização é aceitável porque proporciona sintonia com o espaço, uma apresentação estética coerente com o local. Mas para isto acontecer as ações de manutenção devem ser realizadas periodicamente. (BRANDI 2006)

No entanto, não necessitam de estar estabelecidas num tempo fixo, pois as condições ambientais são variáveis e a aplicação depende do próprio objeto.

Deve tentar limitar-se a aplicação do biocida às áreas de maior dimensão, sendo que a sua aplicação é suficiente para remover, pois após alguns meses da aplicação, as espécies colonizadoras acabam por cair espontaneamente. (CHAROLA, et al. 2007)

Sempre que possível deve-se incluir documentação das aplicações, como fotografias, ou criar uma tabela de registos, para ser mais fácil perceber o seu desenvolvimento ao longo dos tempos.

Quanto à própria água que entra no circuito hidráulico das fontes, apresenta uma concentração elevada de nitratos¹⁰. Todavia, ostenta concentração baixa de fosfatos, o que faz com que o desenvolvimento das algas seja controlado. Porém estes nutrientes podem ser aumentados devido a decomposição de matéria orgânica, como troncos, folhas, sementes, excrementos e outros organismos que caem nas fontes e que se desenvolvem e contribuem para o desenvolvimento de algas.

Toda a água existente no jardim também está exposta aos fertilizantes utilizados nas zonas envolventes e estes também podem contribuir para a proliferação das algas. Esta água apresenta igualmente uma alta concentração de iões de cálcio sendo considerada como uma água dura. (BARROS e al] 2012)

Com efeito, dadas as características apresentadas, propõe-se o seguinte plano de manutenção:

- **Manutenção da água:**

- Tentar manter a água limpa da forma mais eficaz possível, livre de folhas, troncos, etc.,

- **Esvaziamento do tanque:**

- Deverá proceder-se ao esvaziamento do tanque e à limpeza do seu interior, com periodicidade mensal, para impedir a agregação de algas e musgos.

¹⁰ (dados referidos pela equipa técnica da PSML com base em testes levados a cabo pelo laboratório Hércules, mas que não tive acesso),

○ **Reduzir os fertilizantes nas zonas próximas:**

Os fertilizantes penetram nos cursos de água existentes contribuindo para a sua contaminação e conseqüente degradação dos materiais constituintes. (BARROS e al] 2012) (CHAROLA, DELGADO RODRIGUES e ANJOS 2007)

○ **Limpar a zona envolvente do tanque:**

Dada a existência de um declive acentuado no pavimento que faz com que a água da chuva e conseqüentes detritos e dejetos se acumulem na sua base.

Concluimos que quando chove novamente estes são “projetados” para a pedra do tanque. Se estes forem limpos num curto espaço de tempo após a precipitação, com uma simples passagem de água com uma mangueira, a pedra fica limpa. Se esta limpeza não for feita periodicamente a sujidade acumular-se-á e ficará mais agregada tornando mais difícil a sua posterior remoção.

○ **Colocação de bica de saída de água:**

No caso das zonas de constante passagem de água, por exemplo, junto às saídas de águas/bocas, esta área irá sempre ficar “suja” mais rapidamente, a não ser que seja colocada uma bica de saída (tubo) mais prolongada, impedindo que a água esorra diretamente na pedra, como foi feito em algumas áreas do edificado, mas em grande escala.

8 Considerações finais

O Jardim e as fontes, como parte integrante do Palácio Nacional de Queluz, desempenhavam um papel fundamental na vida da corte, sendo um local de reunião e de convívio social por excelência, detendo um papel muito específico na vida palaciana. Como local de ociosidade tentava-se decorar os jardins da melhor forma possível, daí a introdução dos Lagos e a encomenda destes trabalhos escultóricos, caracterizados pela sua beleza e requinte no detalhe.

Segundo o estudo histórico realizado o *Lago dos Dragões* é de autoria provável de Manuel Alves e Felipe Costa. Contudo, pelo tipo de pedra usada (calcário Lioz) apenas podemos afirmar que foi feita por escultores portugueses, sabendo que os italianos trabalharam o mármore e os ingleses os bronzes. O desenho será presumivelmente de Jean Baptiste Robillion, no século XVIII.

O Lago apresentava um filme biológico espesso e sujidade generalizada, lacunas, microfissuras e juntas abertas. É sabido que devido à carência de recursos humanos e/ou financeiros, as instituições, de um modo geral, responsáveis pelo património, tem dificuldades em por em prática ações de monitorização e manutenção. O adiamento destas práticas faz com que os fenómenos de alteração e degradação se intensifiquem e expandam. Em resultado as intervenções terão que ser necessariamente mais extensas e invasivas do que seria se fosse aplicado o plano de cuidados pré-estabelecidos.

É isso que se pretende ressaltar neste trabalho. Pretende-se estabelecer uma linha de ação, de conduta para que a Fonte do *Lago dos Dragões* venha a ser alvo de intervenções com efeitos mais duradouros. A proposta de manutenção assume esta preocupação. Pretende-se, dessa forma, contribuir para que obra volte a ser valorizada e para garantir a sua prevalência no futuro, algo que os profissionais de conservação e restauro devem almejar.

Foi nessa perspetiva que trabalho foi desenvolvido. Investigar para melhor poder intervir. Desde a prévia investigação histórica sobre o Palácio, sobre o grupo escultórico em causa, para melhor o conhecer, entender e favorecer, até ao delinear de um plano de

intervenção, que se revelasse adequado e com capacidade de resposta aos problemas encontrados, à escolha dos métodos e materiais necessários para a conclusão da tarefa.

Percebeu-se ao longo da intervenção que era necessária uma limpeza mais profunda, com recurso a produtos químicos, nas áreas de sujidade mais agregada. Este foi um dos processos mais delicados e importantes da intervenção pois as áreas de sujidade mais evidentes localizavam-se em zonas de maior destaque e visibilidade, como por exemplo, no grupo escultórico.

O facto de o plano de ação ter sido alterado também denota que todos os planos de intervenção podem e devem ser mudados quando a realidade observada não corresponde ao diagnóstico que consta da proposta de intervenção.

A obra encontra-se assente num pavimento ladeado por uma balaustrada altamente decorada e encimada por vasos e esculturas decorativas bifrontes, que mereciam ser alvo de intervenção conjuntamente com o *Lago dos Dragões*. Assim sendo, tornou-se imperativo intervir sobre esses elementos.

Nesta área foi seguida a mesma metodologia aplicada na intervenção do Lago. Devemos tratar o espaço envolvente com o mesmo cuidado que temos com a obra, pois este está interligado com a mesma. Daí, já na fase de intervenção, termos proposto esses tratamentos, como complemento ao plano de intervenção previamente delineado.

Pode concluir-se que na intervenção efetuada foram seguidos critérios e princípios éticos e deontológicos atualmente estabelecidos nomeadamente o reconhecimento, reversibilidade, compatibilidade, diferenciação e intervenção mínima.

No caso concreto, a limpeza química e a limpeza com água projetada só foram utilizadas em locais onde era estritamente necessário e sempre com a maior cautela, estudo e pesquisa, dado o risco que envolvem.

Ao longo deste percurso surgiram obstáculos e constantes desafios que passaram pelo facto de se estar a trabalhar ao ar livre e, portanto, se estar exposto aos fatores climatéricos que nem sempre facilitaram a aplicação dos produtos. A dimensão e os pormenores decorativos também tornaram mais demorado o processo de limpeza.

A limpeza química da peça foi ao mesmo tempo a parte mais aliciante e mais complexa da intervenção, tendo sido o tratamento que implicou maior insistência na pesquisa, tendo-se recorrido também à comparação de tratamentos efetuados noutras intervenções e espaços. Os potenciais riscos suscitaram-nos alguma preocupação que se foi dissipando após terem sido efetuados, para além da já mencionada pesquisa, testes de eficácia dos produtos e métodos.

Este ano de estágio curricular em Conservação e Restauro, realizado no Palácio Nacional de Queluz, revelou-se extremamente gratificante. Foi uma experiência de trabalho única que permitiu aplicar *in loco* o saber acumulado durante estes anos de estudo.

O facto de se ter tido a oportunidade de trabalhar numa obra classificada, de realizar todas as fases da intervenção, permitiu-nos adquirir uma visão global, bastante enriquecedora para a nossa esfera de competências.

Julgo que as ações que foram concretizadas contribuíram para valorizar o conjunto patrimonial do Palácio Nacional de Queluz, mesmo que seja numa pequena escala. O saber acumulado, a experiência de trabalho em campo, a convivência com profissionais da área, tiveram um impacto significativo para a formação que se pretendia alcançar.

9 . Referências bibliográfica

AFONSO, Simonetta Luz; DELAFORCE, Ângela; - **Palácio de Queluz: jardins**, Lisboa: IPPC – Quetzal, 1989.

ARRUDA, Luísa - **História da Arte Portuguesa: do barroco à contemporaneidade**. Temas e Debates e Autores, 1997. Vol. III.

BARROS, Luís Aires - **As rochas dos monumentos portugueses: tipologias e patologias**. Lisboa: Instituto Português do Património Arquitectónico, 2001. Vol. I.

BARROS, Luís Aires [et al] - **Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz: Intervenção de Conservação**. Associação World Monuments Fund Portugal - World Monuments Fund, 2012.

BINNEY, Marcus; Patrick BOWE –**Casas e jardins de Portugal**. Londres: Kea Publishing Services Ltd., 1998 . ISBN:972-564-322-4

BRANDI, Cesare. **Teoria do Restauro**. Alfragide: Edições Orion, 2006.

BRITO, Manuel Carlos de. - A música em Portugal de William Beckford. In AFONSO, Simonetta Luz; DIAS, Inês Enes; VILAÇA, Teresa Cancela - *William Beckford & Portugal: a viagem de uma paixão*. Queluz: Palácio de Queluz, IPPC, 1987. p. 51-61.

CANAVEIRA, Manuel Filipe de Moraes - Os Jardins do Palácio de Queluz. *Revista de História Económica e Social*. Lisboa. (1988): 55-75.

CARVALHO, Ayres de - A Lisboa do ultimo quartel de Setecentos vista por William Beckford – In AFONSO, Simonetta Luz; DIAS, Inês Enes; VILAÇA, Teresa Cancela - *William Beckford & Portugal: a viagem de uma paixão*. Queluz: Palácio de Queluz, IPPC, 1987. p. 31-49

CASTEL-BRANCO, Cristina - **Jardim Botânico da Ajuda**. Lisboa: SOCTIP,SA, 1999.ISBN: 972-98439-0-2

CHAROLA, A. E.; RODRIGUES, J. Delgado ; M. VALES ANJOS. - An unsatisfactory case of water repellents applied to control biocolonization. Hydrophobe V, 5th International Conference on Water Repellent Treatment of Building Materials Aedificatio Publishers. [Em linha] (2007), p.1-10. [Consult. 20 Out.2016]. Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/287644437_An_Unsatisfactory_Case_of_Water_Repellents_Applied_to_Control_Biocolonization>

CHAROLA, A.E; [et al] - Developing a maintenance plan for the stone sculptures and decorative elements in the gardens of the National Palace of Queluz, Portugal. Restoration of Buildings and Monuments. Portugal. RESTORATION OF BUILDINGS AND MONUMENTS [Em linha] Vol.13, nº 6 (2007), p. 377–388.[Consult. 20 Out. 2016] Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/287133786_Developing_a_Maintenance_Plan_for_the_Stone_Sculptures_and_Decorative_Elements_in_the_Gardens_of_the_National_Palace_of_Queluz_Portugal>

CORREIA, Luísa Mendes – **Hidráulica nos jardins Barrocos: análise do uso da água nos jardins barrocos e discussão da influência de André Le Nôtre em Portugal**. Lisboa: Universidade de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa, 2015. Dissertação de mestrado de Arquitetura Paisagista.

DANTEC, Jean-Pierre. - Boyeau: Traité du jardinage selon les raison de la nature et de l'art. In RODRIGUES, Ana Duarte [et al.] - *Uma história de jardins - a arte dos jardins na tratadística e na literatura*. Lisboa: Estudos BNP, Caleidoscópio, 2016: p.113-120.

DIAS, Paula Barata. - A serpente Tartaruga: o testemunho de o Fisiólogo acerca dos monstros marinhos e da Baleia. *CADMO, Revista de História Antiga* . Lisboa :Centro de História da Universidade de Lisboa . Vol. 24 (2015): p.123-142.

Dicionário Francês-Portugues: Etimológico prosódico e ortográfico. 23ª ed. Lisboa: Livraria Bertrand, [1938?]

FAUSTINO, Cesar.- Palácio Nacional de Queluz: um sonho histórico em cor de rosa. *Unforgettable!Lisboa.* (1999), p. 8-13.

FERRO, Maria Inês.- **Queluz: o Palácio e os Jardins.** 2ªed. London: Scala Publishers, 2009. ISBN: 9781857596083

GONÇALVES, C. A. Nogueira. O Concheado. *Boletim Cultural da Câmara Municipal do Porto,*(1958), p.1-8.

GONÇALVES, Rita M. Theringa. A recuperação dos jardins, pomares e bosquetes da quinta real de queluz. *Património&Estudos.* Lisboa. ISSN: 1645-2453. Vol, n º8 (2005);p. 73-80.

GOWARD, Trevor; MCCUNE, Bruce; MEIDINGER, Del - **The lichens of British Columbia, illustrated keys - Part 1, Foliose and Squamulose Species.** Ministry of Forests-Research Program, 1994. ISBN 0772621942.

GUEDES, Natália Brito Correia. *O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz.* Lisboa: Livros Horizonte,1971.

ICOMOS - ISCS: Illustrated glossary on stone deterioration patterns. [S.l.] : ICOMOS, imp. 2008. ISBN:978-2-918086-00-0 .:

OLIVEIRA, Mário Mendonça – **Tecnologia da conservação e da restauração – materiais e estruturas: um roteiro de estudos.** 4º ed. rev. e ampl. Salvador, Baia: EDUFBA-PPGAU, 2011. 243p. ISBN:978-85-232-0772-4

PEREIRA, Denise, Gerald LUCKHURST, Nuno OLIVEIRA, e Inês CALDAS. - O Jardim Novo e a dança dos lagos em Queluz. *QUELUZ CADERNOS: relatórios de progresso.* Vol. nº5. 2014.

PEREIRA, Denise, Gerald LUCKHURST – **Relatório Hidráulico II.**[S.I] WMF-IPPAR, Palácio Nacional de Queluz,2005.

PIRES, António Caldeira - **História do Palácio Nacional de Queluz.** Coimbra: Imprensa da Universidade, 1925.

PORTUGAL: Ministério da Industria, Energia e Exportação. Direcção-Geral de Geologia e Minas. **Catálogo das rochas ornamentais portuguesas.** Porto : Direcção-Geral de Geologia e Minas. Vol. I 1983-85

RAMOS, Manoel d' Oliveira, e Ramalho ORTIGÃO. **A Arte e a Natureza em Portugal: Queluz** [texto policopiado]. Porto: Companhia Portuguesa Editora, Lda., [19--?].

RODRIGUES, Ana Duarte. As ideias de paisagens e de jardim nas metamorfoses de Ovídio. In RODRIGUES, Ana Duarte [et al] - *Uma história de jardins:a arte dos jardins na tratadística e na literatura.* Lisboa: Estudos BNP, Caleidóscopio, 2016.p.121-135

RODRIGUES, Ana Duarte; SILVA, Denise Pereira da; Gerald LUCKHURST -**Os jardins do Palácio Nacional de Queluz.** Queluz: Palácio Nacional de Queluz/Impresa Nacional Casa da Moeda, 2011.

RODRIGUES, Ana Margarida Neto Amélio; MOREIRA, Rafael; PASCAL, Julien - **A escultura de jardins das Quintas e Palácios dos séculos XVII e XVIII em Portugal.** Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2011. ISBN: 978-972-32-1416-4.

SALAZAR, Mercedes Cortázar García de; GIL, Diana Pardi San; SEGURA, Dolores Sanz Gómez de - . **Apuntes del conocimiento: Estudios y Restauración del pórtico.Catedral de Santa María de Vitoria-Gasteiz.**, [S.I] : Santa Maria Katedrala Fundazioa - Fundación Catedral Santa María, 2009. Vol, nº1. ISBN: 978-84-613-5473-3.

SEQUEIRA, Matos. **Monografia de Portugal- Queluz: monografia historica e archeologica - artistica.** Porto: Litografia Nacional, 1932.

SILVA, Carlos Marques da - *Paleontologia e Geologia urbanas em Almada* [Em linha]. Lisboa: act. 29 de Maio de 2008. [consult. 26 Marc. 2017] Disponível em WWW: <<http://paleoviva.fc.ul.pt/alfafossil/Radiolitidae/Radiolit01.htm> >

VEIGA, Maria do Rosário – Restauro da fachada em marmorite de cal do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, em Lisboa: materiais, métodos e resultados. *VII Seminário Brasileiro de tecnologia de Argamassas*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco [Em linha] (2007), p.1-17 [Consult. 3 Mar. 2017] Disponível em WWW: <http://conservarcal.lnec.pt/pdfs/SBTA_RVMTAC_FINAL.pdf>

VEIGA, Maria do Rosário - *Conservação e Reparação de Revestimentos de paredes de edifícios antigos : métodos e materiais*. Lisboa: Laboratorio Nacional de Engenharia Civil, 2009. Programa de Investigação e de Pós-Graduação para obtenção do título de Habilitada para Exercício de Funções de Coordenação Científica.

VEIGA, Maria do Rosário - Argamassas de alvenarias históricas : funções e características. *Conferência Internacional sobre Reabilitação de Estruturas Antigas de Alvenaria*. Lisboa: Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, [Em linha] (2012) , p. 17-27. [Consult. 17 Mai. 2017] Disponível em WWW: <http://www.hms.civil.uminho.pt/events/cirea2012/19_29.pdf>

WARREN, John – **Conservation of Brick** [S.I]: Butterworth-Heinemann series in Conservation and Museology, 1999. ISBN: 07506 30914

WOOLFITT, Catherine; ABREY, Graham; - O verdadeiro emplastro, ou emplastro simples, e a limpeza e a dessalinização da alvenaria histórica e da escultura. *BUILDING CONSERVATION*. [Em linha] Trad. António de Borja Araújo. (2003) p.1-6. [Consult. 19 Jan. 2017] Disponível em WWW:<<https://5cidade.files.wordpress.com/2008/04/emplastros.pdf>>

10 Bibliografia

AIRES-BARROS, Luís.; [et al].. Chemical Characterisation of the Weathering Crust of the Jeronimos Monastery. SCIENCE, TECHNOLOGY AND EUROPEAN CULTURAL HERITAGE, [Em linha] Vol.120, (1992), p. 63–67. [Consult. 16 Fev.2017] Disponível em WWW: <

https://www.researchgate.net/publication/300971475_CHEMICAL_CHARACTERISATION_OF_THE_WEATHERING_CRUST_OF_THE_JERONIMOS_MONASTERY>

ABECASIS, Maria Isabel Braga – **A Real Barraca: a Residência na Ajuda dos Reis de Portugal após o terramoto (1756-1794)** Lisboa: Tribuna da História: Edição de Livros e Revistas, Unipessoal Lda., 2009. ISBN: 978-989-8219-11-4

ALEMÃO, Samuel -. **O Palácio Nacional de Queluz**. Tugaland Edições, 2007. Vols. ISBN:978-972-8938-18-15-0009.

ALVES, C.B. - **Avaliação da aplicação de argamassas de cal em suportes tradicionais**, Aveiro: Universidade de Aveiro, 2013. Dissertação de Mestrado

ANJOS, Marta - **A estatuaría de pedra dos jardins do palácio nacional de Queluz: formas de degradação, enquadramento, tratamento e avaliação**. Lisboa, LNEC, 2008. Dissertação de Mestrado.

ASHURST, John; DIMES, G. Francis – **Conservation of building & decorative stone** [S.I]: Butterworth-Heinemann series in Conservation and Museology,1998. ISBN: 07506 38982

BLACK, James – **Recent advances in the conservation and analysis of artifacts**. London: Summer Schools Press for University of London Institute of Archaeology, 1987. ISBN: 0951242903

BOTELHO, Patrícia Cláudia. **Argamassas tradicionais em suporte de alvenaria antiga: comportamento em termos de aderência e durabilidade.** Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2003. Tese de Mestrado

BRANCO, J. Paz. **Manual do Pedreiro.** Lisboa: Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1981.

BURNAY, Maria João; Botelho Moniz; PORTUGAL, Mafalda Castro – O gosto da família real pela natureza e o reanimar do jardim botânico da Ajuda. *Estudos: Património.* Lisboa. n.º 9 (2006) p.123-134. ISSN:1645-2453

CÂNCIO, Francisco. **Lisboa dos Tempos Idos.** Vol. II. Lisboa, 1958.

CALABRESE, Omar - **A linguagem da arte.** Lisboa: Presença, 1986.

CARDOSO, Marianna Gomes Pimentel; Da Preservação À Restauração: Políticas E Métodos Aplicados Aos Jardins Históricos. PAISAGEM E AMBIENTE: ENSAIOS. [Em linha] Vol. 38 (2016), p. 147-163.[Consult. 30 Jan. 2017] [Disponível em WWW:<<http://dx.doi.org/10.11606/>>/. ISSN: 2359-5361.V0I38P147-163

CARVALHÃO, Miguel; DIONÍSIO, Amélia; - Evaluation of mechanical soft-abrasive blasting and chemical cleaning methods on alkyd-paint graffiti made on calcareous stones. *JOURNAL OF CULTURAL HERITAGE.* [Em linha] Vol.16 n.º4. (2015), p.579–590 [Consult. 18 Jan.2017] Disponível em WWW:<<http://dx.doi.org/10.1016/j.culher.2014.10.004>> ISSN 12962074

CARVALHO, Manuel Rio - **História da Arte em Portugal: do Romantismo ao fim do século.**Lisboa: Publicações Alfa, 1986. Vol.XXI

CASTEL-BRANCO, Cristina [et al] – **A água nos jardins históricos portugueses.** Lisboa: SCRIBE, Produções Culturais Lda., 2010. ISBN: 978-989-8410-08-5

CASTEL-BRANCO, Cristina – **O lugar e o significado: os jardins dos vice-reis.** Lisboa: Instituto Superior de Agronomia da Universidade Técnica de Lisboa, 1992. Dissertação de Arquitetura Paisagística.

CASTEL-BRANCO, Cristina – **Jardins com história: poesia atrás de muros**. Lisboa: Medialinos, S.A, 2002. ISBN:972-797-032-X

CAVACO, Luís Soares Ribeiro Gomes - **Técnicas de aplicação de argamassas de revestimentos em edifícios antigos - Influência no desempenho**. Lisboa: Instituto Superior Técnico , 2005. Tese de Mestrado

COUTINHO, A, de Sousa.- **Fabrico e Propriedade do Betão**. Lisboa: LNEC, 1988.

CUZMAN, Oana A; [et al]. Biodiversity of Phototrophic Biofilms Dwelling on Monumental Fountains. *MICROBIAL ECOLOGY* [Em linha] nº60 (2010), p. 81–95. [Consult. 13 Mai. 2017] Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/44576611_Biodiversity_of_Phototrophic_Biofilms_Dwelling_on_Monumental_Fountains>

DOEHNE, Eric; PRICE, A. Clifford – **Stone Conservation: an overview of current research**. 2ªed. Los Angeles: The Getty Conservation Institute, 2010. 175 p. ISBN: 978-1-60606-046-9

Esculturas dos jardins de Queluz, Lisboa: Ministério da Cultura, IPPAR, 1997.

EYSSAUTIER-CHUINE, Stéphanie ; [et al]. Assessment of New Protective Treatments for Porous Limestone Combining Water-Repellency and Anti-Colonization Properties. *QUARTERLY JOURNAL OF ENGINEERING GEOLOGY AND HYDROGEOLOGY* [Em linha] Vol. 47 nº2 (2014), p.177–87. [Consult. 31 Mar. 2017] Disponível em WWW: <<http://qjgeh.lyellcollection.org/content/47/2/177.short> >

FERREIRA, Joana Alexandra de Almeida; **Técnicas de Diagnóstico de Patologias Em Edifícios**. Universidade do Porto. 2010. Dissertação de Mestrado

FERRO, Maria Inês da França Sousa. -**O Pavilhão Robillion Do Palácio Nacional de Queluz, História, Arte, Construção E Restauro (1758 - 1940)**. Faculdade de Letras da Universidade de Lisboa., 2000. Dissertação de Mestrado em arte, património e restauro.

GÓMEZ-HERAS, Miguel; [et al]. Laser Removal of Water Repellent Treatments on Limestone. *APPLIED SURFACE SCIENCE* [Em linha] n° 219, (2003), p. 290–299
Disponível em WWW: <
https://www.researchgate.net/publication/215516280_Laser_removal_of_water_repellent_treatments_on_limestone>

GONÇALVES, Rita Maria Theriaga ; PROENÇA, Nuno – O restauro do Lago de Neptuno dos Jardins do Palácio Nacional de Queluz . *Património&Estudos*. Lisboa. ISSN: 1645-2453. Vol, n° 5 (2003) p.153-158

GRIMAL, Pierre – **L’art des jardins**. Paris: Presses universitaires de France,1974.

GUERREIRO, Carlos Manuel. **Estudo e caracterização de argamassas de cal aérea, medianamente hidráulicas e de ligantes mistos para rebocos de edificios antigos.**, Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2007. Tese de Mestrado

JUROMENHA, Visconde de (João António de Lemos Pereira Lacerda) - **Cintra Pitoresca ou memória descritiva da Villa de Cintra e Collares e os seus arredores**. Lisboa: Empreza da História de Portugal, 1905.

LECOQ, Nuno – Os jardins do Palácio de Queluz. *Casa Decoração*. [S.l]. n° 82 (1982), p. 87-89

LINO, Raul, et all. **Palácios Portugues**. Lisboa: Secretaria de Estado da Informação e Turismo,1972.

LINO, Raul – Uma obra de arte esquecida. *Boletim da Academia Nacional de Belas Artes* [S.I] Vol, n°10 (1957) p.14-21

KLÜPPEL, Griselda Pinheiro; [et al] - **Manual de Conservação Preventiva Para Edificações**. [S:l]: Ministério da Cultura: Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - UCG (Programa MONUMENTA), [s.d].

KRONLUND, Dennis; LINDÉN Mika; SMÄTT, Jan- Henrik; - A Sprayable Protective Coating for Marble with Water-Repellent and Anti-Graffiti Properties. *PROGRESS IN ORGANIC COATINGS* [Em linha] Vol. 101 (2016), p. 359–66. [Consult. 13 Mai. 2017] Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/308412849_A_sprayable_protective_coating_for_marble_with_water-repellent_and_anti-graffiti_properties> ISSN: 03009440 ISBN: 0300-9440 >

MADSEN, Helge Brinch – **Handbook of field conservation**. Denmark: Konservatorskolen det Kongelige Danske Kunstakademi, 1994. ISBN: 87-89730-10-0

MATEUS, Luís Pedro; - Mausoléu Dos Beneméritos Da S . C . Misericórdia de Lisboa Alto de São João: O Restauro Estrutural E Conservação Geral Do Monumento. *PEDRA & CAL* [Em linha] nº 40 (2008), p. 34–35. [Consult. 13 Mai. 2017] Disponível em WWW: http://www.gecorpa.pt/Upload/Revistas/Rev40_Artigo%2010.pdf>

MECO, José. **Azulejaria Portuguesa: Coleção Património Portugues**. Lisboa: Bertrand, 1985.

MENDES, Paula Isabel Pereira; - **Estudos Sobre a Igreja de São Domingos Em Viana Do Castelo: Base Para a Intervenção de Conservação Exterior**. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 2014. Dissertação de Mestrado.

MONCADA, Miguel Cabral – **Peritagem e identificação de obras de arte**. Porto: Livraria Civilização Editora, Centro de Obras de Arte de Investigação em Ciências e Tecnologia das Artes da Universidade Católica Portuguesa, 2006. ISBN: 972-26-2355-9

MOREAU, C; [et al] - Which Factors Influence Most the Durability of Water Repellent Treatments: Stone Properties, Climate or Atmospheric Pollution? *5th International Conference on Water Repellent Treatment and Protective Surface Technology for Building Materials* (2008), p. 129–42. ISBN: 978-3-931681-92-0

NASCIMENTO, António [et al] – **Intervenções no Património**. Lisboa: Diário de Notícias, 1995.

NASCIMBENE, Juri; SALVADORI, Ornella; NIMIS, Pier Luigi. - Monitoring Lichen Recolonization on a Restored Calcareous Statue. *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT*. [Em linha] Vol. 407 (2009), p. 2420-2426. [Consult 23 Out. 2017] Disponível em WWW:<
https://www.researchgate.net/publication/23937338_Monitoring_lichen_recolonization_on_a_restored_calcareous_statue> ISSN: 00489697

Palácios e solares portugueses. Porto: Livraria Lello, [19--?]

PANOFSKY, Erwin – **Estudos de iconologia: temas humanísticos na arte do renascimento.** 2º.ed. Lisboa: Estampa, 1995.

PESSOA, Ana; FASOLATO, Douglas; ANDRAD, Rubens de, - **Jardins Históricos: A Cultura, as Práticas E Os Instrumentos de Salvaguarda de Espaços Paisagísticos.** Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa. 2015.ISBN: 9788570043290

PINA, José V. de Pina – Para a história da cultura portuguesa do renascimento: iconografia do livro impresso em Portugal no tempo de Dürer. *Separata dos Arquivos do Centro Cultural Português- Paris. Lisboa.* Vol.V. (1972), p.119

PINHO, Elsa Garret – **Poder e razão: monumental escultura do Palácio Nacional da Ajuda.** Lisboa: Coleção Monumentos/Monografias, 2002.

PINTO, Ana Paula Ferreira; RODRIGUES, José Delgado; - Effectiveness and Stability over Time of Water Repellent Treatments on Carbonate and Granitic Stones. *7th International Conference on Water Repellent Treatment and Protective Surface Technology for Building Materials*. Lisboa [s.n] [Em linha] (2014.), p.151–160. [Consult. 20 Out. 2016] Disponível em WWW: <
https://www.researchgate.net/publication/273359143_Effectiveness_and_stability_over_time_of_water_repellent_treatments_on_carbonate_and_granitic_stones >

RAWLINS, F. Ian G. – The cleaning of stonework. *Studies in Conservation* [S.I]3:1(1957) p. 1-23

RODRÍGUEZ- MARIBONA, I.; [et al] - Estudio de Conservación Del Material Pétreo de La Casa de Cultura Del Almirante Oquendo, En San Sebastián. *MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN* [Em linha] Vol. 49. nº255 (1999), p. 19–30. [Consult. 21 Abr. 2017] Disponível em WWW: <<http://materconstrucc.revistas.csic.es/index.php/materconstrucc/article/view/439/487>>.

RODRÍGUEZ, Eva Barreno; PÉREZ-ORTEGA, Sergio; - **Líquenes de La Reserva Natural Integral de Muniellos , Asturias.** Oviedo: KRK Ediciones. 2003

SALVADORI, Ornella; MUNICCHIA, Annalaura C.; The Role of Fungi and Lichens in Biodeterioration of Stone Monuments. THE OPEN CONFERENCE PROCEEDINGS JOURNAL [Em linha] Vol.7 (2016), p. 39–54. [Consult. 30 Jan.2017] Disponível em WWW:< <https://benthamopen.com/FULLTEXT/TOPROCJ-7-2-39>>

SAMOLIK, Sandra. [et al] - Investigation into the removal of graffiti on mineral supports: Comparison of nanosecond Nd: YAG laser cleaning with traditional mechanical and chemical methods. *STUDIES IN CONSERVATION.* [Em linha] Vol.60 (2015), p.59–64. Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/281838379_Investigation_into_the_removal_of_graffiti_on_mineral_supports_Comparison_of_nanosecond_NdYAG_laser_cleaning_with_traditional_mechanical_and_chemical_methods> ISSN: 0039363015

SAMPAIO, J.C. **Materiais de Construção.** Porto: AEFEP - Universidade do Porto, 1978.

SEQUEIRA, Matos – **O Palácio Nacional da Ajuda (resenha histórica).** Lisboa: Oficinas Gráficas de Ramos, Afonso & Moita, Lda., 1961

TROIANO, Federica; [et al] - Successful Combination of Chemical and Biological Treatments Forthecleaning of Stone Artworks. *INTERNATIONAL BIODETERIORATION AND BIODEGRADATION* [Em linha] Vol. 85 (2013), p. 294–304. [Consult. 19 Jan. 2017]. Disponível em WWW: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964830513003077>>

VEIGA, Rosário; TAVARES, Martha; MAGLHÃES, Ana Cristian - Restauro Da Fachada em Marmorite de Cal do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Em Lisboa, Materiais, Métodos e Resultados. *SEMINÁRIO BRASILEIRO DE TECNOLOGIA DE ARGAMASSAS.* (2007), [Consult. 3 Mar. 2017] Disponível em WWW: <http://conservarcal.lnec.pt/pdfs/SBTA_RVMTAC_FINAL.pdf> VILLAR, Susana E. Jorge; Edwards, Howell G. M.; Seaward, Mark R. D.; - Lichen Biodeterioration of Ecclesiastical Monuments in Northern Spain. *SPECTROCHIMICA ACTA - PART A: MOLECULAR AND BIOMOLECULAR SPECTROSCOPY.* [Em linha] Vol. 60 (2004), p. 1229–1237. [Consult. 10 Abr. 2017] Disponível em WWW: <https://www.researchgate.net/publication/8619640_Lichen_biodeterioration_of_ecclesiastical_monuments_in_northern_Spain>

Anexos

ANEXO I

Anexo I: Mapeamentos

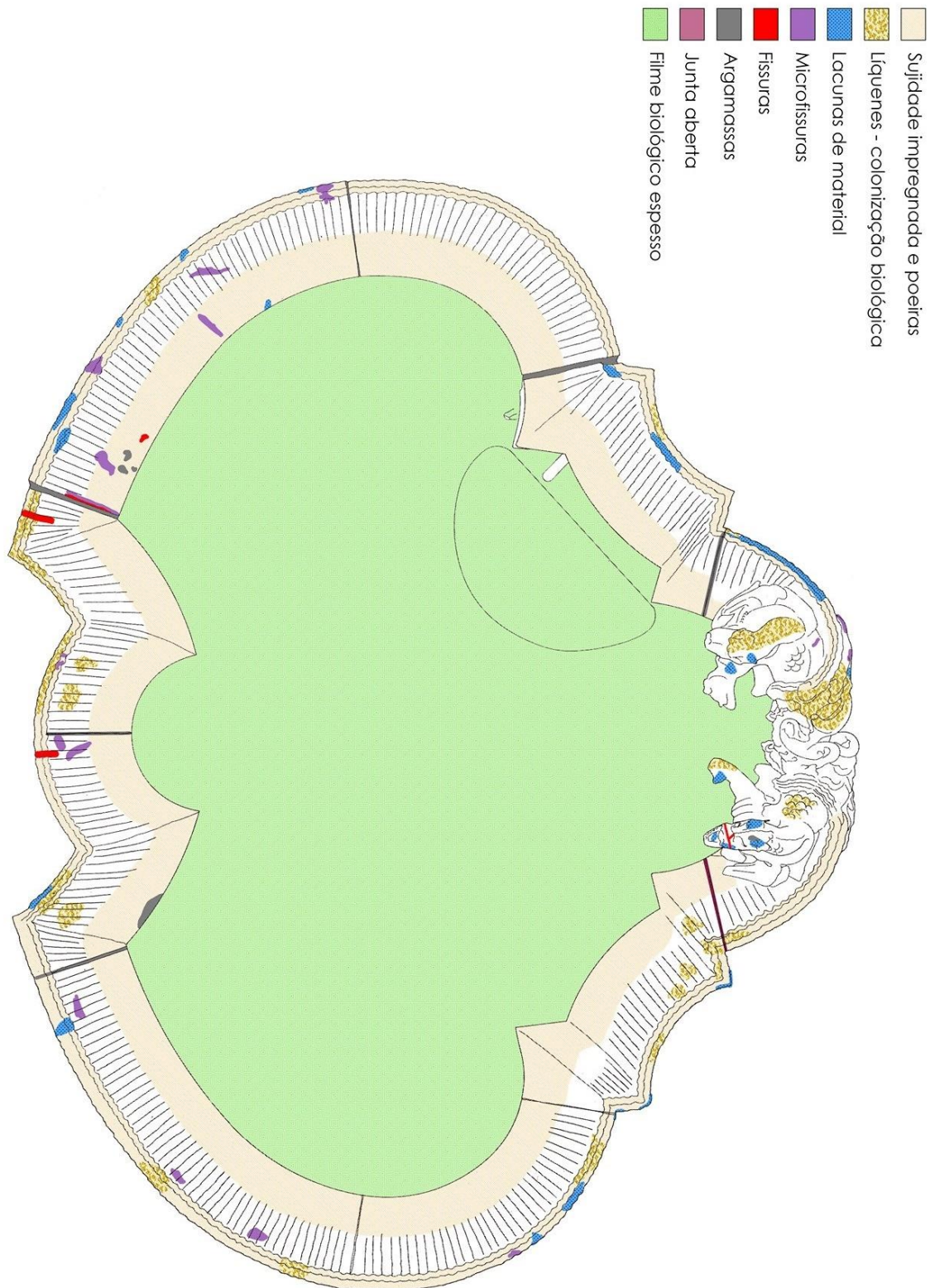


Figura 46 -Mapeamento executado sobre desenho cedido pela PSML



Figura 47 - Mapeamento executado sobre desenho cedido pela PSML

ANEXO II

Anexo II: Textos, citações e documentos encontrados relativamente ao Palácio

A origem do nome – QUELUZ:

“José Maria dos Anjos, Almojarife do Palácio de Queluz, em 7 de Novembranse 1849, diz: «Que não existindlhe ocumentos alguns sobre a origem do nome – QUELUZ – serve-se de noticias vagas que alguns homens amigos transmitiram a outros, e , de’ahi até ao seu antecessor, que lhe ouviu dizer: Andando um Principe Nosso (não sabia o nome, nem filho de que Rei era) á caça, junto da serra de Cintra, e que sobrevindo uma grande trovoad, procurou um abrigo por aquelles sítios, que terminando esta já de noite, e estando muito escura se perdera no caminho que devia seguir acompanhado por alguns criados, que divagando assim parte da noite chegaram a um ponto donde avistaram uma luz, (que se presume ser onde hoje está o lugar de Massamá) que este Principe perguntou. «Onde será aquella Luz? – em algum cazal, lhe responderam. «-Pois sigamos ate lá – o que assim fizeram por entre o mato, que então havia, e vieram parar a uma Ermida dedicada á Conceição de Nossa Senhora, onde conheceram, que a luz que avistaram era da lâmpada colocada quasi junto a uma janellinha que havia na frente da mesma Ermida; que d’ali se dirigiram a um cazal, que estava a pequena distancia, que era onde hoje é a Abegoaria e que o Lavrador os conduzira ao caminho que deviam seguir a Lisboa: deste acontecimento vem a origem do nome – QUELUZ.” (PIRES 1925)

“ III^{me} Snr/Satisfazendo quanto me he possível ao exigido por V.S. ^a em officio / Nº 12 datado de 10 de Outubro ultimo, e depois de ter feito todas / as deligencias

ao meu alcance, visto que aqui não existem docu/mentos alguns a que me refira, servir-me-ei de noticias vagas/ que alguns homens antigos transmitirão a outros, e estes ao meu /antecessor que aqui existio muitos anos; e sendo eu seu ajudan/te desde 1826 a 1832 por vezes lhe ouvi dizer sobre a origem do / nome – Queluz – o seguinte: Andando um principe Nos/so (não sabia o nome, nem filho de que Rei era) à caça, / junto das serras de Cintra, e que sobrevindo uma grande tro/voad, procurou um abrigo por aquelles sítios, que terminan/do esta já de noite, e estando muito escura se perdera no cami/nho que devia seguir acompanhado por alguns criados, que di/vagando assim parte da noite chegaram a um ponto donde/ avistaram uma lus, (que se presume ser onde hoje está o lugar de Massamá) que este Princepe perguntara: - Onde será a/quella Luz? – em algum cazal lhe responderam.- Pois sigamos /até lá – o que assim fizeram por entre o mato, que então há/via, e vieram parar a uma Ermida dedicada à Conceição/ de Nossa Senhora, onde conheceram, que a luz que avistaram era da / lâmpada colocada quasi junto de uma janellinha que havia / na frente da mesma Ermida; que d’alli se dirigiram a um cazal / que estava a pequena distancia, que era onde hoje é a Abegoa/ria, e que o Lavrador os conduzira ao caminho que deviam seguir/a Lisboa; desde acontecimento vem a origem do nome – Queluz/” (GUEDES 1971)

ANEXO III

Anexo III : Representação da fonte em estudo ao longo dos tempos



Figura 53 - “Grupo Escultórico «Caim matando Abel»” do livro «O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz» de Natália Brito Correia Guedes . (GUEDES 1971)



Figura 52 - Fonte Junto ao Canal” do livro «O Palácio dos Senhores do Infantado em Queluz» de Natália Brito Correia Guedes. (GUEDES 1971)



Figura 51 -“No século XIX, os degraus ainda existentes de um velho pavilhão foram circundados por uma balaustrada de pedra ornamentada por bustos bifrontes e vasos, e aproveitados para recolocar um lago com dois dragões, provavelmente proveniente do labirinto, e o grupo de chumbo Sansão Matando Filisteu”, do livro «Palácio de Queluz: jardins» (AFONSO e DELAFORCE 1989)



Figura 50 - Pormenor da moldura do Lago dos Dragões ” do livro «Palácio de Queluz: jardins» (AFONSO e DELAFORCE 1989)

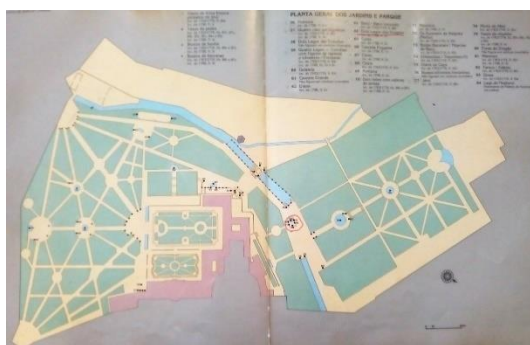


Figura 49 — “Planta geral dos jardins e parque”, do livro «Palácio de Queluz: jardins» (AFONSO e DELAFORCE 1989)



Figura 48 -“Estrutura de balaustrada com bustos bifrontes e vasos, Lago do Dragão e Caim e Abel, John Cheere,1756” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz» (RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)



Figura 54 - “Largo dos Plátanos, Lago dos Dragões, pormenor” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz».

(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)



Figura 55 --“Largo dos Plátanos, bustos bifrontes, com perspectiva do Canal de Azulejos” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz»

(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)



Figura 56 - “Vista do Largo dos Plátanos, com bustos bifrontes e vasos” do Livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz». **(RODRIGUES, SILVA e LUCKHURST 2011)**



Figura 57 - - “Plátanos sobre o Lago dos Dragões no Outono e na Primavera” do artigo «A recuperação dos Jardins, pomares e bosquetes da Quinta Real de Queluz» **(R. M. GONÇALVES 2005)**



Figura 58 -“Reassentamento das peças da moldura do Lago dos Dragões, após limpeza de raízes, de depósitos terrosos e nivelamento da base” do livro «Os Jardins do Palácio Nacional de Queluz: intervenção de conservação» (BARROS e al] 2012)



Figura 59 -“Lago do Dragão e escultura de Caim e Abel, John Cheere, 1756” do livro «MUSEUS DE PORTUGAL: Palácio Nacional de Queluz» (RAMALHO 2011)



Figura 60- - do artigo «A recuperação dos Jardins, pomares e bosquetes da Quinta Real de Queluz» (R. M. GONÇALVES 2005, p. 75)

ANEXO IV

Anexo IV: Argamassas

Para a escolha da argamassa a utilizar na obra, optou-se por um leque de argamassas já existentes no restante edificado, seguindo uma coerência de metodologia, tratamentos e materiais. Foram escolhidos seis traços para testar a resistência mecânica e a absorção de água por capilaridade, como também a consistência do material fresco. (BRANDI 2006)

- **(ARGAMASSA 1)** - Cal hidráulica NHL 3,5; Areia amarela (APA 30); Areia branca (APB60); Pó de pedra (carbonato de cálcio) 1:1:1:1
- **(ARGAMASSA 2)** - Cal hidráulica NHL 2,5; Areia amarela (APB 60); Farinha de sílica 120; Pó de pedra (carbonato de cálcio) 1:1:1:1
- **(ARGAMASSA 3)** - Cal hidráulica NHL 3,5; Areia branca (APB60); Farinha de sílica 120; 1:1:1
- **(ARGAMASSA 4)** - Cal hidráulica NHL 2,5; Areia amarela (APA 30); Areia branca (APB60); 1:1:2
- **(ARGAMASSA 5)** - Cal hidráulica NHL 3, Areia branca (APB60); Farinha de sílica 120; Pó de pedra (carbonato de cálcio) 1:2:1:1
- **(ARGAMASSA 6)** - Cal hidráulica NHL 2,5; Areia branca (APB60); Farinha de sílica 120; Pó de pedra (carbonato de cálcio) 1:2:1:1

Foram criados 54 provetes, nove de cada argamassa, seis para testes de resistência mecânica, três para 28 e 90 dias referentemente, e três para a absorção de água por capilaridade.

Normalmente, seriam necessários pelo menos 6 provetes para poder comparar os resultados, mas neste estudo o importante seria perceber, **a partir das argamassas já existentes** no conjunto edificado de Queluz, qual seria **a mais adequada a usar na fonte** em intervenção.

Era necessário ter em conta as características necessárias de utilização, como por exemplo, a plasticidade e a trabalhabilidade fundamental para a aplicação no local,

sabendo que escolha não adequada de argamassa pode provocar fendilhação bem como afetar a própria estrutura e resistência da argamassa. (BRAGA 2003)

Sabemos que as argamassas influenciam a funcionalidade tanto do edifício, como das paredes ou juntas, tendo um impacto considerável na própria estética; logo estes aspetos são muito importantes para o património histórico. (VEIGA 2012)

É de conhecimento também que a sua conservação se relaciona com a própria preservação histórica e memória coletiva. Logo os materiais, tornam-se eles mesmos documentos históricos e modelos funcionais a seguir e preservar.

Numa intervenção, deve-se como se sabe, seguir os princípios da autenticidade histórica, considerando sempre em primeiro lugar a conservação das argamassas antigas, posteriormente a sua manutenção e reparação e por ultimo é que se deve recorrer à renovação das mesmas. (BRANDI 2006)

Para recorrer à substituição das argamassas, devem ser formuladas argamassas compatíveis ou semelhantes às antigas. As argamassas devem garantir compatibilidade, bom funcionamento, comportamento adequando ao espaço em que se inserirá, tendo em conta também o seu aspeto. Assim deve-se tentar reproduzir as características funcionais mais importantes das mesmas.

É importante avaliar as características adotando métodos de ensaio que permitam verificar as características normalizadas e as propriedades de desempenho.

A nova argamassa não deve contribuir para a degradação ou aceleração da degradação dos suportes e das argamassas existentes. Uma argamassa inadequada pode provocar degradação ao contrario de proteger.

No caso específico da obra, o caso das juntas, através da alteração dos caminhos preferenciais de circulação da água e do vapor de água, se as argamassas de substituição forem mais impermeáveis, a pedra passará a sofrer novos fenómenos de degradação relacionados com a humidade, como eflorescências e perda de coesão. (VEIGA 2009)

Uma argamassa de substituição tem de ter a capacidade de proteger e conservar os elementos a que se destina. Deve ter resistência, ser relativamente deformável e apresentar impermeabilidade suficiente para ter um bom comportamento. (OLIVEIRA 2011)

A nível estético não deve prejudicar a apresentação geral, não descaracterizando a obra, contribuindo para uma imagem histórica compatível.

As propriedades estão relacionadas com a própria estrutura porosa das argamassas, esta deve ser constituída preferencialmente por poros mais pequenos, pois a sua durabilidade esta relacionada com a estrutura porosa que definem a capacidade reter e expulsar a água por evaporação, que consequentemente influencia o comportamento dos sais e a capacidade de secagem logo condiciona a própria resistência mecânica. (VEIGA 2009)

Para a conservação e restauro temos de ter em contas os seus conceitos teóricos e práticos, como a reversibilidade. Escolher materiais que aplicados em intervenção podem mais tarde ser retirados tanto por razões de manutenção ou pela própria evolução das conceções e tecnologias da conservação. Podendo ser possível remover os produtos colocados sem degradar o suporte.

A nova argamassa deve ter aderência inferior à coesão dos materiais do suporte preexistente, ainda que deva ser superior à coesão da própria argamassa.

Preparação dos provetes

A preparação de provetes seguiu a norma **EN 1015-2** (*Methods of test for mortar for masonry – Part 2: Sampling of mortars and preparation of test mortars*); todos os constituintes são misturados numa taça de mistura automática de diversas rotações, segundo a norma, e posteriormente colocados nos moldes.

Argamassa 1-

Preparação 9/6/2017

Desmoldagem 12/6/2017

1: 1: 1: 1

Cal Hidráulica NHL 3,5 + APAS 30 + APB 60 + Pó de pedra

Após os cálculos e pesagens o traço seguido para esta argamassa será então será 1:2,032 : 2,039:1,21, e como sabemos que o traço da cal é 1, podemos calcular o material necessário a utilizar. Sabemos que cada provete deve ter pelo menos 1300/ 1350 g pelo tamanho dos moldes. Portanto as nossas contas têm de ter em conta as medidas do provete.

255, 6 g de Cal Hidraulica NHL 3,5 + 519,4 g de APAS 30 + 521,2 g de APB60 + 309, 3 g de Pó de Pedra.



Figura 61 - - Preparação da mistura de argamassas e dos provetes

Argamassa 2

Preparação: 7/6/2017

Desmoldagem: 8/6/2017

1: 1: 1: 1

Cal Hidráulica NHL 2,5 + APAS 60 + Farinha de sílica 120 + Pó de pedra

O traço conhecido então será 1:2,249 : 1,733:1,318 , e tal como anteriormente, sabemos que o traço da cal será 1, podemos calcular o material necessário a utilizar.

**254,7 g de Cal NHL 2,5 + 572,8 de APAS 60 + 441,1 g de Farinha de sílica 120 +
193,2 de Pó de Pedra.**

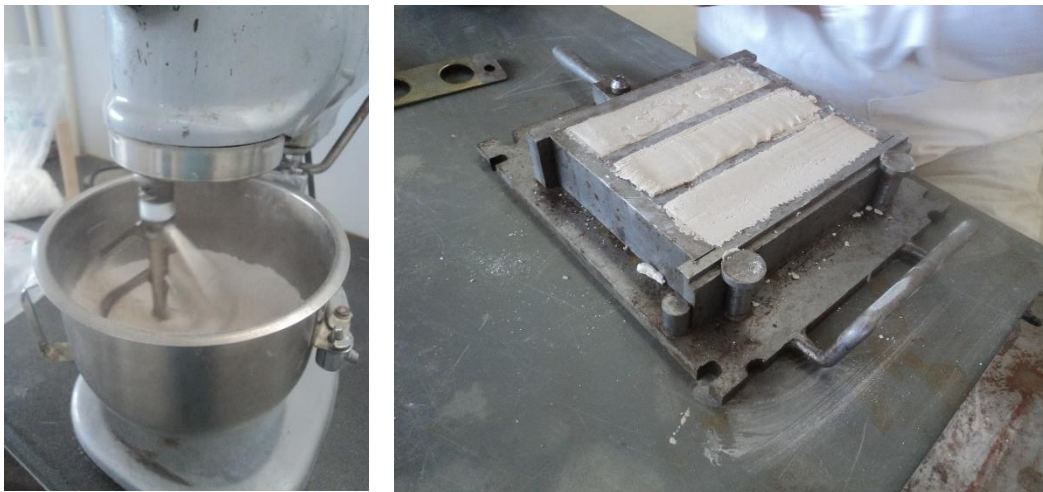


Figura 62 - Preparação dos provetes de argamassa 2

Argamassa 3

Preparação :8/6/2017

Desmoldagem : 9/6/2017

1: 1: 1

Cal Hidráulica NHL3,5 : APB60 : Farinha de sílica 120

Tal como nas argamassas anteriores, o traço passará então a ser 1: 2,039 : 1,59, ou seja, será, **372 g de Cal NHL 3,5 + 758,5 de APB60 + 591,4 de Farinha de Sílica 120**



Figura 63 - Provetes argamassa 3

Argamassa 4

Preparação 8/6/2017

Desmoldagem : 9/6/2017

1: 1: 2

Cal Hidráulica NHL 2,5 : APAS 30 : APB 60

203,6 g de Cal Hidráulica NHL2 + 447,9 g de APAS 30 + 902 g de Areia Branca SP 55



Figura 64 - Preparação dos provetes de argamassa 4, limpeza após os batimentos

Argamassa 5

Preparação 8/6/2017

Desmoldagem: 9/6/2017

1: 2: 1: 1

Cal Hidráulica NHL3,5 : APB60 : Farinha de sílica 120 : Pó de Pedra

196,5 g de Cal Hidraulica NHL3,5 + 799,7 g de APB60 + 312,4 g de Farinha de sílica 120 + 237,7 g de Pó de Pedra.



Figura 65 - Preparação de argamassa 5

Argamassa 6

Preparação: 8/6/2017

Desmoldagem: 9/6/2017

1:2 : 1:1

Cal Hidráulica NHL 2,5 : APB 60 : Farinha de sílica 120 : Pó de pedra

**180,5 g de Cal Hidraulica NHL2 + 800,6 g de APB60+ 312,6 de Farinha de sílica 120+
236,7 de Pó de pedra**



Figura 66 - provetes e desmoldagem dos mesmos para tempo de cura

Espalhamento

O espalhamento é um teste normativo para argamassa para pedra, este ajuda a determinar a consistência do material fresco, através do uso de uma mesa de batimentos, como é referido na norma **EN 1015-3** de 1999 (*Methods of test for mortar for masonry – Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)*).

A mistura “fresca” para a preparação dos provetes, é colocada dentro de uma medida no centro do disco da mesa de batimentos, na qual é dada um numero vertical de batimentos para analisar as suas características, tais como a consistência, fluidez ou molhagem, através da medida da sua disformidade após os batimentos.

Estes batimentos equivalem ao stress que o material pode ser sujeito futuramente, porém a consistência obtida não está diretamente associada ao seu uso em obra, por exemplo, uma argamassa para ser trabalhável não necessita de tanta água como para criar um provete consistente para estudo.

O valor é medido em cruz, nos ângulos retos, para obter uma media do valor, usualmente em mm.

- **Argamassa 1** apresenta um espalhamento de 13 mm
- **Argamassa 2** apresenta um espalhamento de 12, 5 mm
- **Argamassa 3** apresenta um espalhamento de 13,5 mm
- **Argamassa 4** apresenta um espalhamento de 12 mm
- **Argamassa 5** apresenta um espalhamento de 13,5 mm
- **Argamassa 6** apresenta um espalhamento 13,5 mm

Estes valores são obtidos através da quantidade existente da água na própria argamassa, umas apresentam menor valor, contudo a consistência de aplicação é a usada em obra, tentando assemelhar o mais possível ao material usado em intervenções.



Figura 67 -- teste de espalhamento seguindo a EN 1015-

Determinação da resistência mecânica

Para a determinação da resistência mecânica das argamassas, seguiu-se a norma **EN 1015-11** (*Methods of test mortar for masonry – Part 11: Determination of flexural and compressive strenght of hardened mortar*), na qual foram aplicadas as normas anteriormente referidas para a preparação dos provetes e sua consequente cura.

Para este teste foi utilizada a Máquina Universal de Ensaio Mecânicos; SHIMADZU®- Autograph AG-I 100kN, do polo de Abrantes, com a supervisão do Professor Carlos Coelho.

Os provetes foram divididos em três grupos de cada argamassa, para diferenciar para os diferentes tempos de cura e para os diferentes testes efetuados.

Para o laboratório de Abrantes levamos três provetes de cada argamassa com 28



Figura 68 - provetes após o tempo de cura, sinalizados para o teste de tensão à flexão

dias de cura e os de 90 dias posteriormente.



Figura 69 -- determinação da tensão de rutura à flexão



Figura 70- determinação da tensão de rutura à compressão

Determinação da capacidade de absorção de água por capilaridade

Para este último teste, utilizou-se a norma **EN 1015-18** (*Methods of test for mortar for masonry – Part 18: Determination of water absorption coefficient due to capillary action of hardened mortar*), como era um teste contínuo aos outros, foram utilizadas as metades dos provetes que resultaram do teste de tensão de rutura à compressão.

As mesmas foram niveladas e pesadas, nas quais foi delineado um risco de entre 5 a 10 mm de altura na qual a água se deve manter durante o teste efetuado.

Após o nivelamento, preparou-se o banho, no qual foi utilizada uma base metálica e posteriormente colocada uma rede de silicone para sustentar os provetes sem estes se moverem.

Colocaram-se os provetes e água até à medida; durante a primeira hora, os provetes têm de ser vigiados para que a água se mantenha na medida certa. Após a primeira hora, o teste continua até às 24 horas.

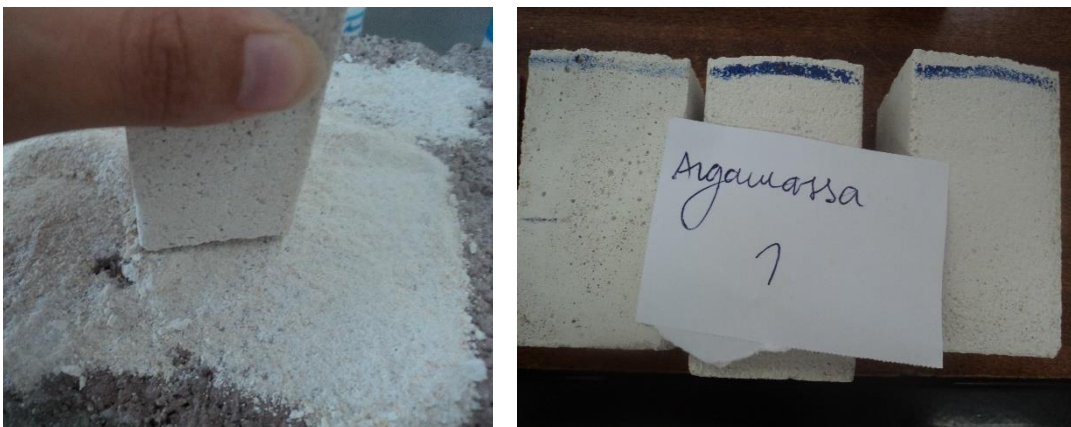


Figura 71 - Nivelamento e medição dos provetes para o teste de absorção



Figura 72 - determinação da absorção de água por capilaridade

Após as 24 horas os provetes foram retirados da água e enxutos apenas com um pano de papel e pesados imediatamente.

Consequentemente foram efetuados os cálculos existentes na norma e através destes percebermos que a argamassa que menos absorve água por capilaridade é a Argamassa 1, como é visível na tabela seguinte.

$$C = 0,625 (M3 - M0)kg/m^2$$

Sendo que o M3 é o peso dos provetes após as 24 horas, subtraindo o M0 que é o peso dos provetes secos à massa constante.

Tabela 4 - Cálculos de absorção de água por capilaridade de cada argamassa

ARGAMASSA 1	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	223,5	249,14	16,025	14,87 kg/m ²
B2	239,8	257,3	10,9375	
B3	246,6	274,83	17,64375	
ARGAMASSA 2	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	228,4	258,99	19,11875	19,01 kg/m ²
B2	228	258,91	19,31875	
B3	223,7	253,44	18,5875	
ARGAMASSA 3	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	198	227,19	18,24375	19,05 kg/m ²
B2	190,6	219,17	17,85625	
B3	225,5	259,19	21,05625	
ARGAMASSA 4	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	208,2	232,23	15,01875	16,20 kg/m ²
B2	208,1	235,51	17,13125	
B3	222,8	249,1	16,4375	
ARGAMASSA 5	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	225,3	250,78	15,925	16,37 kg/m ²
B2	242,3	269,45	16,96875	
B3	233,3	259,26	16,225	
ARGAMASSA 6	M0 (g)	M3 (g)24h	RESULTADOS	MÉDIA
B1	234,1	261,72	17,2625	16,86 kg/m ²
B2	234,4	261,91	17,19375	
B3	218,1	243,91	16,13125	

6 julho 2017
 Abrantes
 - Máquina Autograph
 Carlos Coelho -

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina:
 Ano lectivo: Turma:
 Grupo:
 Descrição da amostra: Argamassa 1 - Pil. H. 10x10x10, 3,5, Apraz 30, APB60 Pó de Pedra
 Data de realização do ensaio:

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: - Data de Ensaio: - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões ^{kN}	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	498,16	0,14	M1 Metoda 1	4,11
2	496,56	0,37	M2	11,26
3	496,16	0,37	M3	3,425

- Data de Fabrico: - Data de Ensaio: - Idade dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

6 Julho 2017

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____ Turma: _____
 Ano lectivo: _____ Grupo: _____
 Descrição da amostra: Argamassa 2 - CAL HIDRÁULICA NH 2,5
 Data de realização do ensaio: APAS 30
 FOLHA SÍLICA 120 +
 PO - PERLA

DETERMINAÇÃO DA RESISTÊNCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões ^{E/N}	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	570,26	0,26	A _{21A} Metoda A ₁	2,752
2	480,61	0,2785	A _{2A2}	2,950
3	473,00	0,29	A _{2AB}	2,488

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade _____ dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

6 julho 2017

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____ Turma: _____
 Ano lectivo: _____
 Grupo: _____
 Descrição da amostra: ARGAMASSA 3 - CAL NHL 3,0
 Data de realização do ensaio: APB 60
FARINHA SILICA 920

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	443,69	0,29	A3A1	3,179 3,2900
2	445,90	0,238	A3A2	3,226
3	444,20	0,3475	A3A3	2,896

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____ Turma: _____
 Ano lectivo: _____
 Grupo: _____
 Descrição da amostra: ARGAMASSA 4 CAL HIDRAULICA N4L 2,5
 Data de realização do ensaio: APAS 30 ARB 6011108 5705

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	449,05	0,154	A41A	1,179
2	452,92	0,119	A42A	1,147
3	454,91	0,02	A43A	1,306

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade _____ dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____ Turma: _____
 Ano lectivo: _____ Grupo: _____
 Descrição da amostra: ARGAMASSAS / CAL NHL 3,5
 Data de realização do ensaio: _____ / APB 60SS +
 FAMILIAR SILICA 120 / 20 PEDRA

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	486,56	0,268	A ₁ A	3,085
2	486,19	0,2579	A ₂ A	4,231
3	484,78	0,372	A ₃ A	4,682

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade _____ dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____
 Ano lectivo: _____
 Grupo: _____
 Turma: CAL N HL 215
 Descrição da amostra: AR 6 AMASSA 6 | FARINHA SILICA 120
 Data de realização do ensaio: APB 60 10 15
 PO. VERRA

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
1	482,24	0,254	AB ₁ A	3,039
2	492,87	0,222	AB ₂ A	2,888
3	484,83	0,25	AB ₃ A	2,676

- Data de Fabrico: _____ - Data de Ensaio: _____ - Idade _____ dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)

Observações:

1^o de Setembro 2007 75

kit
 $0,56452 \times 9,8N$
 $\rightarrow 0,00552$

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina:
 Ano lectivo: Turma:
 Grupo:
 Descrição da amostra: CAL HIDRAULICA NHL35, APDS30, A2B60, 30 de Pedra
 Data de realização do ensaio:

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: 9/8 - Data de Ensaio: 13 de Setembro - Idade 28 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
M E ₃ F ₃	496,92	0,56 k/N	A ₁ E ₃ (metade)	5,04906
M E ₂ E ₂	494,86	0,46781	A ₁ E ₂	4,3434
M E ₁ F ₁	500,02	0,50937	A ₁ E ₁	4,84078

Argamassa 1

Soma
 de todos

- Data de Fabrico: 7/6 - Data de Ensaio: 15 de Setembro - Idade 90 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
A ₂ E ₃ F ₃	468,15	0,45406	A ₂ F ₃	2,167897
A ₂ E ₁ F ₁	466,55	0,38763	A ₂ E ₁ (mínimo normal)	2,46047
A ₂ F ₂ E ₂	473,44	0,38225	A ₂ F ₂ (parly maior)	3,36749

Argamassa 2

10% dispensado

Observações:

Descrição da amostra:

- calta. exporadas
 CAL NHL2 + APDS 30 + FARRA E SUCROA 20 + 30 de Pedra

13 de Setembro

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
 LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
 SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina:
 Ano lectivo:
 Grupo: **APB60** Turma:
 Descrição da amostra: **CAL NHL 3,5 + ~~MARCA~~ + Fambástica 120**
 Data de realização do ensaio:

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: **8/6** - Data de Ensaio: **13 de Setembro** - Idade **70** dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
Argamassa 3	462,40 466,09	0,44412	A3E2	4,11375
	461,56	0,48506	A3E1	4,35187
	466,09 462,40	0,45000	A3E3	4,18937

- Data de Fabrico: **8/6** - Data de Ensaio: **13 de Setembro** - Idade **70** dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
Argamassa 4	457,19	0,16775	A4E3	1,28641
	452,11	0,16469	A4E2	1,30313
	453,50	0,16113	A4E1	1,39406

Observações:

-- falta para Excel?

Derivada da amostra CAL HD/DALICA NHL 2-7 APAS 80 + ARQUITILICA 830

18 de Setembro

LABORATÓRIOS DO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL
LABORATÓRIO DE MATERIAIS, GEOTECNIA E ESTRUTURAS
SERVIÇO DE APOIO PEDAGÓGICO

BOLETIM DE ENSAIO

Pág. 01 de 01

Disciplina: _____ Turma: _____
 Ano lectivo: _____
 Grupo: _____
 Descrição da amostra: ALNHL3,5 + ~~MILHA~~ ~~MILHA~~ + sílica ~~1000~~ + 3% de Pedra
 Data de realização do ensaio: _____

DETERMINAÇÃO DA RESISTENCIA MECÂNICA DE ARGAMASSAS

- Data de Fabrico: 8/6 - Data de Ensaio: 17 de Setembro - Idade 10 dias

Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
A5E3	476,90	0,44363	A5E3	3,12063
A5E2	480,86	0,36788	A5E2	3,07108
A5E1	485,30	0,42281	A5E1	2,56922

- Data de Fabrico: 7/6 - Data de Ensaio: 26 de Setembro - Idade 19 dias

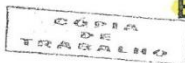
Referência da amostra	Massa do provete (g)	Resultado do ensaio de flexão em divisões	Referência da amostra	Resultado do ensaio de Compressão (kN)
A6E3	500,59	1,32425	A6E3	3,71563
A6E2	504,58	1,37400	A6E2	2,78922
A6E1	492,18	1,40435	A6E1	3,09016

Observações:

Descrição da amostra: ALNHL2 + Fombrasilca 1300 + APB00 + 3% de Pedra

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1015-3:1999/A1



Esparthamento

March 2004

ICS 91.100

English version

Methods of test for mortar for masonry - Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie - Partie 3: Détermination de la consistance du mortier frais (à la table à secousses)

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk - Teil 3: Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit Ausbreittisch)

This amendment A1 modifies the European Standard EN 1015-3:1999; it was approved by CEN on 2 January 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for inclusion of this amendment into the relevant national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This amendment exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



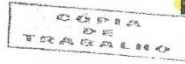
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2004 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 1015-3:1999/A1:2004: E

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM



EN 1015-3:1999/A1

Espalhamento

March 2004

ICS 91.100

English version

Methods of test for mortar for masonry - Part 3: Determination of
consistence of fresh mortar (by flow table)

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie - Partie 3:
Détermination de la consistance du mortier frais (à la table
à secousses)

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk - Teil 3:
Bestimmung der Konsistenz von Frischmörtel (mit
Ausbreittisch)

This amendment A1 modifies the European Standard EN 1015-3:1999; it was approved by CEN on 2 January 2004.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for inclusion of this amendment into the relevant national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This amendment exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2004 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved
worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 1015-3:1999/A1:2004: E

EN 1015-3:1999/A1:2004 (E)



Foreword

This document (EN 1015-3:1999/A1:2004) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 125 "Masonry", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by September 2004, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by September 2004.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EN 1015-3:1999/A2:2006 (E)

2 Normative references

Delete the explanatory text "This European Standard incorporates . . . referred to applies."

and substitute "The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies."

Delete all occurrences of "pr" preceding EN references throughout the document.

6 Procedure

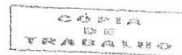
In the first sentence delete ", let dry and lightly lubricate the surfaces with very low viscosity non-resin mineral oil".

and substitute "and let it dry."

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1015-11

resistência mecânica



August 1999

ICS 91.100.10

English version

Methods of test for mortar for masonry - Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonnerie -
Détermination de la résistance à la flexion et à la
compression du mortier durci

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk - Teil 11:
Bestimmung der Biegezug- und Druckfestigkeit von
Festmörtel

This European Standard was approved by CEN on 8 July 1999.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Central Secretariat or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Central Secretariat has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Central Secretariat: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 1999 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 1015-11:1999 E

EN 1015-11:1999/A1:2006 (E)

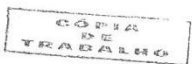


Foreword

This document (EN 1015-11:1999/A1:2006) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 125 "Masonry", the secretariat of which is held by BSI.

This Amendment to the European Standard EN 1015-11:1999 shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by June 2007, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by June 2007.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



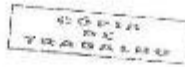
Foreword

This European Standard has been prepared by Technical Committee CEN/TC 125 "Masonry", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by February 2000, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by December 2001.

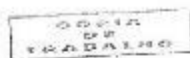
According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

Page 2
EN 1015 11:1999



Contents	Page
Foreword	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Principle	4
4 Definitions and symbols	4
5 Apparatus	5
6 Sampling	5
7 Preparation and storage of test specimens	6
8 Determination of flexural strength	7
9 Determination of compressive strength	8
10 Test report	10
Annex A (normative) Description of metal moulds for specimen preparation.	11

Page 4
EN 1015-11:1999



1 Scope

This European Standard specifies a method for determining the flexural and compressive strength of moulded mortar specimens.

2 Normative references

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies.

prEN 998-1	Specification for mortar for masonry - Part 1: Rendering and plastering mortar with inorganic binding agents
prEN 998-2	Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar
EN 1015 2	Methods of test for mortar for masonry - Part 2 : Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars
EN 1015 3	Methods of test for mortar for masonry - Part 3 : Determination of consistence of fresh mortar (by flow table)
ISO 468	Surface roughness - Parameters, their values and general rules for specifying requirements
EN ISO 6507-1	Metallie materials - Vickers hardness test - Part 1 : Test method

3 Principle

The flexural strength of mortar is determined by three point loading of hardened moulded mortar prism specimens to failure. The compressive strength of the mortar is determined on the two parts resulting from the flexural strength test. Where the flexural strength is not required, the parts for compressive strength testing can be produced from the prisms in any way which does not lead to these parts being damaged.

4 Definitions and symbols

4.1 Definitions

air-lime¹⁾ - limes mainly consisting of calcium oxide or hydroxide which slowly harden in air by reacting with atmospheric carbon dioxide. Generally they do not harden under water as they have no hydraulic properties.

4.2 Symbols

F is the maximum load applied to the specimen, in Newtons (N).

l is the distance between the axes of the support rollers, in millimetres (mm).

b is the width of specimen in millimetres (mm).

d is the depth of the specimen in millimetres (mm).

¹⁾ An English translation of a term used in most European countries.



5 Apparatus

5.1. **Metal moulds** consisting of an open frame of removable walls forming three compartments when assembled (see figure 1 for typical design and Annex A for a detailed description).

5.2. A **tamper** consisting of a rigid, non-absorptive rod of square cross-section, each side of which is $12 \text{ mm} \pm 1 \text{ mm}$. The tamping face is flat and at right angles to the length of the tamper. The mass of the tamper is $50 \text{ g} \pm 1 \text{ g}$.

5.3. **Storage chambers** capable of maintaining a temperature of $20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ and a relative humidity of $95 \% \pm 5 \%$ or $65 \% \pm 5 \%$.

5.4. A **clamp** enabling the assembled mould frame to be kept together at right angles.

5.5. **White cotton gauze**, four sheets each with a size of approximately $150 \text{ mm} \times 175 \text{ mm}$.

5.6. **Absorbent filter paper** with a specific mass of $200 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g/m}^2$ and water absorption capacity of $160 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g/m}^2$; twelve sheets each with a size of approximately $150 \text{ mm} \times 175 \text{ mm}$.

5.7. **Polyethylene bags** capable of containing the steel moulds.

5.8. **Two glass plates** of sufficient area to cover the steel mould.

5.9. A **palette knife**

5.10. A **grid** with webs of triangular section providing point contact support for storing and curing the specimens.

5.11. A **trowel**

Additional apparatus are described in 8.1 and 9.1.

6 Sampling

The fresh mortar for this test shall have a minimum volume of 1,5 l or at least 1,5 times the quantity needed to perform the test, whichever is the greater, and shall be obtained either by reduction of the bulk test sample (see EN 1015-2) using a sample divider or by quartering, or by preparation from dry constituents and water in the laboratory. The flow value of the mortar in the bulk test sample shall be determined in accordance with EN 1015-3 and reported.

Laboratory mixed samples shall be before testing be brought to a defined flow value as specified in EN 1015-2.

Ready to use mortars (factory-made wet mortars which are retarded), and pre-batched air-lime/sand wet mortars when not gauged with hydraulic binders, shall be tested within their specified workable life.

The length of mixing period shall be measured from the moment all constituents are introduced into the mixer.

Before testing, the batch shall be gently stirred by hand using a trowel or palette knife in 5 s to 10 s to counteract any false setting etc., but without any additional mixing of the batch.

Any deviation from the mixing procedure shall be noted.

Page 6
EN 1015-11:1999



7 Preparation and storage of test specimens

7.1 General

The test specimens shall be prisms 160 mm x 40 mm x 40 mm. Three specimens shall be provided. For the compressive strength test, break the prisms into two halves to provide six half prisms.

7.2 Preparation

7.2.1 General

Prepare mortars based on hydraulic binders (retarded or not retarded), and air-lime/cement mortars with mass of air-lime not exceeding 50% of the total binder mass, in accordance with 7.2.2.

Prepare mortars based on air-lime, and air-lime/cement mortars with cement mass not exceeding 50% of the total binder mass, in accordance with 7.2.3.

Preparation and storage conditions are given in table 1.

Prepare three specimens for testing at an age of 28 days, or more if retarding agents are incorporated in the mortar, unless otherwise specified.

Clean the moulds and lubricate the internal faces of the assembled moulds with a thin layer of mineral oil to prevent adhesion of the mortar.

7.2.2 Mortars with hydraulic binders, and air-lime/cement mortars with mass of air-lime not exceeding 50% of the total binder mass.

Fill the mould with mortar in two approximately equal layers, each layer being compacted by 25 strokes of the tamper.

Skim off the excess mortar with a palette knife, leaving the mortar surface plane and level with the top of the mould. Then store the mould as described in 7.5.

7.2.3 Mortars based on air-lime, and air-lime/cement mortars with cement mass not exceeding 50% of the total binder mass.

Place the assembled mould frame, clamped together at right angles, on a glass plate on which two layers of dry white cotton gauze have been placed. Fill the mould with mortar in two approximately equal layers, each layer being compacted by 25 strokes of the tamper.

Skim off the excess mortar with a palette knife leaving the mortar surface plane and level with the top of the mould.

Place two layers of white cotton gauze tightly on the mortar surface. Place six layers of absorbent filter paper on top of the gauze.

Cover the absorbent filter paper with a glass plate and turn the mould upside down keeping the glass plates at the bottom and top firmly attached to the mould.

Carefully remove the glass plate from the top of the inverted mould, place six layers of absorbent filter paper on the exposed gauze and re-cover with the glass plate on top.

Re-invert the mould back to its upright position and place it on a fixed table and load with mass of approximately 5 kg.



After 3 h remove the load and the glass plate. Discard the absorbent filter paper and the gauze on top of the mould, and re-cover with the glass plate on top. Invert the mould, keeping the glass plates at the bottom and the top firmly attached to the mould. Remove the glass plate from the top of the inverted mould and discard the absorbent filter paper and the gauze. Then store the mould as described in 7.3.

7.3 Storage and curing conditions

Place the mould in a humidity chamber or in sealed polyethylene bags. Then after the period given in table 1 remove the specimens from the mould and subsequently store them on the grid with triangular section webs under the conditions also described in table 1

Table 1: Preparation and conditions of storing specimens

Type of mortar	Preparation	Storage time at a temperature of 20 °C ± 2 °C in days		
		Relative humidity		
		95 % ± 5 % or in polyethylene bag		65 % ± 5 %
		in the mould	with the mould removed	with the mould removed
Air-lime mortars	7.2.3	5	2	21
Air-lime/cement mortars with cement mass not exceeding 50 % of the total binder mass	7.2.3	5	2	21
Cement and air-lime/cement mortars with mass of air-lime not exceeding 50 % of the total binder mass	7.2.2	2	5	21
Mortars with other hydraulic binders	7.2.2	2	5	21
Retarded mortars	7.2.2	5	2	21

8 Determination of flexural strength

8.1 Apparatus

A testing machine capable of applying the load at a rate specified in 8.2. The machine shall comply with the requirements in table 2. The machine shall have two steel supporting rollers of length between 45 mm and 50 mm and 10 mm ± 0,5 mm diameter, spaced 100,0 mm ± 0,5 mm apart, and a third steel roller of the same length and diameter located centrally between the support rollers (see figure 2). The three vertical planes through the axes of the three rollers shall be parallel and remain parallel, equidistant and normal to the direction of the prism under test. One of the supporting rollers and the loading roller shall be capable of tilting slightly to allow a uniform distribution of the load over the width of the prism without subjecting it to any torsional stresses.

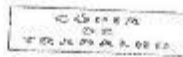


Table 2: Requirements for testing machines

Maximum permissible repeatability of forces as percentage of nominal force	Maximum permissible mean error of force as percentage of nominal force	Maximum permissible error of zero force as percentage of maximum force of range
%	%	%
2,0	± 2,0	± 0,4

8.2 Procedure

8.2.1 Preparation

Test the specimen at 28 days after casting, or more if retarding agents are incorporated in the mortar, unless otherwise specified, and immediately after removing from the storage atmosphere. Wipe the bearing surfaces of the roller and the sides of specimen with a clean cloth to remove any loose grit or other material. Place the specimen with one of its faces (which has been cast against the steel of the mould) on the supporting rollers.

8.2.2 Loading

Apply the load without shock at a uniform rate in the range 10 N/s to 50 N/s so that failure occurs within a period of 30 s to 90 s.

Note: A loading rate at the lower end of the permitted range may need to be used for the lower strength mortars.

Record the maximum load applied, in N. Return the broken specimen to the storage chamber and keep it there if required, for compressive strength measurements.

8.3 Calculation and expression of results

Calculate the flexural strength, f , in N/mm^2 using the following equation:

$$f = 1,5 \frac{Fl}{bd^2}$$

b and d (see 4.2) may be taken as the internal mould dimensions.

Record the flexural strength of each specimen to the nearest 0,05 N/mm^2 . Calculate the mean to the nearest 0,1 N/mm^2 .

Record age of test specimen and age at demoulding.

9 Determination of compressive strength

9.1 Apparatus

a) A testing machine capable of applying the load at a rate specified in 9.2.2. The machine shall comply with the requirements in table 2. The upper machine platen shall be able to align freely as contact is made with the specimen, but the platens shall be restrained from tilting with respect to one another during loading.



b) Two bearing plates made of tungsten carbide or of steel of surface hardness at least 600 HV Vickers hardness value in accordance with EN ISO 6507-1. The plates shall be 40,0 mm long x 40,0 mm \pm 0,1 mm wide and 10 mm thick. The dimensional tolerance for the width shall be based on the average of four symmetrically placed measurements. The flatness tolerance for the contact faces shall be 0,01 mm.

c) Compression jig used to facilitate the location of the bearing plates. The base plate of the jig shall be of hardened and tempered tool steel and the faces shall have a flatness tolerance of 0,01 mm. A device to provide positive centring on the lower platen of the testing machine shall be provided. Hardened and tempered silver steel pillars shall be symmetrically placed about the centring device so that the gap in one direction is the nominal width of the prism plus 0,3 mm and in the other direction is the nominal width of the prism plus 0,8 mm. The top face of the base plate shall be marked with an arrow in the direction of the greater distance between the pillars to indicate the direction of the long axis of the bearing plates.

9.2 Procedure

9.2.1 Preparation

Test the specimen at 28 days after casting, or more if retarding agents are incorporated in the mortar, unless otherwise specified, and immediately on removing from the storage atmosphere or after the flexural strength test. Remove any loose grit or other material from the sides of the specimen as cast. Wipe the bearing surface of the testing machine, and the bearing plates and jig, with a clean cloth and place the specimen in the machine in such a manner that the load is applied to one of its faces (which has been cast against the steel of the mould)

Arrange the prism so that the cast end is 16 mm \pm 0,1 mm from the nearer edge of the platens or bearing plates. Discard any specimens that do not provide a cube of solid material between the top and bottom platens or bearing plates. Carefully align the specimen so that the load is being applied to the whole width of the faces in contact with the platens. When using the bearing plates and jig, place one bearing plate on the upper surface of the jig with its long axis parallel to the indicating arrow, ensuring that it makes close contact over the whole surface. Place the specimen in the jig, between the pillars, with its long axis perpendicular to the arrow and place the other bearing plate on top of the specimen parallel to the lower bearing plate. Carefully centre the compression jig assembly on the lower platen of the test machine.

9.2.2 Loading

Apply the load without shock and increase it continuously at a rate within the range 50 N/s to 500 N/s so that failure occurs within a period of 30 to 90s.

Record the maximum load applied, in N, during the test.

9.3 Calculation and expression of results

Calculate the strength as the maximum load carried by the specimen divided by its cross-sectional area.

Record the strength of each specimen to the nearest 0,05 N/mm². Calculate the mean to the nearest 0,1 N/mm².

Record the age of specimens and the age at demoulding.



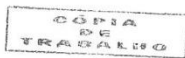
10 Test report

The test report shall include the following information :

- a) the number, title and date of issue of this European Standard;
- b) the place, date and time of taking the bulk test sample¹⁾

Note: This is the sample taken from the bulk supply that is to be used for all of the tests in EN 1015
- c) the method used for taking the bulk test sample (if known) and the name of the organization that took it;
- d) the type, origin and designation of the mortar: by reference to the relevant part of prEN 998;[?]
- e) the date of testing;
- f) preparation (mixing, casting) and storage (curing) conditions;
- g) the date and time of preparing samples for test (i.e. date and time of any mixing, casting, moulding, or demoulding procedure, if appropriate);
- h) the flow value of the test mortar determined in accordance with EN 1015-3;[?]
- i) age of mortar when tested;
- j) test results (individual values of flexural strength, if required, and of the compressive strength of mortar stated to the nearest 0,05 N/mm², and corresponding mean value stated to the nearest 0,1 N/mm²);
- k) remarks, if any.

¹⁾ This information is contained on the certificate of sampling (see EN 1015-2)



Annex A (normative)

Description of metal moulds for specimen preparation.

The compartment walls are at least 8 mm thick and rigid enough to prevent distortion or damage to specimens on removal.

The assembled mould frame is firmly attached to a rigid base plate by means of a fixing screw arrangement thus giving a water-resistant joint when greased (see 7.2.2), or it may be held together at right angles by means of a clamp and firmly placed on a loose glass plate thus forming the bottom of the mould (see 7.2.3)

A typical mould design for prism specimens is shown in figure 1.

The assembled moulds conform to the following requirements:

- a) Dimensions. The internal depth and width of each compartment is $40 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$; the length of each compartment is $160 \text{ mm} \pm 0,4 \text{ mm}$.
- b) Flatness. The surface of each internal face lies between two parallel planes $0,03 \text{ mm}$ apart. The joints between the sections of the mould and between the bottom surface of the mould and the top surface of the base plate shall lie between two parallel planes $0,06 \text{ mm}$ apart.
- c) Squareness. The surface of each internal face lies between two parallel planes $0,50 \text{ mm}$ apart, which are perpendicular to the bottom surface of the mould and also to the adjacent internal faces.
- d) Parallelism. The top surface of the mould lies between two parallel planes $1,0 \text{ mm}$ apart and is parallel to the bottom surface.
- e) Surface texture. The surface texture of each internal surface shall be not greater than $3,2 \text{ mm } R_a$ measured in accordance with ISO 468.

Page 12

EN 1015 11:1999

02 07 7 04
No 12
12 05 98 02 01 02 02

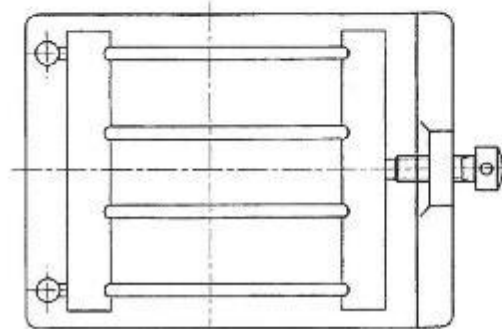
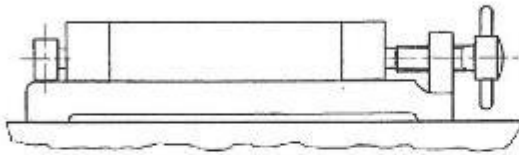
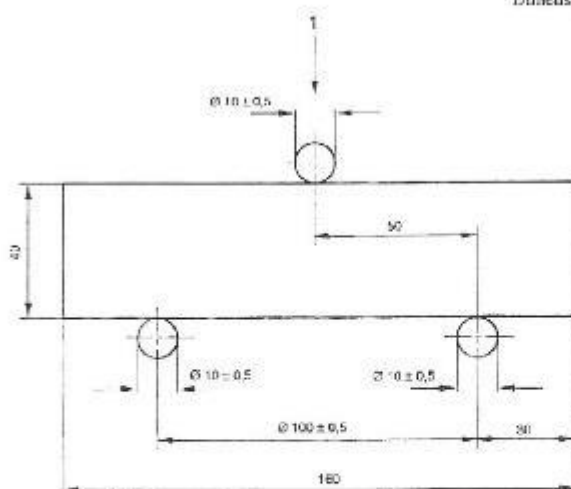


Figure 1 - Mould for forming test specimens

Dimensions in millimetres



Key: 1 Load

Figure 2 - Flexural strength test

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 1015-18

*absorção de água
por capilaridade*



December 2002

ICS 91.100.10

English version

Methods of test for mortar for masonry - Part 18: Determination
of water absorption coefficient due to capillary action of
hardened mortar

Méthodes d'essai des mortiers pour maçonneries - Partie
18: Détermination du coefficient d'absorption d'eau par
capillarité des mortiers

Prüfverfahren für Mörtel für Mauerwerk - Teil 18:
Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme von
erhärtetem Mörtel (Festmörtel)

This European Standard was approved by CEN on 6 July 2002.

CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration. Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the Management Centre or to any CEN member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and United Kingdom.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

Management Centre: rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels

© 2002 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved
worldwide for CEN national Members.

Ref. No. EN 1015-18:2002 E

EN 1015-18:2002 (E)



Contents

	page
Foreword	3
1 Scope	4
2 Normative references	4
3 Principle	4
4 Symbols	4
5 Apparatus	5
6 Materials	5
7 Sampling and preparation and storage of test specimens	5
8 Procedure	6
9 Calculation and expression of results	8
10 Test report	8

EN 1015-18:2002 (E)



Foreword

This document (EN 1015-18:2002) has been prepared by Technical Committee CEN/TC 125 "Masonry", the secretariat of which is held by BSI.

This European Standard shall be given the status of a national standard, either by publication of an identical text or by endorsement, at the latest by June 2003, and conflicting national standards shall be withdrawn at the latest by September 2004.

According to the CEN/CENELEC Internal Regulations, the national standards organizations of the following countries are bound to implement this European Standard: Austria, Belgium, Czech Republic, Denmark, Finland, France, Germany, Greece, Iceland, Ireland, Italy, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Portugal, Spain, Sweden, Switzerland and the United Kingdom.

EN 1015-18:2002 (E)



1 Scope

This European Standard specifies a method for determining the water absorption coefficient due to capillary action of hardened mortars containing mineral binders and normal as well as light weight aggregates.

2 Normative references

This European Standard incorporates by dated or undated reference, provisions from other publications. These normative references are cited at the appropriate places in the text, and the publications are listed hereafter. For dated references, subsequent amendments to or revisions of any of these publications apply to this European Standard only when incorporated in it by amendment or revision. For undated references the latest edition of the publication referred to applies (including amendments).

prEN 998-1, *Specification for mortar for masonry — Part 1: Rendering and plastering mortar.*

prEN 998-2, *Specification for mortar for masonry — Part 2: Masonry mortar.*

EN 1015-2:1998, *Methods of test for mortar for masonry — Part 2: Bulk sampling of mortars and preparation of test mortars.*

EN 1015-3, *Methods of test for mortar for masonry — Part 3: Determination of consistence of fresh mortar (by flow table).*

EN 1015-11, *Methods of test for mortar for masonry — Part 11: Determination of flexural and compressive strength of hardened mortar.*

3 Principle

The water absorption coefficient due to capillary action is measured using mortar prism specimens under prescribed conditions at atmospheric pressure. After drying to constant mass, one face of the specimen is immersed in 5 to 10 mm of water for a specific period of time and the increase in mass determined.

4 Symbols

- M0 is (for renovation mortars) the dry mass of the specimen, (g)
- M1 is the mass of the specimen after soaking for 10 min, (g)
- M2 is the mass of the specimen after soaking for 90 min, (g)
- M3 is (for renovation mortars) the mass of the specimen after soaking for 24 h, (g)
- C is the coefficient of water absorption for an individual mortar specimen, ($\text{kg}/(\text{m}^2 \text{min}^{0.5})$); (for mortars other than renovation mortars) or (kg/m^3) (for renovation mortars)
- C_m is the mean coefficient of water absorption of the sample of mortar due to capillary action, ($\text{kg}/(\text{m}^2 \text{min}^{0.5})$) (for mortars other than renovation mortars) or (kg/m^3) (for renovation mortars)



EN 1015-18:2002 (E)

5 Apparatus

- 5.1 **Tray**, of minimum depth of 20 mm and of plan area large enough to contain the specimens to be immersed and fitted with a means of maintaining a constant water level.
- 5.2 **Four support pads or similar per specimen**, to store the specimen, with a minimum contact area, clear of the base tray and with the specified depth of immersion.
- 5.3 **Stopwatch**, graduated in seconds.
- 5.4 **Weighing instrument**, with an accuracy of 0,1 % of the total, dry mass of the test specimen.
- 5.5 **Ventilated oven**, capable of maintaining a temperature of $60\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- 5.6 **Trowel or palette knife**
- 5.7 **Absorbent filter papers** with a specific mass of $200\text{ g/m}^2 \pm 20\text{ g/m}^2$ and water absorption capacity of $160\text{ g/m}^2 \pm 20\text{ g/m}^2$; twelve sheets each with a size of approximately 150 mm \times 175 mm.
- 5.8 **Conditioning chamber or room**, capable of maintaining a relative humidity of $95\% \pm 5\%$ and $65\% \pm 5\%$.
- 5.9 **Metal mould and other ancillary apparatus** (to produce 160 mm \times 40 mm \times 40 mm prism specimens) as described in EN 1015-11.

6 Materials

- 6.1 **Demineralized or distilled water**
- 6.2 **Sealing material**, e.g. paraffin wax or synthetic reactive resin with a melting point above $60\text{ }^{\circ}\text{C}$.

7 Sampling and preparation and storage of test specimens

7.1 General

The fresh mortar for this test shall have a minimum volume of 1,5 l or at least 1,5 times the quantity needed to perform the test, whichever is the greater, and shall either be obtained by reduction of the bulk test sample (see EN 1015-2) using a sample divider or by quartering or by preparation from water and the other constituents in the laboratory. Three test specimens shall be prepared from the sample of mortar.

7.2 Laboratory prepared mortars

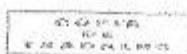
The length of mixing period shall be measured from the moment all the constituents are introduced into the mixer.

The mortar shall be brought to a defined flow value as specified in EN 1015-2 determined in accordance with EN 1015-3 and reported.

7.3 Mortars, other than laboratory prepared mortars

Ready to use mortars (factory-made wet mortars which are retarded), and pre-batched air-lime/sand wet mortars when not gauged with hydraulic binders, shall be used for specimen preparation within their specified workable life.

EN 1015-18:2002 (E)



Before testing, the batch shall be gently stirred by hand using a trowel or palette knife (5.6) for 5 s to 10 s to counteract any false setting etc., but without any additional mixing of the batch.

The flow value of the mortar in the bulk test sample shall be determined in accordance with EN 1015-3 and reported.

7.4 Preparation and curing of test specimens

Prepare three test specimen prisms with dimensions 160 mm × 40 mm × 40 mm according to EN 1015-11. Line the base of the metal mould with filter paper and fill with mortar and strike off the surface flush with the top of the mould. Place a layer of filter paper on the mortar surface. Cure the test specimens under the conditions described in Table 1. At the end of the curing period, demould the specimens. Seal the four long faces of the specimens using the specified sealing material, then break them into two halves.

Table 1 — Curing of test specimens

Type of mortar	Curing time at a temperature of 20 °C ± 2 °C in days		
	95 % ± 5 % RH (relative humidity)		65 % ± 5 % RH
	in the mould ^{a)}	with the mould removed	with the mould removed
Lime mortars	5	2	21
Lime/cement mortars in which the amount of lime is greater than 50 % of the total binder weight	5	2	21
Cement and other lime/cement mortar	2	5	21
Mortars with other hydraulic binders	2	5	21
Retarded mortars	5	2	21

^{a)} In some cases an extended period of storage in the mould may be necessary.

7.5 Drying

Dry the test specimens to constant mass in a ventilated oven at a temperature of 60 °C ± 5 °C. Constant mass is reached if during the drying process in two subsequent weighings with a 24 h interval, the loss in mass between the two determinations is not more than 0,2 % of the total mass.

For renovation mortars only, record the dry mass of each specimen (M3).

8 Procedure

Place the specimens in the tray (5.1), with the broken faces of the prisms downwards, supported clear of the base of the tray on the four support pads (5.2), immersed in water (6.1) to a depth of 5 mm to 10 mm for the duration of the test (see Figure 1). To ensure full immersion of rough surface textured specimens avoiding trapping air bubbles beneath them, immerse them in a sloping attitude.



EN 1015-18:2002 (E)

Activate the timing device. Maintain the water level constant throughout the test.

Cover the tray to avoid evaporation from the wet test specimens.

If visible wetting occurs on the free surface of the test specimens, stop the test. Break the specimens to ensure that they are fully saturated. If they are saturated then weigh the two pieces together. If not fully saturated, repeat the test with a new specimen.

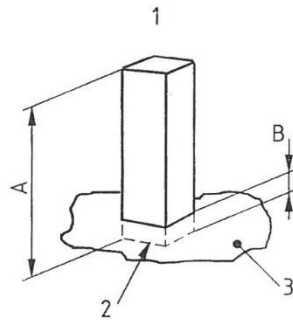
NOTE If, when the specimen is broken, it is not saturated across the whole area, it can be that the sealing of the long faces was inadequate. Therefore, special attention should be paid to this aspect of preparation of any replacement specimens.

For mortars other than renovation mortars:

remove the specimens from the tray after 10 min, wipe off rapidly surface water with a dampened cloth, weigh the specimen (M1) and replace them immediately into the tray. Repeat the same procedure after 90 min and weigh (M2).

For renovation mortars only:

remove the specimens from the tray after 24 h and weigh them (M3). Immediately afterwards, split each specimen along its length to give approximately pieces of dimension 80 mm x 40 mm x 20 mm. Measure the height of water penetration in the center of the specimen parallel to the 80 mm dimension with an accuracy of 1 mm.



Key

- 1 Prism specimen
- 2 Broken end face of prism
- 3 Water surface
- A 80 mm approximately
- B Immersion 5 to 10 mm*
- *10 mm if surface is heavily textured

Figure 1 — Render specimens

EN 1015-18:2002 (E)



9 Calculation and expression of results

For other than renovation mortars the coefficient of water absorption is by definition equal to the slope of the straight line linking the representative points of the measurements carried out at 10 min and 90 min.

Calculate it on the basis of the following formula:

$$C = 0,1(M2 - M1) \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$$

For renovation mortar only, water absorption is measured in kg/m^2 after 24 h using the following formula:

$$C = 0,625(M3 - M0) \text{ kg/m}^2$$

and water penetration depth is determined in mm.

Calculate individual values of coefficient of water absorption (C) to the nearest $0,05 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$ or nearest $0,05 \text{ kg/m}^2$ as relevant.

Calculate the mean value of coefficient of water absorption (C_m) from the individual values to the nearest $0,1 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$ or nearest $0,05 \text{ kg/m}^2$ as relevant.

10 Test report

The test report shall contain the following information:

- a) the number, title and date of issue of this European Standard;
- b) the place, date and time of taking the bulk test sample¹⁾²⁾;
- c) the method used for taking the bulk test sample (if known) and the name of the organization that took it;
- d) the type, origin and designation of the mortar by reference to part 1 or 2 of prEN 998;
- e) preparation (mixing, casting) and curing conditions;
- f) the date and time of preparation of the specimens for test;
- g) the flow value of the test mortar determined in accordance with EN 1015-3;
- h) the date and time of testing;
- i) individual values of coefficient of water absorption due to capillary action (C) stated to the nearest $0,05 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$ or nearest $0,05 \text{ kg/m}^2$ as relevant, and, for other than renovation mortars, the length of time of immersion of each specimen;
- j) the mean coefficient of water absorption due to capillary action (C_m) stated to the nearest $0,1 \text{ kg/(m}^2 \cdot \text{min}^{0,5})$ or nearest $0,05 \text{ kg/m}^2$ as relevant;
- k) remarks, if any.

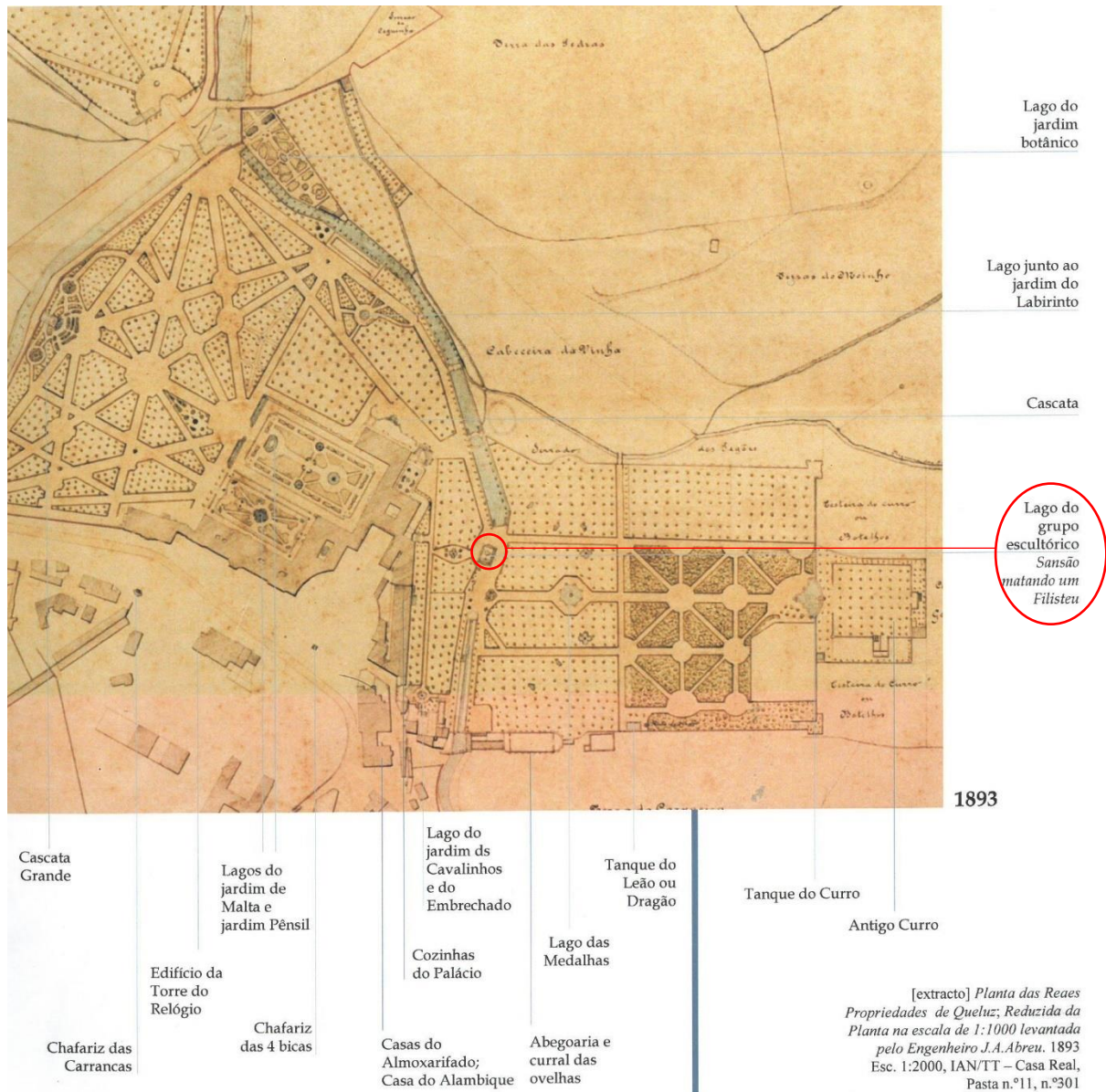
1) The sample taken from the bulk supply that is to be used for all of the tests in EN 1015.

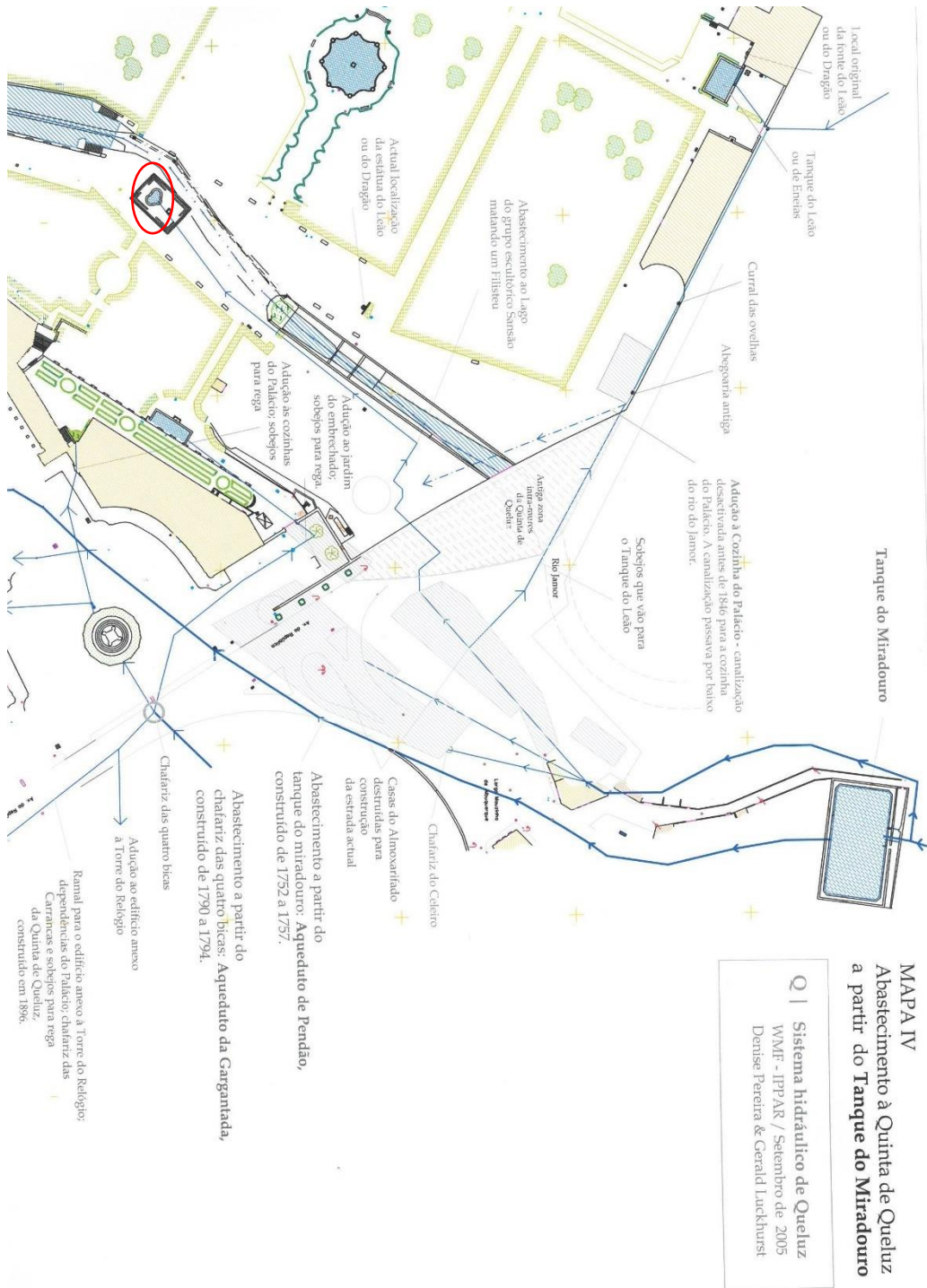
2) This information is contained on the certificate of sampling (see 5.4 of EN 1015-2:1998).

ANEXO V

Anexo V: Sistema hidráulico

Documentos retirados dos relatórios feitos para a World Monuments Found, conjuntamente com o Instituto Português do Património Arquitectónico e Arqueológico, a fim da consequente intervenção feita nos Jardins de Queluz, da qual depois foi criado o livro *Jardins de Queluz*. (PEREIRA e LUCKHURST 2005, p.19)





ANEXO VI

Anexo VI : Fichas técnicas



FICHA TÉCNICA – CARBONATO DE CÁLCIO EXTRA LEVE

Produto: CARBONATO DE CÁLCIO EXTRA LEVE

Sinônimo: Carbonato de Cálcio; Branco Espanha.

Família química: Sal inorgânico

Fórmula molecular: CaCO₃

Peso molecular: 100,09

Nº ONU: Não classificado

CAS Nº: 471-34-1

Aspectos: Pó fino, microcristalino, branco, inodoro e insípido.

Insolúveis em HCl: Máx. 0,20 %

pH 10%: 9,0 a 10,2

Teor de CaCO₃: 98,0 a 100,0 %

Teor de MgCO₃: Máx. 0,50%

Absorção em água: 23 a 26 cm³/ 15g

Resíduo # 325 mesh: máx. 0,07 %

Densidade aparente: 0,41 a 0,47 g/cm³

Solubilidade: Praticamente insolúvel na água e no álcool; ligeiramente solúvel na água, quando em presença de sais amoniacais ou de dióxido de carbono. Solúvel nos ácidos com efervescência.

Aplicações:

Em odontologia é utilizado para dar acabamento e polimento em próteses e resinas acrílicas a fim de obter brilho, devido suas propriedades abrasivas, o carbonato de cálcio com auxílio de escova apropriada, age dando acabamento ao material a fim de obter brilho.

Devido seu alto poder de pureza, destaca-se seu emprego nas indústrias alimentícia, cosmética, farmacêutica (como antiácido e fonte de cálcio), e na fabricação de cremes dentais e pós dentífricos.



FICHA TÉCNICA – CARBONATO DE CÁLCIO EXTRA LEVE

Na indústria de plásticos é usado em formulações quando se requer alto brilho.

Na indústria de tintas para aumentar o poder de cobertura diminuindo o percentual de dióxido de titânio, opacidade e tempo de envelhecimento.

Encontra aplicações também nas formulações de borracha natural e sintética.

Em adubos e fertilizantes (como corretivo de acidez do solo).

É muito utilizado na fabricação de cal. É principal fonte de obtenção de gás carbônico, tanto em laboratório como na indústria. É matéria-prima na fabricação de carbonato de sódio.

Usado como fundente em Siderurgia: forma com a ganga silicosa, um silicato de cálcio que constitui a escória.

Usa-se ainda na fabricação do vidro, do cimento e na indústria de papel.

CAL HIDRÁULICA

DOSIFICACIONES MÍNIMAS RECOMENDADAS PARA CUBOS DE DIEZ LITROS				
APLICACIONES		CAL	ARENA	DOSIS RECOMENDADAS
ENLUCIDO EXTERIOR - ENLUCIDO INTERIOR CARA VISTA SOBRE ALBAÑILERÍA ANTIGUA APLICACIÓN MANUAL O MECÁNICA	ENLUCIDO O REPARACIÓN	5	12	300 - 350 kg/m ³
	ACABADOS		15	250 - 300 kg/m ³
RELLENO DE JUNTAS DE PIEDRAS Y LADRILLOS ANTIGUOS		5	15	250 - 350 kg/m ³
ALBAÑILERÍA DE PIEDRAS ANTIGUAS	PIEDRA DURA	5	10	350 - 450 kg/m ³
	PIEDRA FIRME		15	250 - 400 kg/m ³
	PIEDRA BLANDA		18	200 - 300 kg/m ³
SELLADO DE BALDOSAS Y PIEDRAS ANTIGUAS		5	12	300 - 400 kg/m ³
SELLADO DE ELEMENTOS DE CUBIERTAS		5	12	300 - 350 kg/m ³

SE DEBERÁ ADAPTAR LA DOSIS EN FUNCIÓN DE LA QUEDAD DE LA PARED DEBORNADA: LA DOSIS VA DE 1 DE CAL POR 1 DE AGUA A 1 DE CAL POR 3 DE AGUA

El volumen de agua necesario para preparar un mortero de cal será determinado por el profesional de la obra en función de la consistencia deseada del mortero.

TABLA DE CONVERSIÓN	1 = 10 LITROS	1 35 KG = 5	6 = = 60 LITROS
---------------------	----------------	--------------	-------------------

Valor según UNE 459-1

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y MECÁNICAS	MÍNIMO	MÁXIMO
Resistencia a compresión a 28 días (MPa)	3,5	10
Inicio de fraguado (minutos)	60	
Final de fraguado (minutos)		900
Estabilidad (mm)		2
Rechazo a 90 µm (%)		15
Rechazo a 200 µm (%)		5

Valor según UNE 459-1

CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS (%)	MÍNIMO	MÁXIMO
Agua libre		2,00
SO ₃		3,00
CaO libre	20,00	

Principales beneficios.

La Cal Hidráulica Blanca **Natural** presenta un doble carácter:

Aéreo: En razón de su contenido en hidróxido cálcico. Da lugar a morteros que absorben el CO₂ del aire para proporcionar resistencias a largo plazo, muestran una excepcional **maleabilidad**, una **muy pequeña retracción** y son permeables al vapor de agua, aunque no al agua.

Hidráulico: En razón de su contenido en silicato bicálcico. Por ello **fragua en presencia de agua** y desarrolla resistencias a corto plazo. Las bajas resistencias que proporciona en comparación con el cemento la hacen apta para su empleo con materiales delicados.

Principales campos de aplicación.

Morteros tradicionales, especialmente aquellos destinados a restauración y rehabilitación, en enlucidos exteriores e interiores.

Mampostería y rejuntado de piedras y ladrillos antiguos.

Morteros empleados en obras rústicas y en bioconstrucción, especialmente cuando se pretenda resaltar el color **natural** de los áridos.

Revestimiento y rejuntado de materiales tradicionales o delicados (ladrillos cocidos a baja temperatura, arenisca, caliza ...)

Argamasas de refuerzo.

Recomendaciones de uso.

Humedecer el soporte con antelación.

Conservar la humedad protegiendo las superficies del sol y el viento.

Principales precauciones.

Conservar el saco en lugar exento de humedad.

Evitar la aplicación en tiempo frío (< 5°C) o caluroso (> 30°C).





FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

1 – IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA

Nome do Produto: ACETONA PURA

Nome da Empresa: CASA DA QUÍMICA LTDA.

Endereço: QI 18 Lotes 42/46 Taguatinga Norte – Brasília/DF

Telefone da Empresa: (61) 3354-9200

Site: www.casadaquimicadf.com.br

2 – IDENTIFICAÇÕES DE RISCOS

PERIGOS MAIS IMPORTANTES

Efeitos do Produto: Moderadamente tóxico por ingestão e inalação.

Efeitos adversos à saúde humana

Toxicidade aguda:

Efeitos locais: Irritante para as vias aéreas, olhos e demais mucosas.

Efeitos crônicos: O contato com a pele pode causar desidratação, levando à dermatite e rupturas do tecido.

Principais sintomas: Por inalação pode causar sonolência, dor de cabeça, irritação nasal e da garganta e vertigem. Em altas concentrações tem ação narcótica e pode causar depressão do sistema nervoso central.

Perigos físicos e químicos

Incêndio e explosão: Muito volátil e muito inflamável. Os vapores se misturam rapidamente com o ar e formam facilmente misturas explosivas.

Inflama-se ao contato com chama nua, calor ou faíscas.

Perigos específicos: Segundo os critérios da CEE, este produto é classificado como:

FACILMENTE INFLAMÁVEL



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

3 – COMPOSIÇÃO E INFORMAÇÃO SOBRE OS INGREDIENTES

SUBSTÂNCIA

Nome químico comum ou nome genérico: 2-propanona.

Sinónimos: Dimetilcetona, cetona propano, propanona.

Registro CAS: N° CAS: 67-64-1.

Ingredientes que apresentam perigo: Acetona. Classificação da CEE:

4 – MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

Inalação: Remover a vítima para local arejado. Se a vítima não estiver respirando, aplicar respiração artificial. Se a vítima estiver respirando, mas com dificuldade, administrar oxigênio a uma concentração de 10 a 15 litros / minuto. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com a pele: Retirar imediatamente roupas e sapatos contaminados. Lavar a pele com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, preferentemente sob chuveiro de emergência. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Contato com os olhos: Lavar os olhos com água em abundância, por pelo menos 20 minutos, mantendo as pálpebras separadas. Usar de preferência um lavador de olhos. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Ingestão: Não provocar vômito. Se a vítima estiver totalmente consciente, lavar a sua boca com água limpa em abundância. Nunca dê nada para beber se a vítima estiver inconsciente. Procurar assistência médica imediatamente, levando o rótulo do produto, sempre que possível.

Nota para o médico: O tratamento emergencial assim como o tratamento médico após superexposição devem ser direcionados ao controle do quadro completo dos sintomas e às condições clínicas do paciente. Tratamento sintomático. Não há antídotos específicos.

Proteção do prestador de socorros: Nas operações de resgate utilizar equipamento autônomo de proteção respiratória.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

5 – MEDIDAS DE COMBATE A INCÊNDIO

Apropriados: Espuma para solventes polares, pós químicos e dióxido de carbono (CO₂).

Não apropriados: Jato d'água de alta pressão.

Perigos específicos: As misturas do vapor com o ar são explosivas. Pode haver aumento da pressão interna dos recipientes e reservatórios expostos ao fogo ou calor.

Métodos especiais: Resfriar com neblina d'água todos os recipientes expostos ao calor.

Proteção dos bombeiros: Proteção completa para fogo e equipamento autônomo de proteção respiratória.

6 – MEDIDAS DE CONTROLE PARA DERRAMAMENTO OU VAZAMENTO

Precauções mínimas: Isolar a área. Manter afastadas pessoas sem função no atendimento da emergência. Sinalizar o perigo para o trânsito, e avisar ou mandar avisar as autoridades locais competentes. Eliminar toda fonte de fogo ou calor. Não fumar, não provocar faíscas. No caso de transferência do produto para recipientes de emergência usar somente bombas à prova de explosão e aterrar eletricamente todos os elementos do sistema em contato com o produto. Não efetuar transferência sob pressão de ar ou de oxigênio. Evitar o contato com a pele e os olhos. Não respirar os vapores.

Meio de proteção: Equipamento de proteção individual: óculos de segurança herméticos para produtos químicos, botas, luvas e avental de PVC e proteção respiratória adequada.

Medidas de emergência: Circundar as poças com diques de terra, vermiculita ou outros materiais inertes. Remover todos os materiais incompatíveis.

Precauções ao meio ambiente: Se indicado, posicionar as embalagens danificadas com o lado do vazamento para cima. Se possível, estancar o vazamento, evitando se o contato com pele e roupas. Impedir que o produto ou as águas de atendimento às emergências atinjam cursos d'água, canaletes, bueiros ou galerias de esgoto. Em caso de derramamento significativo, contê-lo com diques de terra, areia ou similar.

Métodos para limpeza

Interdição: Não utilizar água sem orientação específica. Não efetuar transferências sob pressão de ar ou oxigênio, não utilizar motores comuns ou à explosão.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

Recuperação: Recolher o máximo possível do produto recuperável para um tanque de emergência, providenciando aturamento adequado de todos os equipamentos utilizados. Conservar o produto em um recipiente de emergência, devidamente etiquetado e bem fechado, para posterior reciclagem ou eliminação.

Neutralização: Absorver o líquido não recuperável com terra seca, vermiculita ou um outro absorvente seco.

Limpeza / descontaminação: Recolher o material contido em recipiente independente. Não jogar água. Cobrir o local com terra, areia, vermiculita ou similar. Recolher o solo e o material contaminado em outro recipiente independente.

Disposição: Incinerar materiais contaminados em instalação autorizada. Não despejar no sistema de esgotos. A disposição final desse material deverá ser acompanhada por especialista e de acordo com legislação ambiental vigente.

7 – MANUSEIO E ARMAZENAMENTO

MANUSEIO

Medidas técnicas: Prevenção da exposição do trabalhador: Devem ser utilizados equipamentos de proteção individual (EPI) para evitar o contato com a pele e mucosas.

Prevenção de incêndio ou explosão: Todos os elementos condutores do sistema em contato com o produto devem ser aterrados eletricamente. Instalar uma cuba de retenção.

Precauções para manuseio seguro: Evitar faíscas de origem elétrica, solda, eletricidade estática e exposição ao calor. Não fumar. Não efetuar transferência do produto sob pressão de ar ou oxigênio.

Orientação para o manuseio seguro: Ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Manipular respeitando as regras gerais de segurança e higiene industrial. Chuveiros de emergência e lavador de olhos devem ser instalados nos locais de uso e estocagem.

ARMAZENAMENTO

Medidas técnicas apropriadas: As instalações elétricas devem estar de acordo com as normas NEC (National Electrical Code) ou IEC (International Electrical Commission) e/ou ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). O piso de local de depósito deve ser



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

impermeável, não-combustível e possuir valas que permitam o escoamento para reservatório de contenção. Tanques de estocagem devem ser circundados por diques de contenção e ter drenos para o caso de vazamento.

Condições de armazenamento

Adequadas: Estocar em local limpo e bem ventilado, afastado de qualquer fonte de ignição ou de calor e sob atmosfera inerte de nitrogénio (N₂).

A evitar: Não aquecer diretamente o recipiente de estocagem.

Produtos e materiais incompatíveis: Agentes oxidantes fortes.

Condições de embalagem: Conservar o produto somente na embalagem original.

Materiais seguros para embalagem

Recomendações: Ferro ou aço.

Inadequados: Certos materiais plásticos.

8 – CONTROLES DE EXPOSIÇÃO E PROTEÇÃO INDIVIDUAL

Medidas de controle de engenharia: Ventilação local exaustora onde os processos assim o exigirem. Captar os vapores no ponto de emissão para o ambiente.

Parâmetros de controle específicos:

Limite de exposição ocupacional

Acetona: Limite de Tolerância (até 48 h/semana) = 1.870 mg/m³ (780 ppm).

Grau Insalubridade = mínimo.

Valor limite (Brasil, Portaria MTb 3214/78, NR 15 - Anexo 11):

Absorção também pela pele = Não.

Acetona: TLV/TWA (40 h/semana) = 1.187 mg/m³ (500 ppm).

TLV/STEL (15 minutos) = 1.780 mg/m³ (750 ppm).



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

- Valor limite (EUA, ACGIH) - 2001:

IDLH = 2.500 ppm.

- Valor limite (EUA, NIOSH – 1997):

Acetona: REL/TWA (40h/semana) = 590 mg/m³ (250 ppm).

PEL/TWA (40 h/semana) = 2400 mg/m³ (1000 ppm).

- Valor limite (EUA, OSHA - 1997):

IDLH = 2500 ppm.

- Valor limite (Alemanha):

Acetona: MAK = 1.200 mg/m³ (500 ppm).

Indicadores biológicos:

Valor de referência (EUA, ACGIH -2001) - (Índice Biológico de Exposição - BEI):

Acetona: Material Biológico:

Acetona na urina (final da jornada)

Índice Biológico de Exposição: 50 mg/L

Notações: Ne.

Procedimentos recomendados para monitoramento

Monitoramento ambiental e pessoal em intervalos regulares.

Método quantitativo para amostragem no ambiente de trabalho em períodos de tempo representativos da exposição.

Referência método OSHA: # 1300 Acetona.

Equipamento de proteção individual apropriado

Proteção respiratória: Respirador com filtro para vapores orgânicos, se a concentração for inferior ao limite de tolerância e não houver deficiência de oxigênio.

Respirador com suprimento de ar ou autônomo se a concentração for superior ao limite de tolerância e/ou se houver deficiência de oxigênio.

Proteção das mãos: Luvas impermeáveis resistentes a solventes.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

- **Proteção dos olhos:** Óculos de segurança herméticos para produtos químicos.
- **Proteção da pele e do corpo:** Avental e botas impermeáveis resistentes a solventes.
- **Precauções especiais:** Chuveiro de emergência e lavador de olhos.

Medidas de higiene: Higienizar roupas e sapatos após o uso. Métodos gerais de controle utilizados em Higiene Industrial devem minimizar a exposição ao produto. Não comer, beber ou fumar ao manusear produtos químicos.

9 – PROPRIEDADES FÍSICAS-QUÍMICAS

Aspecto

Estado físico: Líquido.

Forma: Muito móvel.

Cor: Incolor.

Odor: Penetrante.

pH: Não se aplica.

Temperaturas específicas ou faixas de temperatura nas quais ocorrem mudanças de estado físico

Cristalização: -95,3 °C.

Ponto de ebulição: 56,2 °C @ 1013 hPa.

Temperatura crítica: 235 °C.

Pressão crítica: 4.700 kPa.

Características de inflamabilidade

8 °C (vaso fechado).

- **Ponto de fulgor:**

9 °C (vaso aberto).

Temperatura de auto-inflamabilidade: 538 °C.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

Propriedades comburentes: Não comburentes segundo os critérios da CEE.

Características de exclusividade

Limites de explosividade no ar

Inferior (LIE): 2,6 % (v/v).

Superior (LSE): 12,8 % (v/v).

Energia mínima de ignição: 1,15 mJ.

Pressão de vapor: 26,7 kPa @ 22,7 °C.

Massa volumétrica (densidade)

Densidade de vapor (ar = 1): 2.0

Densidade relativa (água = 1): 0,7899.

Massa volumétrica aparente: 0,79 g/mL @ 20 °C.

Solubilidade

Na água: Miscível em todas as proporções.

Em solventes orgânicos: Miscível em todas as proporções nos solventes orgânicos usuais.

Coefficiente de partição octanol/água: -0,24 (log POE) @ 20 °C.

Viscosidade dinâmica: 0,33 mPa.s @ 20 °C.

Tensão superficial: 23,3 N/m @ 20 °C.

Taxa de evaporação: < 1 (acetato de butila = 1)

Constante de Henry: 0,0016.

Peso molecular: 58.08

Dados complementares:

Índice refratário: 1.3585 @ 20 °C.

Limiar de odor: 100 ppm



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

10 – ESTABILIDADE E REATIVIDADE

Condições específicas

Instabilidade: Estável à temperatura ambiente e sob condições normais de uso.

Condições a evitar: Reage violentamente com mistura sulfo-nítrica, ácido crômico, permanganato de potássio, peróxidos, hidrocarbonetos halogenados (em meio básico). Reage com ácido nítrico e oxidantes fortes.

Materiais ou substância incompatíveis: Materiais plásticos solúveis em acetona.

Produtos perigosos de decomposição: Dióxido de carbono, monóxido de carbono.

Outros Dados: Ataca certos plásticos, borrachas e revestimentos.

11 - INFORMAÇÕES TOXICOLÓGICAS

Toxicidade aguda

CL50 – (inalação – rato): 50100 mg/m³ (8h). - **Inalação:** Moderadamente tóxico. É absorvido pelas vias aéreas, quando em altas concentrações tem efeito narcótico, podendo levar ao coma.

DL50 - pele – coelho = 20.000 mg/kg. - **Contato com a pele:** É pouco absorvido pela pele.

DL50 – (oral – rato): 5.800 mg/kg.

DL50 – (oral – coelho): 5340 mg/kg.

Ingestão: É nocivo quando ingerido. É absorvido pelas vias digestivas.

Sintomas agudos: Altas concentrações podem causar lacrimejamento, náuseas, vômitos, dor epigástrica, dificuldades respiratórias, tontura, perda da consciência, narcose e coma, dependendo da concentração absorvida.

Efeitos locais agudos

Inalação: Irritante ao trato respiratório superior.

Contato com a pele: Levemente irritante para a pele e mucosas. **Contato com os olhos:** Irritante na forma líquida como em vapor, podendo causar lesões severas.

Toxicidade crônica



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

Inalação: Pode causar sonolência, vertigens, dor de cabeça e irritação das vias aéreas superiores.

Contato com a pele: O contato prolongado pode causar desengorduramento da pele, podendo levar à dermatite e rachaduras, facilitando o desenvolvimento de infeções secundárias.

Efeitos específicos

Carcinogênese: ACGIH – 2001 – A4. Não classificável como cancerígeno para o humano.

12 – INFORMAÇÕES ECOLÓGICAS

Volatilidade: Pode volatilizar-se a partir de solos secos e úmidos, e da superfície da água.

Adsorção / dessorção: O produto infiltra-se facilmente no solo.

Compartmento alvo do produto: Água (62 %) e ar (38%).

Biodegradabilidade

Biodegradabilidade aeróbica primária: Na água sofre biodegradação, porém, a volatilização tem se mostrado como o primeiro processo.

Biodegradabilidade aeróbica final: Facilmente biodegradável.

Biodegradabilidade anaeróbica: Biodegradável.

Bioacumulação

Fator de bioconcentração: Não considerado potencialmente bioacumulativo.

Ecotoxicidade

CE50 (24 h) - crustáceo (*daphnia magna*) = 6.400 mg/L.

CL50 (24 h) - peixe (*brachyodanio rerio*) = 8.750 mg/L.

CE50 (16 h) - bactéria (*pseudomonas putida*) = 1.700 mg/L.

Efeitos sobre organismos aquáticos:

(dados bibliográficos).



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

Outras Informações: Em concentrações elevadas o produto dá gosto e odor à água. Não apresenta efeitos nefastos conhecidos sobre os organismos testados.

13 – CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO

Produto: O tratamento e a disposição do produto devem ser avaliados caso a caso. Consultar a ficha técnica Rhodia.

Restos de produtos

Interdições: Não descartar em sistemas de esgotos e cursos d'água.

Destruição / eliminação: Encaminhar para tratamento ou incineração em instalações autorizadas de acordo com a legislação e regulamentações ambientais vigentes.

Embalagens usadas

Descontaminação / limpeza: Lavar com água. Enviar as águas de lavagem para reciclagem ou descarte em instalação autorizada. Não reaproveitar as embalagens para outros fins.

Destruição / eliminação: Reciclar ou encaminhar para tratamento ou incineração em instalações autorizadas de acordo com a legislação e regulamentações ambientais vigentes.

NOTA: Chama-se a atenção do utilizador para a possível existência de regulamentações locais relativas à eliminação, que lhe digam respeito.

14 – INFORMAÇÕES SOBRE O TRANSPORTE

Número ONU: 1090

Nome apropriado para embarque:

ACETONA

Classe de risco: 3

Risco subsidiário: -

Número de risco: 33



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

Grupo de embalagem: II

Provisões especiais: Não consta.

Vias terrestres (MT – Portaria 204/1997):

Quantidade isenta: 50 kg.

Regulamentações internacionais

Número ONU: 1090

Nome apropriado para embarque:

ACETONA

Classe de risco: 3

Número de risco: 33

Item: 3º b)

Férrea / rodoviária (RID / ADR):

Etiquetagem: N° 3

Número ONU: 1090

Nome apropriado para embarque:

ACETONA

Via marítima (código IMO / IMDG):

Classe de risco: 3.1

GSIMAP/2002

Grupo de embalagem: II

Etiquetagem: 3 LÍQUIDO INFLAMÁVEL

Poluidor marinho: Não

Ems: 3-06

Número ONU: 1090

Nome apropriado para Embarque: ACETONA



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

Classe de risco: 3

Grupo de embalagem: II

Etiquetagem: 3 LÍQUIDO INFLAMÁVEL

Instruções de embalagem: 307. Avião de carga:

Quantidade máxima por recipiente: 60 L.

Instruções de embalagem: 305/Y305.

Via aérea (OACI / IATA):

Avião de passageiros:

Quantidade máxima por recipiente: 5 L e 1 L.

NOTA: As prescrições regulamentares acima referidas são aquelas que se encontram em vigor no dia da atualização da ficha. Mas, tendo em conta uma evolução sempre contínua das regulamentações que regem o transporte de matérias perigosas, é aconselhável assegurar-se da validade da mesma junto da vossa agência comercial.

15 – REGULAMENTAÇÕES

Regulamentação conforme CEE: Rotulagem obrigatória (auto-classificação) para substâncias perigosas: Aplicável.

Acetona. CEE 200-662-2.

Classificações / símbolos: • INFLAMÁVEL (F).

Frases de risco: R11 Facilmente inflamável.

R36/37/38: Irritante para os olhos, pele e trato respiratório.

S2 Manter longe do alcance de crianças.

S9 Manter recipientes em local bem arejado.

S16 Manter longe de fontes de ignição - proibido fumar !

S24/25 Evitar o contato com a pele e os olhos.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

S23 Evitar inalar gás / fumaça / vapores / aerossol(a depender do produto).

Frases de segurança:

S33 Tomar providências contra cargas eletrostáticas.

Incêndio: 3

Saúde: 1

Reatividade: 0

Classificação conforme NFPA:

Outros: Nada consta.

NOTA: As informações regulamentares indicadas nesta seção referem-se unicamente às principais prescrições especificamente aplicáveis ao produto objeto da FISPQ. Chama-se a atenção do utilizador sobre a possível existência de outras disposições que complementem estas prescrições. Recomenda-se ter em conta qualquer tipo de medidas ou disposições, internacionais, nacionais ou locais, de possível aplicação.

16 – OUTRAS INFORMAÇÕES

Recomendações: Solventes para tintas, vernizes, thinners, adesivos e alguns tipos de plásticos e explosivos. Matéria-prima para sínteses orgânicas (metilisobutil- cetona, diacetona álcool, metil-meta-acrilato, bisfe nol-A).

Extração, precipitação e cristalização de vitaminas e antibióticos.

Síntese de anilinas, corantes, plásticos e explosivos.

Fórmula química: CH₃COCH₃.

Massa molecular: 58,08.

Consta no inventário EINECS (200-662-2).

Consta no inventário TSCA.

Consta na lista MITI.



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ Nº 067

Última Revisão: 27/12/2011

Consta no inventário AICS.

Consta no inventário canadense (CEPA DSL).

Registros:

Consta no inventário coreano.

Atualização: Vide versão e data no cabeçalho.

Referência bibliográfica: www.rhodia.rp/fds/info

[Hptt//chemfinder.camsoft.com](http://chemfinder.camsoft.com)

NTP Chemical Repository

New Jersey Department of Health and Senior Services

Limites de Exposição (TLVs) para Substâncias Químicas e Agentes Físicos & Índices Biológicos de Exposição (BEIs) –

ACGIH-2001 Pocket Guide To Chemical Hazards – NIOSH/OSHA –1997.

Portaria 3214 de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho.

Portaria 204 de 20 de maio de 1997 do Ministério dos Transportes

Reglamentacion Sobre Mercancias Peligrosas – IATA -Edición 43ª– En vigor desde el 1º de Janeiro de 2002.

FIRE Protection Guide to Hazardous Materials – National Fire

Protection Association – NFPA- 12ª Edition/1997.

Diretiva Européia -67/548 -(Frases de Riscos e de Segurança).

International Maritime Dangerous Goods Code – IMDG/2001.

NOTA: Esta ficha completa as notas técnicas de utilização mas não as pode substituir. As informações que ela contém são baseadas no nosso conhecimento do produto em questão à data da publicação. Elas foram elaboradas de boa fé. É chamada a atenção dos utilizadores sobre os riscos eventualmente encontrados quando um produto é utilizado para outros fins que não aqueles que se conhecem. Esta ficha não dispensa em caso algum o utilizador de



FISPQ

FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTOS QUÍMICOS

FISPQ N° 067

Última Revisão: 27/12/2011

conhecer e aplicar o conjunto de textos que regulamenta a sua atividade. É de sua inteira responsabilidade tomar precauções ligadas à utilização do produto que ele conhece. O conjunto das regulamentações mencionadas tem simplesmente como alvo ajudar o utilizador a cumprir as obrigações que lhe incumbem quando da utilização de produto perigoso. Esta enumeração não deve ser considerada como exaustiva. Ela não isenta o utilizador de cumprir outras obrigações legais, acerca do armazenamento e da utilização do produto, além das mencionadas, pelas quais ele é único responsável.



Product Information

PREVENTOL® RI 80/RI 50





PREVENTOL® RI 80/RI 50

Uses

For the formulation of disinfectants or disinfecting cleaning agents for the medical, veterinary and cosmetic sectors, the food processing industry, agriculture and households. For water treatment (algae prevention in cooling water and swimming pools) and for the elimination of fungi, algae and lichens (substrate pre-treatment agent). Lanxess has not been granted a specific approval for the product under agricultural and pharmaceutical legislation so where the intended fields of application require approval, this must be obtained by the customer himself.

Chemical and physical data

Composition:	liquid formulation of alkyl benzyl dimethyl ammonium chloride (benzalkonium chloride) Preventol® RI 80 approx. 80 % active ingredient Preventol® RI 50 approx. 50 % active ingredient
--------------	---

Preventol® RI 80

Specification

The specification parameters can be found in the currently valid product specification.

Characteristic data*

Density (20 °C):	approx. 0.98 g/cm ³
Vapour pressure (50 °C):	approx. 54 mbar
Solidification point:	approx. 6 °C
Boiling point:	approx. 100 °C
Flash point:	> 100 °C (EN ISO 2719)
Ignition temperature:	approx. 345 °C (DIN 51794)
Solubility (20 °C):	miscible in any ratio with water, alkalis, lower alcohols and ketones
Stability range:	pH approx. 1 - 12

*Characteristic data provide further information about the product and are not subject to constant monitoring. They are therefore not binding.



PREVENTOL® RI 80/RI 50

Preventol® RI 50

Specification

The specification parameters can be found in the currently valid product specification.

Characteristic data*

Density (20 °C):	approx. 0.99 g/cm ³
Vapour pressure (50 °C):	approx. 113 mbar
Solidification point:	- 4 °C
Boiling point:	approx. 100 °C
Flash point:	> 100 °C (EN ISO 2719)
Ignition temperature:	approx. 365 °C (DIN 51794)
Solubility (20 °C):	miscible in any ratio with water, alkalis, lower alcohols and ketones
Stability range:	pH approx. 1 - 12

*Characteristic data provide further information about the product and are not subject to constant monitoring. They are therefore not binding.

Storage

If correctly stored and kept in the original sealed package, the products have a shelf life of 1 year. This product is corrosive. We recommend that this product is stored between 30 - 40 °C.



PREVENTOL® RI 80/RI 50

Applications

Preventol® RI 80 and RI 50 have a broad spectrum of activity covering mould fungi, algae and lichens along with slime forming organisms, bacteria and yeasts. They are ideal active ingredients for disinfectants for use in households and in the food processing industry. Preventol® RI 80 and RI 50 are odourless and are miscible in any ratio with water and lower alcohols. (See also special brochure on Preventol® RI 80 / RI 50 for disinfectants).

Diluted solutions of Preventol® RI 80 or Preventol® RI 50 are therefore ideal for eliminating fungi, algae and lichens from finished coatings, plaster and stone and concrete surfaces. Since Preventol® RI 80 and Preventol® RI 50 greatly reduce the surface tension of water, good wetting and penetration are guaranteed when using substrate pre-treatment agents based on these products.

A mould-infested substrate must also be pre-treated with a penetrating fungicidal agent (Preventol® RI 80 / RI 50) even when the coating applied afterwards is itself fungicidal. To ensure that this coating-bonds effectively (no flaking), it is advisable to wash with water after a solution containing Preventol® R has been applied or not to apply a coat to the treated surfaces until they have dried (after approx. 24 hours) pre-tests are recommended.

Spectrum of activity

Minimum inhibitory concentrations (mg/l) of Preventol® RI 50

Bacteria (gram positive)

Bacillus cereus (var. mycoides) BB 0053	< 10
Bacillus cereus BB 0043	< 10
Bacillus subtilis ATCC 6633	< 10
Bacillus pumilus BB 0023	300
Bacillus anthracis BB 033	< 10
Streptococcus faecalis ATCC 8043	< 10
Streptococcus epidermidis BB 0813	< 10
Streptococcus epidermidis BB 0223	< 10
Staphylococcus aureus ATCC 6538P	< 10
Micrococcus luteus ATCC 9341	< 10



PREVENTOL® RI 80/RI 50

Bacteria (gram negative)

Pseudomonas aeruginosa ATCC 14502	600
Pseudomonas maltophilia BB 0103	80
Serratia marcescens BB 0123	150
Salmonella (group B) BB 0143	< 10
Escherichia coli ATCC 11105	150
Escherichia coli ISM 68/114	300
Proteus vulgaris ATCC 9484	< 10
Klebsiella aerogenes BB 0093	300
Acinetobacter anitratus BB 0163	40

Mycetes

Candida albicans ATCC 10231	< 10
Aspergillus niger	80
Saccharomyces carlsbergensis ATCC 9080	< 10

Suggested additions

(relative to the ready-to-use dilution)

for disinfection, e.g. in the food processing industry

Preventol® RI 80: 0.03 - 0.13 %

Preventol® RI 50: 0.04 - 0.20 %

for substrate treatment (in water or alcohols)

Preventol® RI 80: 1.0 - 2.0 %

Preventol® RI 50: 1.5 - 3.0 %

for algae prevention in cooling water and swimming pools

Preventol® RI 80: 2.5 - 12.5 ppm

Preventol® RI 50: 4 - 20 ppm



PREVENTOL® RI 80/RI 50

Registration / Approval / Recommendation

Up-to-date information on the registration status of our products can be obtained from:

LANXESS Deutschland GmbH
Business Unit Material Protection
Regulatory Affairs
51369 Leverkusen / Germany
Fax: (+49 214) 30-7 23 39

Precautions

Preventol® RI 80 / RI 50 are clear, viscous liquids. Contact of the skin with the product and the inhalation of vapours should be avoided. The precautions generally recommended for handling chemicals should be observed, e. g. wearing of protective clothing, safety goggles and protective gloves. If the product comes into contact with skin, the affected area should be washed off immediately with plenty of water and soap; splashes in the eyes should be rinsed out immediately with plenty of water. If irritation persists, medical attention should be obtained. Contaminated or soaking clothing should be changed at once.

The current safety data sheet should be observed. This contains further information on labelling, transport and storage as well as information on handling, product safety, toxicity and ecology.

Use biocides safely. Always read the label and product information before use.

Labelling

This product information must be used in conjunction with section 15 of the currently valid safety data sheet for the product which indicates labeling according to the German Hazardous Substances Regulation and the corresponding EU Directive.



6/6

This information and our technical advice - whether verbal, in writing or by way of trials - are given in good faith but without warranty, and this also applies where proprietary rights of third parties are involved. Our advice does not release you from the obligation to verify the information currently provided - especially that contained in our safety data and technical information sheets - and to test our products as to their suitability for the intended processes and uses. The application, use and processing of our products and the products manufactured by you on the basis of our technical advice are beyond our control and, therefore, entirely your own responsibility. Our products are sold and our advisory service is given in accordance with the current version of our General Conditions of Sale and Delivery.

LANXESS Deutschland GmbH
Business Unit Material Protection
51369 Leverkusen/Germany
www.protectedbypreventol.com

Edition: 2011-02-21

Ingredient datasheet

according to 648/2004/EC: Regulation on detergents (Section D of Annex VII)

Alfred Kärcher GmbH & Co. KG
 Alfred-Kärcher-Str. 28-40
 71364 Winnenden
 Tel.: +49-7195-14-0
 Fax: +49-7195-14-2212
 Internet: www.karcher.com

de Stein- und Fassadenreiniger RM 623	en Stone- and Facade Cleaner RM 623	fr Détergent pierre et façades RM 623
bg Почистващ препарат за камък и фасади RM 623	da Sten- og facaderenser RM 623	et Kivi ja fassaadi puhastusvahend RM 623
fi Kivi- ja julkisivupuhdistusaine RM 623	el Καθαριστικό λίθων και προσώψεων RM 623	it Detergente per mattoni e facciate RM 623
hr Sredstvo za čišćenje kamena i fasada RM 623	it Akmens ir fasadų valiklis RM 623	lv Akmens un fasāžu tīrīšanas līdzeklis RM 623
nl Steen- en gevelreiniger RM 623	no Rengjøringsmiddel for stein og fasade RM 623	pl Środek do czyszczenia kamienia i fasad RM 623
pt Detergente de limpeza de pedra e fachadas RM 623	ro Soluție de curățat pentru suprafețe de piatră și fațade RM 623	ru Средство для очистки камня и фасадов RM 623
sv Sten- och fasadrengöring RM 623	sl Čistilo za kamen in fasade RM 623	sk Čistiaci prostriedok na kamenivo a fasády RM 623
es Producto para la limpieza de piedra y fachadas RM 623	cs Čistící prostředek na kámen a fasády RM 623	tr Taş ve cephe temizleyicisi RM 623
	hu Kő- és homlokzattisztító RM 623	

AQUA
alkyl-C ₁₀ -polyethyleneglycoether + 8 EO
DIOCTYL SODIUM SULFOSUCCINATE
triethanolammonium C ₁₀ C ₁₃ -alkylbenzene sulfonate
PARFUM
wax, non-ionic surfactants, aqueous
ALCOHOL
Tetramethylol acetylenediurea
SODIUM HYDROXIDE
METHYLCHLOROISOTHIAZOLINONE, METHYLISOTHIAZOLINONE

http://ec.europa.eu/consumers/sectors/cosmetics/cosing/index_en.htm

06.03.2013



1515-CPD-0205



13

DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO

Nº 5/2013

- Código de identificação único do produto-tipo: **Agregado 0/1**
- Número do tipo, do lote ou da série, ou quaisquer outros elementos que permitam a identificação do produto de construção, nos termos do nº 4 do artigo 11º: **Refª APAS 30 (registo na guia de remessa)**
- Utilização ou utilizações previstas do produto de construção, de acordo com a especificação técnica harmonizada aplicável, tal como previsto pelo fabricante: **NP EN 13139:2005; NP EN 13139:2005/AC:2010 (agregado para argamassas).**
- Nome, designação comercial ou marca comercial registada e endereço de contacto do fabricante, nos termos do nº 5 do artigo 11º: **Areipor - Areias Portuguesas, Lda. Rua da Alameda, Ap 755 - 2671-601 Bucelas**
E-mail: geral@areipor.mail.pt Telefone: 21 968 80 10 Fax: 21 968 80 19
- Sistema ou sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho do produto de construção tal como previsto no anexo V: **Sistema de avaliação 2+**
- No caso de uma declaração de desempenho relativa a um produto de construção abrangido por uma norma harmonizada:
E.I.C. - Empresa Internacional de Certificação, organismo notificado, nº 1515, realizou a inspeção inicial e o acompanhamento, apreciação e aprovação continuos do controlo da produção em fábrica, no âmbito do sistema 2+, e emitiu o certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica, nº 1515-CPD-0205 de 30 de maio de 2013 e válido desde que não se alterem significativamente as condições definidas nas normas harmonizadas ou as condições de fabrico e do controlo de produção em fábrica.

7. Desempenho declarado

Características	Desempenho	Norma harmonizada
Dimensão Nominal - Tamanho das partículas	0/1	NP EN 13139:2005 NP EN 13139:2005/AC:2010
Descrição petrográfica	Areia quartzosa com dureza elevada. Elemento rolado de forma alongada, textura granoblástica, poligonal e heterogranular constituída por Quartzo, Zircão e Turmalina.	
Teor de finos	Categoria 1	
Massa Volúmica*	$\rho_a = 2,69$; $\rho_{rd} = 2,67$; $\rho_{ssd} = 2,68$	
Absorção de água*	0,3%	
Teor de cloretos	< 0,01%	
Teor de enxofre total	< 0,1%	
Teor de húmus	Mais claro que padrão	

Notas: Resultados que não constam, não foram realizados ou não solicitados.
A origem dos valores dos ensaios químicos são da responsabilidade do produtor da matéria-prima.
* Propriedades determinadas em agregado com a mesma origem (agregado 0/2 "APAS 20")

- O desempenho do produto identificado nos pontos 1 e 2 é conforme com o desempenho declarado no ponto 7.
A presente declaração de desempenho é emitida sob a exclusiva responsabilidade do fabricante identificado no ponto 4.
Assinado por e em nome do fabricante por:

Vítor Mordido, Responsável pelo Sistema de Controlo em Fábrica

(assinatura)

Bucelas, 17 fevereiro 2014



1515-CPD-0205



13

DECLARAÇÃO DE DESEMPENHO

Nº 2/2013

1. Código de identificação único do produto-tipo: **Agregado 0/1**
2. Número do tipo, do lote ou da série, ou quaisquer outros elementos que permitam a identificação do produto de construção, nos termos do nº 4 do artigo 11º: **Refº APB 60 (registo na guia de remessa)**
3. Utilização ou utilizações previstas do produto de construção, de acordo com a especificação técnica harmonizada aplicável, tal como previsto pelo fabricante: **NP EN 13139:2005; NP EN 13139:2005/AC:2010 (agregado para argamassas).**
4. Nome, designação comercial ou marca comercial registada e endereço de contacto do fabricante, nos termos do nº 5 do artigo 11º:
Areipor - Areias Portuguesas, Lda. Rua da Alameda, Ap 755 - 2671-601 Bucelas
E-mail: geral@areipor.mail.pt Telefone: 21 968 80 10 Fax: 21 968 80 19
5. Sistema ou sistemas de avaliação e verificação da regularidade do desempenho do produto de construção tal como previsto no anexo V:
Sistema de avaliação 2+
6. No caso de uma declaração de desempenho relativa a um produto de construção abrangido por uma norma harmonizada:
E.I.C. - Empresa Internacional de Certificação, organismo notificado, nº 1515, realizou a inspeção inicial e o acompanhamento, apreciação e aprovação contínuos do controlo da produção em fábrica, no âmbito do sistema 2+, e emitiu o certificado de conformidade do controlo da produção em fábrica, nº 1515-CPD-0205 de 30 de maio de 2013 e válido desde que não se alterem significativamente as condições definidas nas normas harmonizadas ou as condições de fabrico e do controlo de produção em fábrica.

7. Desempenho declarado

Características	Desempenho	Norma harmonizada
Dimensão Nominal - Tamanho das partículas	0/1	NP EN 13139:2005 NP EN 13139:2005/AC:2010
Descrição petrográfica	Agregados com forma maioritariamente esférica, sub-arredondadas e com superfície rugosa, constituída por Quartzo e Turmalina	
Teor de finos	Categoria 1	
Massa Volúmica*	$\rho_a = 2,66$; $\rho_{rd} = 2,63$; $\rho_{ssd} = 2,64$	
Absorção de água*	0,5%	
Teor de cloretos	< 0,001%	
Teor de sulfatos solúveis em ácido	AS _{0,2}	
Teor de enxofre total	< 0,04%	
Teor de húmus	Mais claro que padrão	


Notas: Resultados que não constam, não foram realizados ou não solicitados.
A origem dos valores dos ensaios químicos são da responsabilidade do produtor da matéria-prima.
* Propriedades determinadas em agregado com a mesma origem (agregado 0/1 "APB 40")

8. O desempenho do produto identificado nos pontos 1 e 2 é conforme com o desempenho declarado no ponto 7.
A presente declaração de desempenho é emitida sob a exclusiva responsabilidade do fabricante identificado no ponto 4.
Assinado por e em nome do fabricante por:

Vítor Mordido, Responsável pelo Sistema de Controlo em Fábrica

(assinatura)

Bucelas, 17 fevereiro 2014

	FICHA TÉCNICA	Rev: 00
Código: FT – 054	ÁLCOOL ETÍLICO 96 °GL	Pág: 1 / 1

Sinônimo: Álcool, Álcool Etílico, Etanol, Álcool Etílico Hidratado 92,8 °INPM, Hidróxi-Etano.

Grupo químico: Álcool

Fórmula química: CH₃CH₂OH - Peso molecular: 46,07

ONU Nº: 1170 - Classe de risco: 3 - Nº de Risco: 33

CAS: 64-17-5

Aspecto: Líquido incolor, transparente, muito móvel e volátil, tem odor característico e sabor ardente.

Densidade 20 °C: 0,800 a 0,815 g/ml

Teor alcoólico (Gay-Lussac a 15 °C): Mín. 93 °GL

Teor alcoólico (% em peso a 20 °C): Mín. 92,6 °INPM

Faixa de destilação: 77,5 a 81 °C

Solubilidade: Miscível em todas as proporções com a água, com contração de volume e elevação de temperatura; é também miscível no éter, benzeno, clorofórmio, glicerina, etc...

Dissolve as resinas, essências, ácidos minerais e orgânicos, álcalis e a maior parte dos sais halóides; dissolve muito pouco os óleos fixos com exceção do óleo de rícino, com o qual é miscível em todas as proporções.

Produto muito inflamável, não pode ser usado na presença de fogo, calor, ignição ou faíscas.

Aplicações:

É o álcool etílico extraído por fermentação da cana-de-açúcar, que no processo de destilação, este fica com 96% álcool etílico e 4% água.

O álcool etílico é largamente empregado como um ingrediente de preparados, é excelente solvente, é empregado com freqüência como veículo para misturas e também como um solvente preservativo.

O álcool etílico é um excelente solvente o que leva a vasta utilização do produto nas indústrias de: tintas, vernizes, solventes, resinas, anilinas, adesivos, plásticos, borrachas, condutores, metal-mecânica (galvanoplastia, siderurgia, metalúrgica, fosfatização, fábrica de motores e similares), têxtil (tecelagem, tinturaria), curtume, cerâmica, vidros, ceras, sabões, detergentes, móveis, marcenarias, litografia, papel, fotografia e velas.

O álcool etílico não deve ser usado como desinfetante de instrumentos cirúrgicos e dentários, devido a sua baixa eficácia contra esporos. Não é útil desinfetar feridas e superfícies descobertas, porque lesa tecidos expostos e, além disso, o coágulo formado pela ação do álcool sobre as proteínas dextrinas na ferida pode proteger as bactérias.

O álcool etílico tem propriedades anti-perspirantes, irritantes da pele, adstringentes e hemostáticas. A aplicação frequente na pele produz irritação e ressecamento.

Elaborado por: Claudia S. Portantiolo Responsável Técnica CRQ XIII 13400549 Data: 13/12/2013	Revisado por: Claudia S. Portantiolo Responsável Técnica CRQ XIII 13400549 Data: 13/12/2013	Aprovado por: Fernanda de Souza Farias Garantia da Qualidade CRF – SC 3985 Data: 13/12/2013
--	---	---



C.T.S. S.R.L.
 VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
 TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
 www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
 VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
 VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
 VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
 VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

2.3. Altri pericoli.

In base ai dati disponibili, il prodotto non contiene sostanze PBT o vPvB in percentuale superiore a 0,1%.

Revisione n. 5
 Data revisione 24/03/2016
 Stampata il 13/09/2016
 Pagina n. 2 / 7

SEZIONE 3. Composizione/informazioni sugli ingredienti.

3.1. Sostanze.

Contiene:

Il testo completo delle indicazioni di pericolo (H) è riportato alla sezione 16 della scheda.

Identificazione.	Conc. %.	Classificazione 1272/2008(CLP)
AMMONIO BICARBONATO		
CAS. 1066-33-7	100	Acute Tox. 4 H302
CE. 213-911-5		
INDEX. -		

3.2. Miscela.

Informazione non pertinente.

SEZIONE 4. Misure di primo soccorso.

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso.

OCCHI: Eliminare eventuali lenti a contatto. Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti, aprendo bene le palpebre. Consultare un medico se il problema persiste.

PELLE: Togliersi di dosso gli abiti contaminati. Lavarsi immediatamente ed abbondantemente con acqua. Se l'irritazione persiste, consultare un medico. Lavare gli indumenti contaminati prima di riutilizzarli.

INALAZIONE: Portare il soggetto all'aria aperta. Se la respirazione è difficoltosa, chiamare subito un medico.

INGESTIONE: Sciacquare immediatamente la bocca e bere abbondante acqua. Consultare subito un medico. Indurre il vomito solo su indicazione del medico. Non somministrare nulla per via orale se il soggetto è incosciente e se non autorizzati dal medico.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti che ritardati.

Per sintomi ed effetti dovuti alle sostanze contenute, vedere al cap. 11.

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e trattamenti speciali.

Trattamento: in caso di inalazione dei prodotti di decomposizione: Profilassi per edema polmonare. Nel trattamento sintomatico (decontaminazione, funzioni vitali), non sono noti antidoti specifici. Per la profilassi dell'edema polmonare: aerosol di corticosteroidi.

SEZIONE 5. Misure antincendio.

5.1. Mezzi di estinzione.

MEZZI DI ESTINZIONE IDONEI

I mezzi di estinzione sono quelli tradizionali: anidride carbonica, schiuma, polvere ed acqua nebulizzata.

MEZZI DI ESTINZIONE NON IDONEI

Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela.

PERICOLI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE IN CASO DI INCENDIO

Evitare di respirare i prodotti di combustione. Il prodotto è combustibile e, quando le polveri sono disperse nell'aria in concentrazioni sufficienti e in presenza di una sorgente di ignizione, può dare miscela esplosive con l'aria. L'incendio può svilupparsi o essere alimentato ulteriormente dal solido, eventualmente fuoriuscito dal contenitore, quando raggiunge elevate temperature o per contatto con sorgenti di ignizione.

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi.

INFORMAZIONI GENERALI

Raffreddare con getti d'acqua i contenitori per evitare la decomposizione del prodotto e lo sviluppo di sostanze potenzialmente pericolose per la salute.

Indossare sempre l'equipaggiamento completo di protezione antincendio. Raccogliere le acque di spegnimento che non devono essere scaricate nelle fognature. Smaltire l'acqua contaminata usata per l'estinzione ed il residuo dell'incendio secondo le norme vigenti.

EQUIPAGGIAMENTO

Indumenti normali per la lotta al fuoco, come un autospiratore ad aria compressa a circuito aperto (EN 137), completo antifiama (EN469), guanti antifiama (EN 659) e stivali per Vigili del Fuoco (HO A29 oppure A30).



C.T.S. S.R.L.
 VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
 TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
 www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
 VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
 VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
 VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
 VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Revisione n. 5
 Data revisione 24/03/2016
 Stampata il 13/09/2016
 Pagina n. 3 / 7

SEZIONE 6. Misure in caso di rilascio accidentale.

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza.

Evitare la formazione di polvere spruzzando il prodotto con acqua se non ci sono controindicazioni. Evitare di respirare vapori/nebbie/gas. Indossare adeguati dispositivi di protezione (compresi i dispositivi di protezione individuale di cui alla sezione 8 della scheda dati di sicurezza) onde prevenire contaminazioni della pelle, degli occhi e degli indumenti personali. Queste indicazioni sono valide sia per gli addetti alle lavorazioni che per gli interventi in emergenza.

6.2. Precauzioni ambientali.

Impedire che il prodotto penetri nelle fognature, nelle acque superficiali, nelle falde freatiche.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica.

Raccogliere con mezzi meccanici anti scintilla il prodotto fuoriuscito ed inserirlo in contenitori per il recupero o lo smaltimento. Eliminare il residuo con getti d'acqua se non ci sono controindicazioni. Provvedere ad una sufficiente areazione del luogo interessato dalla perdita. Verificare le eventuali incompatibilità per il materiale dei contenitori in sezione 7. Lo smaltimento del materiale contaminato deve essere effettuato conformemente alle disposizioni del punto 13.

6.4. Riferimento ad altre sezioni.

Eventuali informazioni riguardanti la protezione individuale e lo smaltimento sono riportate alle sezioni 8 e 13.

SEZIONE 7. Manipolazione e immagazzinamento.

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura.

Manipolare il prodotto dopo aver consultato tutte le altre sezioni di questa scheda di sicurezza. Evitare la dispersione del prodotto nell'ambiente. Non mangiare, né bere, né fumare durante l'impiego. Togliere gli indumenti contaminati e i dispositivi di protezione prima di accedere alle zone in cui si mangia.

7.2. Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità.

Conservare solo nel contenitore originale. Conservare i recipienti chiusi, in luogo ben ventilato, al riparo dai raggi solari diretti. Conservare a temperatura non superiore a 30°C. Separare da nitriti e sostanze alcaline. Separare da acidi forti. Tenere lontano da basi forti. Non immagazzinare con sodio nitrito.

7.3. Usi finali particolari.

Informazioni non disponibili.

SEZIONE 8. Controllo dell'esposizione/protezione individuale.

8.1. Parametri di controllo.

AMMONIO BICARBONATO

Concentrazione prevista di non effetto sull'ambiente - PNEC.

Valore di riferimento in acqua dolce	0,37	mg/l
Valore di riferimento in acqua marina	0,037	mg/l
Valore di riferimento per sedimenti in acqua dolce	0,1332	mg/kg
Valore di riferimento per sedimenti in acqua marina	0,01332	mg/kg
Valore di riferimento per l'acqua, rilascio intermittente	0,63	mg/l
Valore di riferimento per i microorganismi STP	1347	mg/l
Valore di riferimento per il compartimento terrestre	74,9	mg/kg

Salute - Livello derivato di non effetto - DNEL / DMEL

Via di Esposizione	Effetti sui consumatori.			Effetti sui lavoratori		
	Locali acuti	Sistemici acuti	Locali cronici	Locali acuti	Sistemici acuti	Locali cronici
Orale.	34,05 mg/kg bw/d	VND	VND	17,1 mg/kg bw/d		
Inalazione.	143,91 mg/m3	143,91 mg/m3	13,33 mg/m3	160,7 mg/m3	160,7 mg/m3	62,5 mg/m3
Dermica.			VND	34,2 mg/kg bw/d		57 mg/kg bw/d

Legenda:

VND = pericolo identificato ma nessun DNEL/PNEC disponibile ; NEA = nessuna esposizione prevista ; NPI = nessun pericolo identificato.

Si raccomanda di considerare nel processo di valutazione del rischio i valori limite di esposizione professionale previsti dall'ACGIH per le polveri inerti non altrimenti classificate (PNOC frazione respirabile: 3 mg/mc; PNOC frazione inalabile: 10 mg/mc). In caso di superamento di tali limiti si consiglia l'utilizzo di un filtro di tipo P la cui classe (1, 2 o 3) dovrà essere scelta in base all'esito della valutazione del rischio.

Componenti con valori limite da rispettare sul luogo di lavoro



C.T.S. S.R.L.
 VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
 TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
 www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
 VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
 VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
 VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
 VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

124-38-9: diossido di carbonio -> Valore TWA 9.000 mg/m³ ; 5.000 ppm (OEL (IT))
 7664-41-7: ammoniacca -> Valore TWA 14 mg/m³ ; 20 ppm (OEL (IT))
 -> Valore STEL 36 mg/m³ ; 50 ppm (OEL (IT))

PNEC

acqua dolce: 0,37 mg/l
 acqua di mare: 0,037 mg/l
 emissione saltuaria: 0,63 mg/l
 Sedimento (acqua dolce): 0,1332 mg/kg
 Sedimento (acqua di mare): 0,01332 mg/kg
 suolo: 74,9 mg/kg
 impianto di depurazione: 1347 mg/l

Revisione n. 5
Data revisione 24/03/2016
Stampata il 13/09/2016
Pagina n. 4 / 7

DNEL

operatore: Esposizione a lungo termine - effetti sistemici e locali, Inalazione: 62,5 mg/m³
 operatore: Esposizione a breve e lungo termine - effetti sistemici, Dermale: 57 mg/kg
 consumatore: Esposizione a breve termine - effetti sistemici e locali, Inalazione: 160,7 mg/m³
 consumatore: Esposizione a lungo termine - effetti sistemici e locali, Inalazione: 13,33 mg/m³
 consumatore: Esposizione a breve termine - effetti sistemici e locali, Inalazione: 143,91 mg/m³
 consumatore: Esposizione a breve e lungo termine - effetti sistemici, Dermale: 34,2 mg/kg

8.2. Controlli dell'esposizione.

Si raccomanda di considerare nel processo di valutazione del rischio i valori limite di esposizione professionale previsti dall'ACGIH per le polveri inerti non altrimenti classificate (PNOC frazione respirabile: 3 mg/mc; PNOC frazione inalabile: 10 mg/mc). In caso di superamento di tali limiti si consiglia l'utilizzo di un filtro di tipo P la cui classe (1, 2 o 3) dovrà essere scelta in base all'esito della valutazione del rischio.

Considerato che l'utilizzo di misure tecniche adeguate dovrebbe sempre avere la priorità rispetto agli equipaggiamenti di protezione personali, assicurare una buona ventilazione nel luogo di lavoro tramite un'efficace aspirazione locale. I dispositivi di protezione individuali devono riportare la marcatura CE che attesta la loro conformità alle norme vigenti.

PROTEZIONE DELLE MANI

In caso sia previsto un contatto prolungato con il prodotto, si consiglia di proteggere le mani con guanti da lavoro resistenti alla penetrazione (rif. norma EN 374). (Raccomandazioni: Indice di protezione 6, corrispondente a un tempo di permeazione >480 minuti secondo EN 374): ad es. nitrilcaucciù (0,4 mm), clorocaucciù (0,5 mm), PVC (0,7 mm) ed altro.
 Per la scelta definitiva del materiale dei guanti da lavoro si deve valutare anche il processo di utilizzo del prodotto e gli eventuali ulteriori prodotti che ne derivano. Si rammenta inoltre che i guanti in lattice possono dare origine a fenomeni di sensibilizzazione.

PROTEZIONE DELLA PELLE

Indossare abiti da lavoro con maniche lunghe e calzature di sicurezza per uso professionale di categoria I (rif. Direttiva 89/686/CEE e norma EN ISO 20344). Lavarsi con acqua e sapone dopo aver rimosso gli indumenti protettivi.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI

Si consiglia di indossare occhiali protettivi ermetici (rif. norma EN 166). Qualora vi fosse il rischio di essere esposti a schizzi o spruzzi in relazione alle lavorazioni svolte, occorre prevedere un'adeguata protezione delle mucose (bocca, naso, occhi) al fine di evitare assorbimenti accidentali.

PROTEZIONE RESPIRATORIA

In caso di sviluppo di gas o vapori: Filtro per gas/vapori di composti organici (ad es. EN 14387 Tipo B). Filtro per gas di composti basici quali ad esempio Ammoniaca, Ammine (ad esempio EN 14387 Tipo K). Proteggere le vie respiratorie nel caso di formazioni di polveri. Filtro combinato per gas/vapori organici, inorganici, acidi, e basici e per particelle tossiche (ad es. EN 14387 Tipo ABEK-P3).
 Protezione delle vie respiratorie a concentrazioni elevate o in caso di azione prolungata: autorespiratore.

CONTROLLI DELL'ESPOSIZIONE AMBIENTALE.

Le emissioni da processi produttivi, comprese quelle da apparecchiature di ventilazione dovrebbero essere controllate ai fini del rispetto della normativa di tutela ambientale.

SEZIONE 9. Proprietà fisiche e chimiche.

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche e fondamentali.

Stato Fisico	crystalino, polvere
Colore	bianco
Odore	ammoniacale
Soglia olfattiva.	Non disponibile.
pH.	7,7
Punto di fusione o di congelamento.	Non disponibile.
Punto di ebollizione iniziale.	Non disponibile.
Intervallo di ebollizione.	Non disponibile.
Punto di infiammabilità.	Non disponibile.
Tasso di evaporazione	Non disponibile.
Infiammabilità di solidi e gas	non infiammabile



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

EC10 Crostacei. 3,7 mg/l

12.2. Persistenza e degradabilità.

Valutazione di biodegradabilità ed eliminazione (H₂O):
Prodotto inorganico, non è eliminabile dall'acqua con un processo di depurazione biologico.
Può venir ossidato tramite microorganismi a nitrato, ma può anche venir ridotto ad azoto.

Revisione n. 5
Data revisione 24/03/2016
Stampata il 13/09/2016
Pagina n. 6 / 7

AMMONIO BICARBONATO
Solubilità in acqua. 220000 mg/l

Biodegradabilità: Dato non Disponibile.

12.3. Potenziale di bioaccumulo.

Non ci si deve attendere un accumulo negli organismi.

AMMONIO BICARBONATO
Coefficiente di ripartizione: -2,4
n-ottanolo/acqua.

12.4. Mobilità nel suolo.

Non è prevedibile l'assorbimento alla fase solida del terreno. (Studio scientificamente non giustificato).

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB.

Non applicabile alle sostanze inorganiche.

12.6. Altri effetti avversi.

Non far pervenire il prodotto nelle acque senza un trattamento preventivo. In base alle attuali conoscenze non sono da attendersi effetti ecologici negativi.

SEZIONE 13. Considerazioni sullo smaltimento.

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti.

Riutilizzare, se possibile. I residui del prodotto sono da considerare rifiuti speciali pericolosi. La pericolosità dei rifiuti che contengono in parte questo prodotto deve essere valutata in base alle disposizioni legislative vigenti.

Lo smaltimento deve essere affidato ad una società autorizzata alla gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa nazionale ed eventualmente locale.

IMBALLAGGI CONTAMINATI

Gli imballaggi contaminati devono essere inviati a recupero o smaltimento nel rispetto delle norme nazionali sulla gestione dei rifiuti.

SEZIONE 14. Informazioni sul trasporto.

14.1. Numero ONU.

Non applicabile.

14.2. Nome di spedizione dell'ONU.

Non applicabile.

14.3. Classi di pericolo connesso al trasporto.

Non applicabile.

14.4. Gruppo d'imballaggio.

Non applicabile.

14.5. Pericoli per l'ambiente.

Non applicabile.

14.6. Precauzioni speciali per gli utilizzatori.

Non applicabile.

14.7. Trasporto di rifiuti secondo l'allegato II di MARPOL 73/78 ed il codice IBC.

Informazione non pertinente.

SEZIONE 15. Informazioni sulla regolamentazione.

15.1. Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela.

Categoria Seveso. Nessuna.

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute secondo l'Allegato XVII Regolamento (CE) 1907/2006.
Nessuna.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Sostanze in Candidate List (Art. 59 REACH).
Nessuna.

Sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV REACH).
Nessuna.

Sostanze soggette ad obbligo di notifica di esportazione Reg. (CE) 649/2012.
Nessuna.

Sostanze soggette alla Convenzione di Rotterdam.
Nessuna.

Sostanze soggette alla Convenzione di Stoccolma.
Nessuna.

Controlli Sanitari.

I lavoratori esposti a questo agente chimico pericoloso per la salute devono essere sottoposti alla sorveglianza sanitaria effettuata secondo le disposizioni dell'art. 41 del D.Lgs. 81 del 9 aprile 2008 salvo che il rischio per la sicurezza e la salute del lavoratore sia stato valutato irrilevante, secondo quanto previsto dall'art. 224 comma 2.

15.2. Valutazione della sicurezza chimica.

E' stata effettuata una valutazione di sicurezza chimica per le seguenti sostanze contenute: AMMONIO BICARBONATO

Revisione n. 5
Data revisione 24/03/2016
Stampata il 13/09/2016
Pagina n. 7 / 7

SEZIONE 16. Altre informazioni.

Testo delle indicazioni di pericolo (H) citate alle sezioni 2-3 della scheda:

Acute Tox. 4 Tossicità acuta, categoria 4

H302 Nocivo se ingerito.

LEGENDA:

- ADR: Accordo europeo per il trasporto delle merci pericolose su strada
- CAS NUMBER: Numero del Chemical Abstract Service
- CE50: Concentrazione che dà effetto al 50% della popolazione soggetta a test
- CE NUMBER: Numero identificativo in ESIS (archivio europeo delle sostanze esistenti)
- CLP: Regolamento CE 1272/2008
- DNEL: Livello derivato senza effetto
- EmS: Emergency Schedule
- GHS: Sistema armonizzato globale per la classificazione e la etichettatura dei prodotti chimici
- IATA DGR: Regolamento per il trasporto di merci pericolose della Associazione internazionale del trasporto aereo
- IC50: Concentrazione di immobilizzazione del 50% della popolazione soggetta a test
- IMDG: Codice marittimo internazionale per il trasporto delle merci pericolose
- IMO: International Maritime Organization
- INDEX NUMBER: Numero identificativo nell'Annesso VI del CLP
- LC50: Concentrazione letale 50%
- LD50: Dose letale 50%
- OEL: Livello di esposizione occupazionale
- PBT: Persistente, bioaccumulante e tossico secondo il REACH
- PEC: Concentrazione ambientale prevedibile
- PEL: Livello prevedibile di esposizione
- PNEC: Concentrazione prevedibile priva di effetti
- REACH: Regolamento CE 1907/2006
- RID: Regolamento per il trasporto internazionale di merci pericolose su treno
- TLV: Valore limite di soglia
- TLV CEILING: Concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa.
- TWA STEL: Limite di esposizione a breve termine
- TWA: Limite di esposizione medio pesato
- VOC: Composto organico volatile
- vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulante secondo il REACH
- WGK: Classe di pericolosità acquatica (Germania).

BIBLIOGRAFIA GENERALE:

1. Regolamento (UE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
2. Regolamento (UE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
3. Regolamento (UE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
4. Regolamento (UE) 2015/830 del Parlamento Europeo
5. Regolamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
6. Regolamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
7. Regolamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
8. Regolamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
9. Regolamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)

- The Merck Index. - 10th Edition
- Handling Chemical Safety
- INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
- Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
- N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
- Sito Web Agenzia ECHA

Modifiche rispetto alla revisione precedente. Sono state apportate variazioni alle seguenti sezioni: 01 / 12.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**.