

Corte AB

Planta

Sbo

Sebentas d'Obra Ciclo de construção, do projeto à obra

#14, abril 2018

**Valorização patrimonial do
Reservatório da Pasteleira**
Porto

Alexandre Alves Costa, Sérgio Fernandez e
António Alpuim

Editor

Cadernos d'Obra

Diretor

Vitor Abrantes

Coordenação Editorial

Bárbara Rangel

Comissão Editorial

Abel Henriques

Ana Sofia Guimarães

António Silva Cardoso

Joaquim Poças Martins (presidente da OERN)

Paulo Conceição

Rui Faria

Conceção Gráfica

Incomun

Textos

Alexandre Alves Costa

Sérgio Fernandez

António Alpuim

Créditos Fotográficos

Inês D'Orey: pp. 2-3, 5, 10-12, 14-18, 24

Impressão

Rainho e Neves

2.ª edição, setembro 2019

Depósito legal: 336727/11

ISSN 2184-6065

Tiragem: 500 exemplares

Preço por número

4,50 euros

Publicação periódica

n.º 14. Ano IV, abril 2018

Propriedade

FEUP/DEC

R. Dr. Roberto Frias s/n

4200-465 Porto

Portugal

Tel./fax: + 351 22 508 19 40

cdo@fe.up.pt

É proibida a reprodução sem a autorização escrita dos autores e do editor.

A exatidão da informação, os copyrights das imagens, as fontes das notas de rodapé, bem como a bibliografia, são da responsabilidade dos autores dos artigos, razão pela qual a direção da revista não pode assumir nenhum tipo de responsabilidade em caso de erro ou omissão.

A iniciativa “Fora de Portas engenharia civil à mostra”, resulta da colaboração entre o Departamento de Engenharia Civil da FEUP, a Mostra da UP e o Município do Porto. Realiza-se no contexto da iniciativa Porto Innovation Hub (PIH), que pretende envolver os cidadãos e visitantes da Invicta na descoberta da inovação que transformou a cidade nos últimos séculos. Através da visita a locais históricos e infraestruturas emblemáticas do Porto, procura-se demonstrar o impacto direto da inovação na melhoria da qualidade de vida dos cidadãos. O PIH é uma iniciativa do Município do Porto que pretende ser uma plataforma para o fortalecimento do ecossistema de inovação e empreendedorismo da cidade, contribuindo desta forma para que o Porto se possa destacar no panorama nacional e internacional como uma cidade inovadora e criativa. O PIH propõe a criação de um espaço de experimentação e laboratório vivo, potenciando cenários e oportunidades de desenvolver novos produtos, métodos ou conceitos à escala urbana, contribuindo, assim, para a cultura de transformação para a inovação.

Editorial. Nesta 14.^a edição da **sbo**, damos a conhecer mais uma das áreas disciplinares da engenharia civil que está presente no nosso quotidiano, o abastecimento de água. Mais do que qualquer medicamento, a drenagem e tratamento das águas residuais e o abastecimento de água com qualidade foi determinante para a melhoria das condições de saúde pública nos últimos séculos das grandes cidades. Os caminhos que a água traça no subsolo do Porto desenharam o crescimento da cidade. E é o seu traçado que revela a forma como se processou esse desenvolvimento, não só morfológico como demográfico. Embora o abastecimento de água remonte ao século XIV, foi no século XVII que ficou concluído a sua canalização para as várias fontes espalhadas pela cidade e foi apenas no final do século XIX que se deu início ao transporte da água para a distribuição domiciliária. Foi nessa altura, necessária a construção de um conjunto de reservatórios em pontos estratégicos da cidade que pudessem garantir o funcionamento de todo o sistema, mesmo em tempo de cheias. Entre 1885 a 1887, assente numa rede com mais de 70 km de tubagens, ficaram construídos os Reservatórios de St.^o Isidro, dos Congregados e de S. João da Foz, ou da Pasteleira, que abastecia a zona ocidental da cidade.

No final do século XX, depois da modernização de toda a rede, estes reservatórios foram desativados e assim ficaram até aos dias de hoje. Contudo, recentemente, a Empresa Águas do Porto, depois de perceber o património que detinha lançou um concurso de ideias que permitisse a valorização destas estruturas e oferecesse ao público estes espaços até então escondidos. Foi o Atelier 15, liderado pelos Arq. Alexandre Alves Costa e Sérgio Fernandez que desenvolverem a proposta vencedora onde se apresentava uma avaliação e valorização deste conjunto apontando para uma programação de utilização de alguns destes espaços. O Reservatório da Pasteleira foi o primeiro a ser intervencionado por esta equipa, que, apoiado pelo Eng. António Alpuim, promoveram uma operação quase cirúrgica deste espaço, trazendo luz para esta gigante cisterna. O talude foi rasgado para o exterior e a sua cobertura perfurada com umas claraboias que, atrás de umas escadas que não sobem para lado nenhum, escondem entradas pontuais do parque para a cisterna. É esta equipa que fará o acompanhamento da visita a este património escondido que agora se começa a revelar à cidade.

Bárbara Rangel
Porto, 26 abril 2018

Valorização Patrimonial do Reservatório da Pasteleira, Porto

A Empresa Águas do Porto, herdeira e detentora de infraestruturas que constituem um património significativo de enorme interesse cultural, parte dele desafetado do seu funcionamento regular, manifestou interesse em proceder à sua avaliação, valorização e programação, tendo em vista a sua integração num universo mais abrangente da qualificação da cidade do Porto. A valorização e divulgação deste património, tornando-o, sempre que possível, acessível à fruição pública, ao mesmo tempo que promove a imagem da Águas do Porto, deverá ter, ainda, funções pedagógicas, acentuando o tema da água e do seu valor estratégico, permitindo a sua inclusão nas ofertas culturais, de lazer e turísticas da cidade.

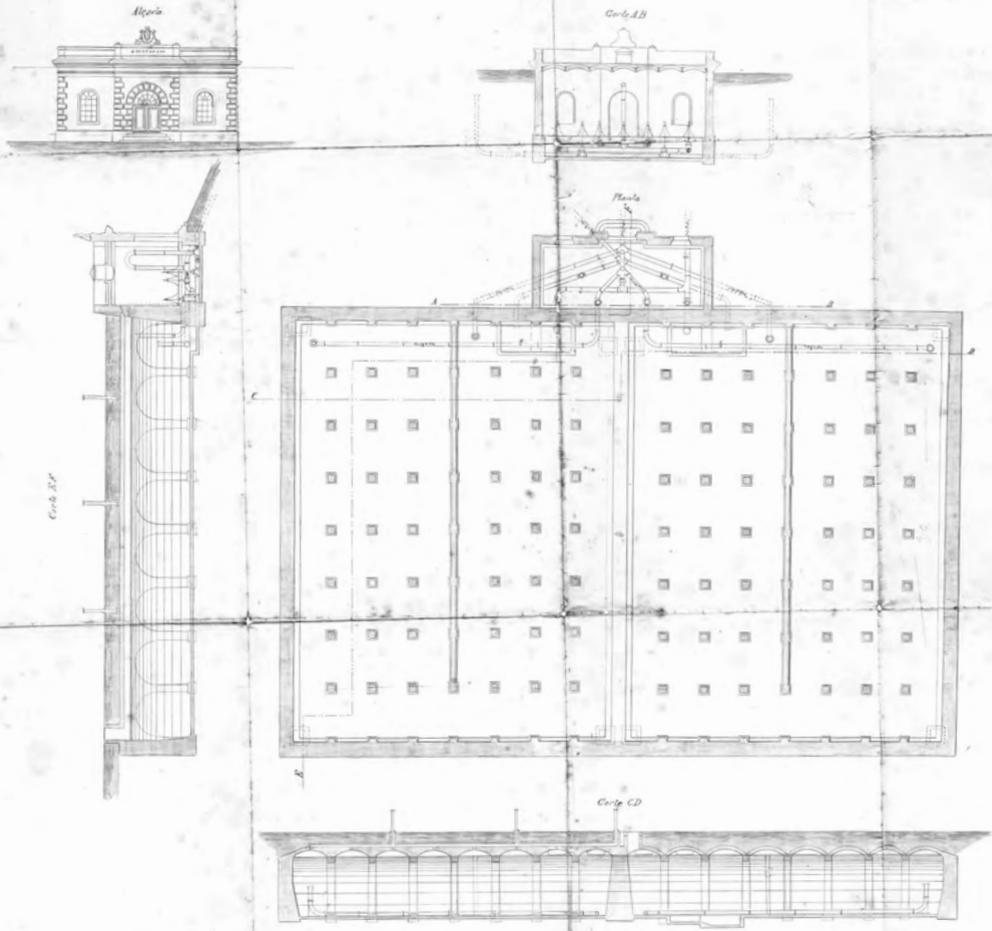




Reservatorio de distribución zona inferior

(en San Luis de Potosí)

Capacidad de 4000



Trata-se da longa história de um enorme esforço, desenvolvido sem ostentação, pelo bem estar coletivo, cuja leitura é indissociável da razão de ser da cidade e constitui uma das componentes do desenho da sua estrutura física, facto que nem todos recordam ou tem consciencializado, talvez por estar totalmente interiorizado e nem sempre ser visível.

A nossa viagem de reconhecimento, entre o real construído e o documento arquivado, comprovou a riqueza e interesse daquele património e constituiu uma fascinante revelação sobre elementos a que nunca tínhamos dado a devida importância, pelo apagamento de alguns, ou pela nossa própria falta de atenção sobre outros, agora bem visíveis. Foram visitas e leituras morosas que nos deram consciência de que o programa que tínhamos aceite desenvolver era não só viável, como, igualmente, premente e muito enriquecedor para a nossa cidade.

Evidentemente que nem tudo foi emoção positiva pela descoberta de elementos de altíssima qualidade documental e também estética que constituem pontos fulcrais para a compreensão da cidade. Foi também a verificação do abandono e degradação daqueles elementos que, agora tornados visíveis na nossa consciência, constituem uma imagem desastrosa que lhes apaga a dignidade que lhes deveríamos conferir, por constituírem elementos representativos de um serviço público essencial para a nossa sobrevivência como urbe, além de, como referimos, serem elementos altamente significativos no desenho da sua estrutura.

Reintegrar na vida da cidade, estes elementos tão representativos, seja, por desejável, mas em alguns casos difícil, reutilização, ou seja por simples limpeza e restauro, transformou-se, assim, numa espécie de atividade cidadã que esperamos tenha sequência.



Neste contexto elaboramos o Projeto para o Reservatório do Parque da Pasteleira.

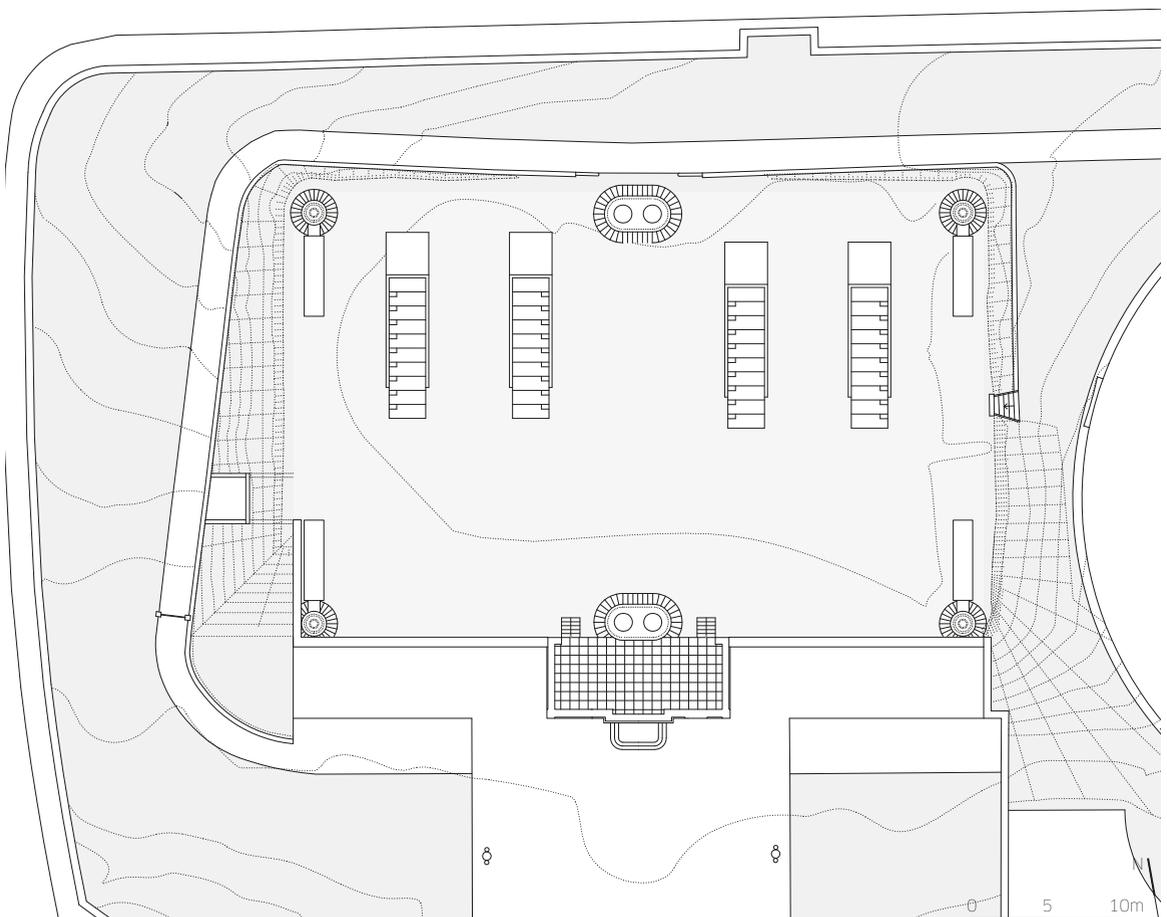
Este reservatório é da mesma família tipológica dos de St. Isidro, Carvalhido e, em parte, do Bonfim, embora a sua situação ao nível do uso e integração na malha urbana seja bastante diferenciada o que virá, certamente, a acarretar intervenções projetuais distintas. Correspondem todos a uma construção semienterrada, cuja forma paralelepípedica acima da cota do solo é ocultada por taludes e tratamento verde na cobertura que lhes conferem uma forma global de "mastaba".

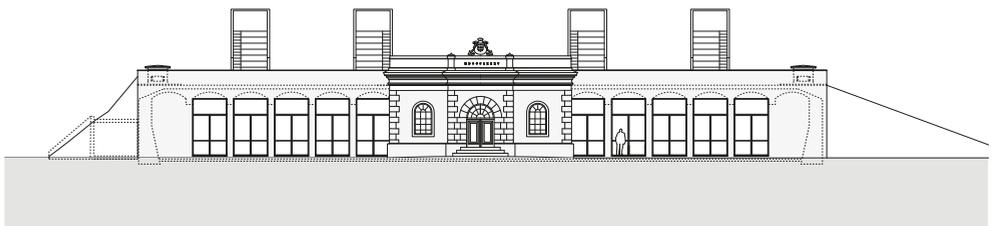
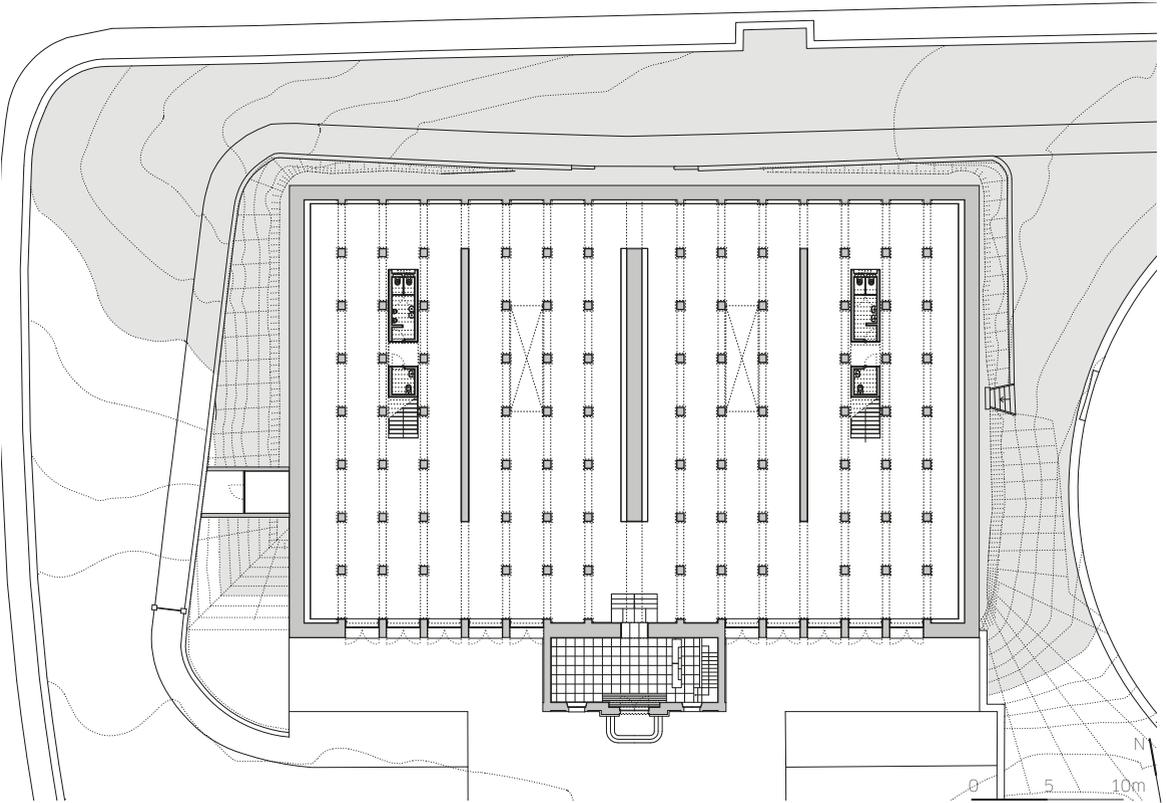
Trata-se, no caso em apreço, de uma situação de plena integração num jardim público de grandes dimensões, rodeado por conjuntos de habitação coletiva, destinados a diferentes estratos populacionais. O parque, dada a sua centralidade em relação aos referidos bairros, deveria ser um elemento partilhado em comum, contribuindo decisivamente para a sua unidade. O seu encerramento

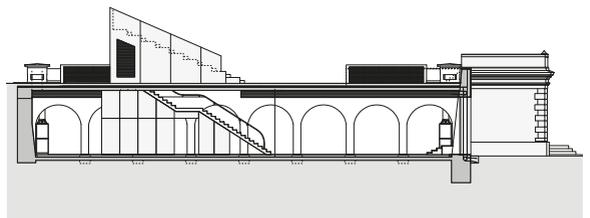
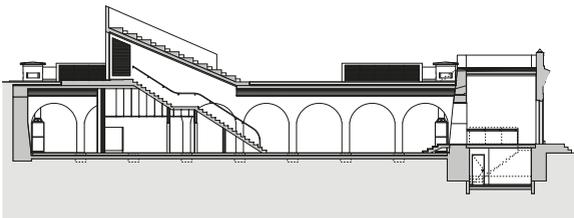
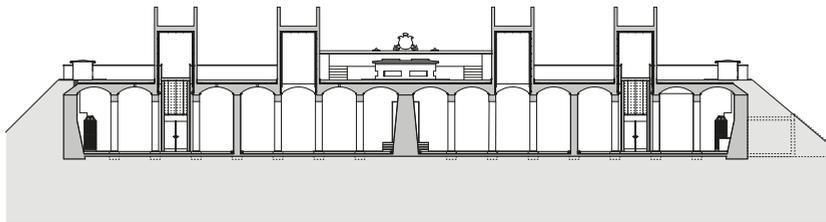
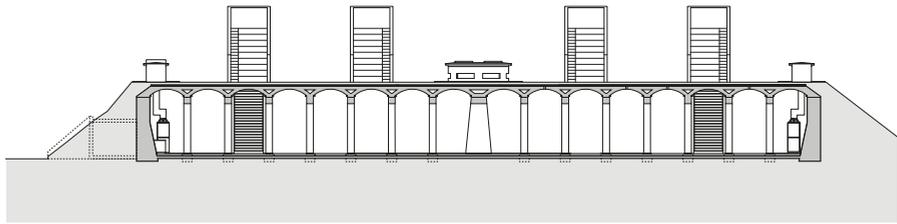
para a via pública tem prejudicado de sobremaneira a sua utilização, o que terá conduzido, inclusivamente, ao abandono e vandalização de um edifício destinado a casa de chá/cafetaria que urge reabilitar e, provavelmente, re-utilizar como complemento funcional do espaço, bastante setorizado do depósito agora em apreço.

Sobre este equipamento das Águas do Porto, situado junto de uma das entradas do jardim, a Poente, pensamos desde o início do trabalho que haveria vantagens apreciáveis em encontrar uma utilização pública ou privada, com um carácter de permanência,

A ideia de projeto que viemos a desenvolver, foi a de libertar o lado Sul do reservatório, removendo o talude, abrindo-o para o exterior. Permite-se, assim, desde logo, a visão para o enorme espaço do reservatório que configura com as suas dezenas de colunas uma impressionante "sala hipóstila". Este lado do reservatório é aquele que tem ao centro o pequeno edifício de







0 5 10m

entrada, chamado Câmara de Manobras desenhado com uma linguagem facilmente identificável com a empresa Águas do Porto, o que confere ao conjunto, para além dos valores estéticos, os de forte significado de representação de uma ação, cada vez mais institucionalizada como serviço público.

Este equipamento tem o maior interesse, seguramente pela sua impressionante beleza, mas, também, pela sua enorme potencialidade de uso, dada a flexibilidade e carácter abstrato do seu espaço que não determina nenhuma função específica.

O espaço de 43x28 metros está dividido em duas partes por uma parede de fora a fora que confere a cada uma delas uma autonomia que não nos interessa, pelo que deverá ser removida nos dois extremos Sul e Norte para garantir a continuidade do espaço. Cada uma destas duas partes está, pelo seu lado igualmente dividida em

outras duas com ligação entre si. Assim, o espaço ficará parcialmente constituído por quatro partes interligadas. Seja qual for o seu uso futuro poderão em todos os casos existir elementos móveis de separação ou suporte, podendo conter, ainda, um pequeno bar, com extensão por esplanada aberta a Sul e utilização mais quotidiana.

A remoção do talude a Sul permite a abertura de portas envidraçadas ao longo de toda a fachada, como já foi referido, proporcionando uma iluminação natural que será complementada com quatro lanternins, um por cada módulo, associados a escadas de segurança e fuga. A construção com pilares, arcos e abóbadas de berço no sentido da menor dimensão, quase totalmente de granito aparente, ajuda a qualificar este espaço assim subtilmente iluminado.

Entretanto a Câmara Municipal do Porto decidiu utilizar o espaço do Reservatório como um núcleo expositivo



do Museu da Cidade, para o qual elaborou um ante-programa que transcrevemos parcialmente:

O antigo Reservatório de Águas da Pasteleira, anteriormente designado Reservatório de S. João da Foz do Douro, foi construído no âmbito da empreitada de abastecimento de águas à cidade do Porto contratualizada pelo Município à empresa Compagnie Générale des Eaux pour l'Etranger, em 1882.

O novo sistema de distribuição de águas implicou a construção da central de captação e elevação de águas do rio Sousa, e de outros equipamentos - uma nova rede de reservatórios - bem como de toda a rede de canalizações, obra que foi inaugurada em Outubro de 1886.

É uma construção semienterrada, coberta por uma camada de terra vegetal, construída à cota de 61 m para abastecimento de águas da zona inferior da cidade; no contrato realizado entre o Município e a Companhia, é

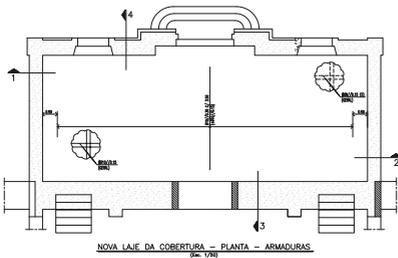
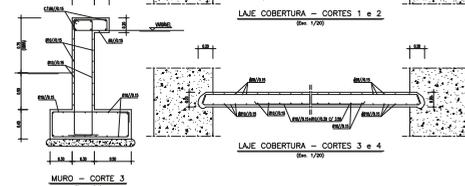
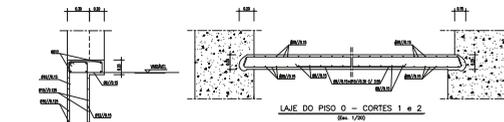
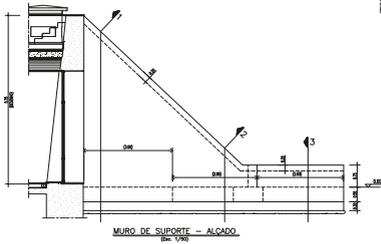
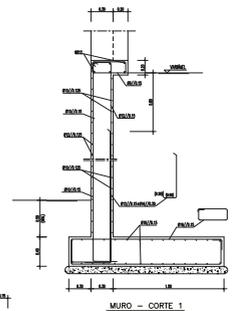
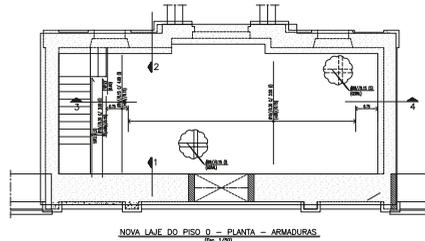
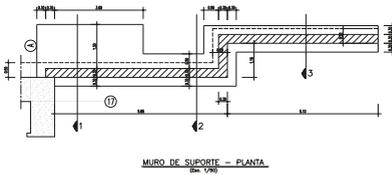
feita uma descrição desta arquitetura que tinha capacidade para recolher 4.500 m³ de água.

Testemunha uma fase crucial de expansão do espaço urbano, a sua construção acompanha a expansão urbana do Porto de finais do século XIX, quando o perímetro urbano atinge os atuais limites ocidentais, passando a cidade a incluir as freguesias da Foz e Nevogilde.

Este equipamento sofreu obra de melhoramento nos anos 50 do século XX, fase em que foram rasgados novos respiros na cobertura da cisterna. Nos anos 50-60 (?) foram construídos novos reservatórios de água no cimo da Pasteleira, junto à antiga cisterna, tendo esta sido desativada.

Pretende-se criar um novo conteúdo programático à intervenção de reabilitação do imóvel em curso desde 2016, promovida pela empresa Águas do Porto, com um projeto da autoria dos arquitetos A. Alves Costa e Sérgio Fernandez.



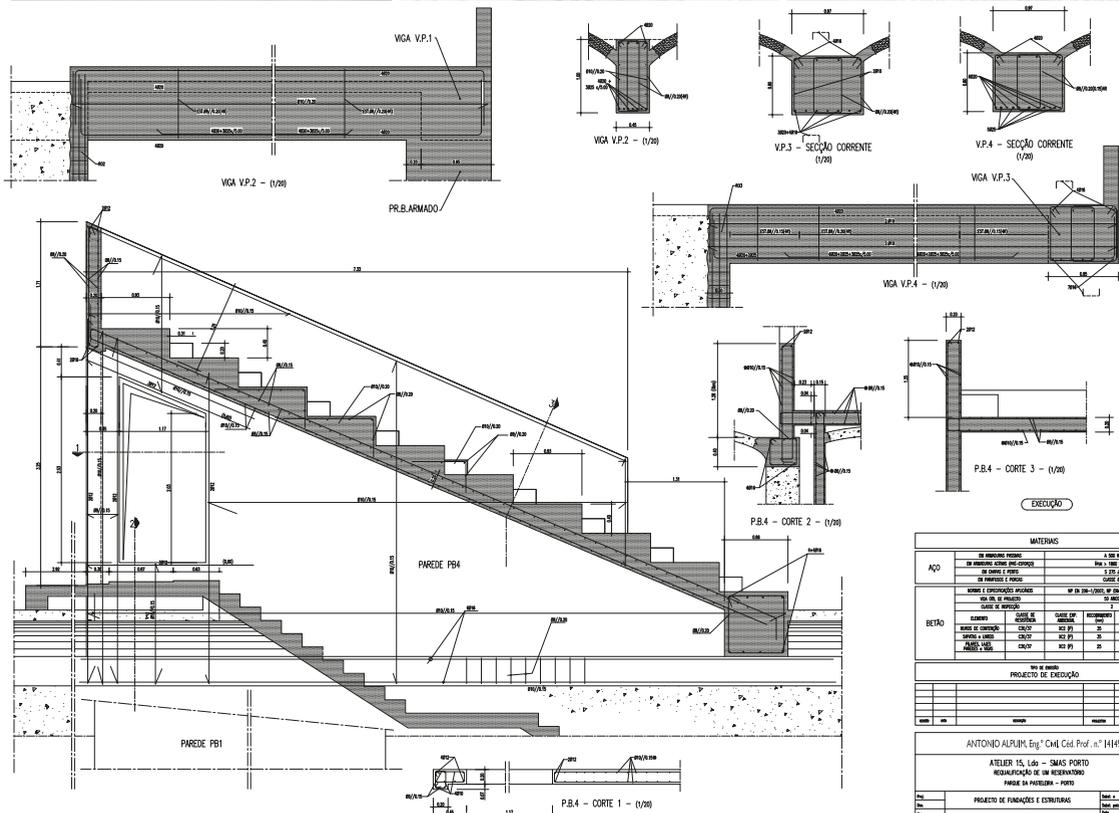


EXECUÇÃO

MATERIAIS		1:50 00	
AÇO	Ø 10mm ARMAÇÃO	100	kg
	Ø 12mm ARMAÇÃO	100	kg
	Ø 16mm ARMAÇÃO	100	kg
BETÃO	CLASS. F20	100	m³
	CLASS. F15	100	m³
	CLASS. F10	100	m³
	CLASS. F5	100	m³

PRIMEIRO DE EXECUÇÃO	
DATA	ASSINATURA

ANTONIO ALPUM Eng.º Grá. Céd. Prof. n.º 14149	
ATELIER 15, Lda - SMAS PORTO	
REQUALIFICAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO	
PARQUE DA PASTELARIA - PORTO	
Proj.	PROJETO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS
Esc.	1/200
Rev.	NOVO MURO E NOVAS LAJES
Área	12



MATERIAS					
AÇO	DE REFORÇO ARMADO	4 100 10			
	DE REFORÇO ARMADO (SEM CORDÃO)	8 100 10			
BETÃO	DE CIMENTO E AREIA	1:2:4			
	DE CIMENTO E AREIA	1:2:4			
BETÃO	CLASSIF.	CLASSIF.	QUANT. (M ³)	UNID.	PREÇO (€)
	CLASSIF.	CLASSIF.	QUANT. (M ³)	UNID.	PREÇO (€)
	CLASSIF.	CLASSIF.	QUANT. (M ³)	UNID.	PREÇO (€)
	CLASSIF.	CLASSIF.	QUANT. (M ³)	UNID.	PREÇO (€)

PROJECTO DE EXECUÇÃO	
PROJ.:	
REV.:	
DATA:	
ANTONIO ALPURI, Eng.º C.M.A. Prof.º n.º 14149	
ATELIER 15, Lda - SMAS PORTO	
RECONSTRUÇÃO DE UM REZERVAIRO	
PARQUE DA PASTELARIA - PORTO	
PROJ. DE FUNDAMENTOS E CONTRIBUÍDA	1:50
PROJ. DE FUNDAMENTOS E CONTRIBUÍDA	1:50
PROJ. DE FUNDAMENTOS E CONTRIBUÍDA	1:50



Propõe-se a manutenção do nome “Reservatório” para o novo espaço cultural, designação que se ajusta às novas funções que se pretendem atribuir ao espaço-cisterna, um reservatório de espólios e conhecimento.

O Reservatório da Pasteleira está situado numa área eminentemente habitacional, marcada pela presença de bairros e conjuntos residenciais, não existindo áreas comerciais na envolvente. Além da criação do novo polo do Museu da Cidade, este espaço terá também uma componente social, de “sala de leitura” dotada de condições para usufruto da comunidade local estudantil. Subjacente a este propósito está a perceção da inexistência de espaços afins numa zona onde existem alguns equipamentos de ensino do 3.º ciclo e secundário, e a intenção de criar hábitos de utilização de um espaço que é também um centro de conhecimento da História da Cidade.

O Reservatório é uma arquitetura marcada pelo ritmo de pilares e arcadas que sustentam o vão, obrigando

a uma criteriosa distribuição dos elementos e equipamentos expositivos/informativos para que não perca o seu caráter e ambiente próprios. Esta faceta, sendo um elemento valorizador e identificador da arquitetura, cria, por outro lado, algumas condicionantes ao discurso expositivo: deverá este sujeitar-se ao primeiro? A resposta será sim, para que não se perca a leitura e marca do sítio.

Não se trata do projetar o núcleo central do Museu da Cidade; este é um projeto que implica uma área de exposição alargada, capaz de incorporar as diferentes materialidades e diacronias do discurso expositivo, implica uma componente forte de programação com áreas de interação com público – auditório, loja, área educativa/experimental, área de exposição temporária, centro informativo/biblioteca, espaço de lazer – bem como áreas de tratamento e reservas da coleção permanente do museu.

O principal objetivo do presente programa é a identificação de um conjunto de conteúdos temáticos que



deem sentido à criação do núcleo interpretativo dedicado à História da Cidade, e que permitam ao visitante aceder a um conjunto de informações relevantes para a compreensão do processo evolutivo da transformação do atual espaço urbano. Ou seja, a História, nas suas grandes etapas de desenvolvimento e através da Arqueologia, da Arquitetura, do Urbanismo, da Geografia, da Geologia, etc. passa a ser o pano de fundo que contextualiza os objetos expostos no espaço.

Em alternativa, e em consonância com a funcionalidade da própria arquitetura de origem, este espaço poderá receber uma instalação museológica relacionada com o tratamento do importante tema do abastecimento e exploração da água no atual espaço urbano, abrangendo temas como o do relevo e cobertura hidrográfica na relação com as diferentes fases de ocupação do território, da pré-história

à cidade moderna, do abastecimento público e exploração “privada” das águas, das arquiteturas da água e do papel reservado a este recurso num futuro próximo.

Independentemente do tema a tratar, o objetivo é conceber uma instalação assente numa comunicação visualmente atrativa e cientificamente rigorosa em ambiente de grande abertura e interatividade, e que, em simultâneo, consiga preservar na medida possível, a imagem que marca a arquitetura interior da cisterna. Em paralelo, e como condição de sucesso do espaço, a aposta terá de ser feita no programa de animação cultural, destinado a vários tipos de públicos.

O projeto de musealização, cujo programa preliminar transcrevemos, foi entregue por proposta dos projetistas ao gabinete do arquiteto João Mendes Ribeiro.





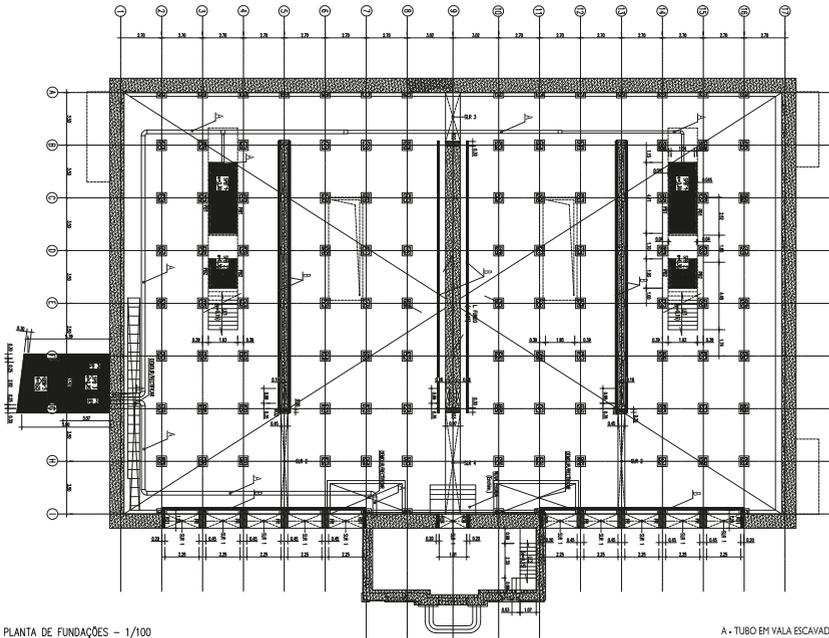
Projeto de estruturas

Descrição geral da construção e da estrutura

O reservatório tem uma implantação retangular com cerca de 45,00x30,00 m² e é enterrado. Divide-se em duas células de 22,50x30,00 m² independentes entre si e a sua construção data de finais do século XIX, princípios do século XX.

Em cada célula, paralelamente à menor dimensão da

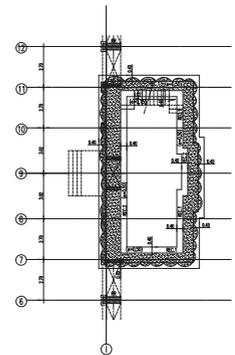
implantação, distinguem-se no interior, seis alinhamentos paralelos de pórticos em arcos sucessivos com vão de 3,50 m e afastados de 2,70 m e, ainda, uma parede, definindo tudo, oito vãos com 2,70 m para suporte da cobertura. A periferia é constituída por muros de suporte de gravidade, impermeabilizados com argamassa na superfície interior.



PLANTA DE FUNDAÇÕES - 1/100

- A - TUBO EM VALA ESCAVADA NO PAVIMENTO EXISTENTE
- B - VALA MOLDADA NA NOVA LAJE DE PAVIMENTO

(VER FOMHENEORES)



PLANTA DE RECALÇAMENTOS - 1/100

EXECUÇÃO

MATERIAIS					
AÇO	DE ARMADURA REFORÇO	A 500 MPa			
	DE ARMADURA CORDÃO DE PROTEÇÃO	S 235, 500 MPa			
	DE CORDÃO E BARRAS	S 235, 235			
BETÃO	DE FUNDAMENTOS E PÓRTICOS	C20/25			
	DE VÃO	C15/20			
	DE LAJE DE PAVIMENTO	C15/20			
MATERIAIS DE EXECUÇÃO					
MATERIAIS DE EXECUÇÃO					
MATERIAIS DE EXECUÇÃO					
MATERIAIS DE EXECUÇÃO					

PROJECTO DE EXECUÇÃO					
PROJECTO DE EXECUÇÃO					
PROJECTO DE EXECUÇÃO					
PROJECTO DE EXECUÇÃO					

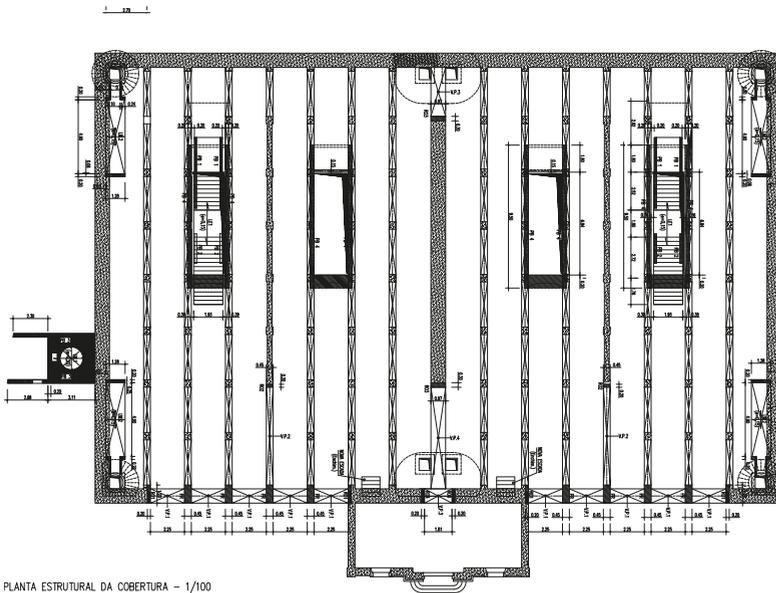
ANTONIO ALPUPIC Eng. Civil, Céd. Prof. n.º 14149					
ATELIER 15, Lda - SMAS PORTO					
REHABILITAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO					
PARQUE DA PASTELARIA - PORTO					
PROJECTO DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS					
PLANTA DE RECALÇAMENTOS / FUNDAÇÕES					
RISO 0					
Esc. 1/100					
Data: 01					



Muro de suporte

Em termos gerais, a construção é toda em alvenaria de pedra, designadamente os muros de gravidade da periferia e parede central que define as duas células e as paredes interiores porticadas por arcos. Exceptua-se a cobertura.

Curiosamente, embora a construção date de finais do século XIX, princípios do século XX, altura do advento do betão armado, a cobertura é já realizada por abóbadas muito abatidas, em betão simples, não armado, com o referido vão de 2,70 m, apoiando-se nos alinhamentos dos pórticos e da parede de cada célula.



PLANTA ESTRUTURAL DA COBERTURA - 1/100

EXECUÇÃO

MATERIAS		x 100 m ³	
AÇO	DE ARMARAS ACIMA DO CONCRETO	100	1000
	DE BAIXO E PERIS	100	1000
	DE FERRAMENTAS E PERIS	100	1000
TOTAL DE MATERIAS		300	3000
BETÃO	CONCRETO	100	1000
	AREIA	100	1000
	AGUA	100	1000
	CEMENTO	100	1000
	AREIA FINA	100	1000
TOTAL DE MATERIAS		500	5000
PROJETO DE EXECUÇÃO			
ANTONIO ALPUM, Eng.º C.H., Céd. Prof. n.º 1149			
ATELIER 15, Lda - SMAS PORTO			
REQUALIFICAÇÃO DE UM RESERVATÓRIO			
PARQUE DA PAZULEIRA - PORTO			
PROJ.	PROJETO DE FUNDAMENTOS E ESTRUTURAS	1000	1000
CON.		1000	1000
REV.	PLANTA ESTRUTURAL DA COBERTURA	1000	1000
IMP.		1000	1000



Arquitectura

Atelier15, arquitectura Ida.

Alexandre Alves Costa

Sergio Fernandez

Fundações e Estruturas

Encil, Projectos e Estudos de Engenharia Civil, Ida.

António Alpuim

Guilhermino Freixo

Instalações e Equipamentos Eléctricos e telecomunicações, Segurança e Prevenção de Incêndios

Gatengel, Projectos de Engenharia, Ida.

Fernando Ferreira

Pedro Costa

Instalações e Equipamentos Mecânicos

P2E, Projectos de Engenharia Electromecânica, Ida.

Amilcar Moreira

M. Sarmento

Instalações e Equipamentos de Águas e Esgotos

Vitor Abrantes, Consultoria e Projectos de Engenharia, Ida.

Vitor Abrantes



E