

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
FACULDADE DE ARQUITETURA E URBANISMO

Mário Hermógenes Pinto Filho

Revitalização das Caixas D'água no Benfica:  
Museu da Água



Fortaleza-CE/ 2012.2

MÁRIO HERMÓGENES PINTO FILHO

---

REVITALIZAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA NO BENFICA:  
MUSEU DA ÁGUA

---

ORIENTADOR:  
PROF. ROMEU DUARTE JÚNIOR

FORTALEZA-CEARÁ

2012.2

MÁRIO HERMÓGENES PINTO FILHO

---

REVITALIZAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA NO BENFICA:  
MUSEU DA ÁGUA

---

BANCA EXAMINADORA:

---

PROF. ROMEU DUARTE JÚNIOR, DR.º.

---

PROF. DANIEL RIBEIRO CARDOSO, DR.º.

---

ARQ. ANTÔNIO LUCIANO LIMA GUIMARÃES

FORTALEZA-CEARÁ

2012.2

# Agradecimentos



Aos meus pais, meu irmão e o restante da minha família, que sempre me apoiaram e buscaram me ajudar da melhor maneira possível, não apenas durante a elaboração deste trabalho, mas desde sempre;

A minha namorada, que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis e sempre me apoiou na tarefa de elaboração deste trabalho, estando sempre disponível apesar de todos os seus trabalhos paralelos. Agradeço principalmente as palavras de conforto e incentivo, que sempre foram ditas quando necessário;

Aos meus amigos de faculdade, que sempre estiveram presentes nas discussões sobre os nossos respectivos trabalhos, e que puderam assim enriquecê-lo de forma incrível. Agradeço também pelos momentos de descontração e descanso durante o processo;

Ao meu orientador, Romeu Duarte, que percorreu esse caminho comigo e foi um dos grandes responsáveis pelo meu enriquecimento, tanto como arquiteto quanto como pessoa;

A todos os outros professores que foram consultados, sempre tão prestativos quando eram requisitados, fosse em conversas pela faculdade ou respondendo a email enviados;

Aos membros da banca, que tão prestativamente se dispuseram a avaliar o trabalho feito e apresentar suas visões acerca dele.

A todos os meus amigos, que sempre estiveram ao meu lado quando necessário.

Este trabalho tem como objetivo a proposição da implantação de um museu nas antigas caixas d'água localizadas no bairro Benfica, em Fortaleza. A implantação do equipamento tem como intuito a recuperação da estrutura dos reservatórios, que atualmente estão bastante degradados devido à falta de manutenção, e aproveitar-se disso para tornar o espaço que o circunda mais atraente para a população. A intervenção teve como preocupação a preservação do patrimônio histórico e cultural, já que o bem está passando por processo de tombamento. A escolha por um museu da água se deu devido à necessidade de se trazer a discussão sobre os problemas ambientais, em especial os relacionados à água, para o debate da população a fim de conscientizá-la acerca do assunto e com isso contribuir para a resolução destes.

Palavras-chave: Patrimônio histórico, revitalização urbana, cultura, museu.

# Lista de Figuras

FIGURA 01- Vista da caixa d'água mostrando seu estado atual	07	FIGURA 59- Vista da escada em estrutura metálica	22
FIGURA 02- Vista do Coliseu, em Roma, patrimônio para toda a humanidade	08	FIGURA 60- Muro com planta trepadeira tipo <i>Ficus Benjamina</i>	22
FIGURA 03- Fotos retiradas pelo casal Bernd e Hilla Becher	08	FIGURA 61- Vista do reservatório central	22
FIGURA 04- Vista da fachada do Mercado dos Matadouros de Mouche	08	FIGURA 62- Vista do reservatório ainda em uso pela CAGECE	22
FIGURA 05- Foto de Silos industriais retirados pelo casal Bernd e Hilla Becher	09	FIGURA 63- Vista do reservatório e do edifício anexo as caixas d'água	23
FIGURA 06- Vista da Fachada do Tate Modern Museum	09	FIGURA 64- Vista geral do edifício anexo	23
FIGURA 07- Vista do Museu da Água de Lisboa	10	FIGURA 65- Escada de acesso e circulação entre blocos	23
FIGURA 08- Vista do Museu da Água de Coimbra	10	FIGURA 66- Vista do muro com gradil em ferro fundido em <i>Art Nouveau</i>	23
FIGURA 09- Vista do Museu da Água, na Holanda	10	FIGURA 67- Guarda corpo da circulação entre blocos do edifício anexo	23
FIGURA 10- Vista do Museu da Água em Piracicaba	11	FIGURA 68- Muro com acesso oposto ao edifício	23
FIGURA 11- Imagem da maquete proposta para o Museu da água da Ásia e Pacífico	11	FIGURA 69- Última peça em cobre no formato de tridente encontrada	23
FIGURA 12- Vista interna da Galeria François I, no Palácio de Fontainebleau	12	FIGURA 70- Estado de deterioração do bloco lateral no edifício	23
FIGURA 13- Vista interna do Museu de Guggenheim, em Nova Iorque	12	FIGURA 71- Vista do anel em concreto que embasa a estrutura	23
FIGURA 14- Croqui do arquiteto Le Corbusier para o projeto do museu sem fim	12	FIGURA 72- Fotos retiradas após intervenção em 1990	25
FIGURA 15- Vista Estação da Luz onde está localizado o Museu da Língua Portuguesa	13	FIGURA 73- Fotos retiradas após intervenção em 1990	25
FIGURA 16- Vista da fachada do Museu das Minas e dos Metais	13	FIGURA 74- Fotos retiradas após intervenção em 1990	25
FIGURA 17- Totens informativos do Museu da Língua Portuguesa	14	FIGURA 75- Vista dos reservatórios com lâmina de água percorrendo a estrutura	27
FIGURA 18- Exposição com ajuda de projetores no Museu da Língua Portuguesa	14	FIGURA 76- Vista geral da praça criada após intervenção nas caixas d'água	29
FIGURA 19- Tela onde são projetados os filme de forma simultânea	14	FIGURA 77- Edifício anexo após intervenção com criação de rampa externa	29
FIGURA 20- Painel da Linha do tempo do Museu da Língua Portuguesa	14	FIGURA 78- Deck de acesso em estrutura de vidro e aço	29
FIGURA 21- Uma das exposições Temporárias do Museu da Língua Portuguesa	14	FIGURA 79- Espelhad'água com espaço de convivência ao lado do museu	30
FIGURA 22- Exposição no Museu das Minas e dos Metais	14	FIGURA 80- Finalização da concretagem da cobertura	30
FIGURA 23- Espaço de Exposição recoberto com chapas metálicas no museu	14	FIGURA 81- Finalização da concretagem da cobertura	30
FIGURA 24- Escada de acesso no Museu das Minas e dos Metais	14	FIGURA 82- Corte mostrando a ventilação cruzada nos halls de distribuição	31
FIGURA 25- Vista das vigas calhas com fechamento em vidro	14	FIGURA 83- Vista da rampa de acesso aos elevadores a partir do deck	31
FIGURA 26- Vista dos reservatório a partir da Praça do Encanamento	15	FIGURA 84- Fechamento usando pele de vidro e brises fixos em vidro	31
FIGURA 27- Vista da Fachada da Faculdade de Direito	15	FIGURA 85- Marquise de proteção para acesso dos banheiros e administração do museu	31
FIGURA 28- Localização do bairro na cidade de Fortaleza	16	FIGURA 86- Possibilidades de organização da exposição nas salas do museu	32
FIGURA 29- Projeto das linha de metrô de Fortaleza	16	FIGURA 87- Obra do artista William Pye	32
FIGURA 30- Foto de satélite	16	FIGURA 88- Medidos de consumo de água para torneiras	32
FIGURA 31- Vista das caixas d'água	16	FIGURA 89- Desenho esquemático de um vidro temperado.	33
FIGURA 32- Estado de deterioração da estrutura por volta do ano de 1990	17	FIGURA 90- Desenho esquemático de um vidro laminado.	33
FIGURA 33- Estado de deterioração da estrutura por volta do ano de 1990	17	FIGURA 91- Desenho esquemático mostrando funcionamento de um vidro insulado duplo <i>low-e</i> .	33
FIGURA 34- Estado de deterioração da estrutura por volta do ano de 1990	17	FIGURA 92- Desenho esquemático do sistema de placas solares.	33
FIGURA 35- Detalhe da cobertura do reservatório que estava entrando em colapso	18	FIGURA 93- Desenho do motor das venezianas externas.	33
FIGURA 36- Detalhe da recuperação da vigas radiais com concreto trincado	18	FIGURA 94- Desenho esquemático do sistema tratamento de águas cinzas.	34
FIGURA 37- Detalhe das tesouras metálicas que sustentam a cobertura	18	FIGURA 95- Reservatórios da estação de tratamento.	34
FIGURA 38- Parte dos beirais perdidos devido deterioração da estrutura	18	FIGURA 96- Registros de água no sistema PEX.	34
FIGURA 39- Detalhe de recuperação das vigas com oxidação na estrutura metálica	18	FIGURA 97- Croqui esquemático mostrando funcionamento do sistema de iluminação.	34
FIGURA 40- Preparação da forma para concretagem	18	FIGURA 98- Distribuição da tubulação no sistema PEX.	34
FIGURA 41- Apoio de toda a estrutura para início da obra de restauro	18	FIGURA 99- Perspectiva	35
FIGURA 42- Recolocação das chapas metálicas que compunham o reservatório	18	FIGURA 100- Perspectiva	35
FIGURA 43- Finalização da concretagem da coberta	18	FIGURA 101- Perspectiva	35
FIGURA 44- Fixação dos guarda-corpos de proteção na cobertura	19	FIGURA 102- Perspectiva	35
FIGURA 45- Vistas das tesouras que sustentam a cobertura de dentro do reservatório	19	FIGURA 103- Perspectiva	35
FIGURA 46- Detalhe mostrando a falta de esquadrias no edifício	19	FIGURA 104- Perspectiva	35
FIGURA 47- Lavagem da estrutura para retirada de fuligem e pixação	19	FIGURA 105- Perspectiva	35
FIGURA 48- Estado do edifício anexo antes da restauração	19	FIGURA 106- Perspectiva	36
FIGURA 49- Detalhes em <i>Art Nouveau</i> destruídos	19	FIGURA 107- Perspectiva	36
FIGURA 50- Vista do encontro do pilar central com vigas radiais após restauro	19	FIGURA 108- Perspectiva	36
FIGURA 51- Nível de degradação do edifício anexo	19	FIGURA 109- Perspectiva	36
FIGURA 52- Pixações e destruição também na parte interna	19	FIGURA 110- Perspectiva	37
FIGURA 53- Vista das caixas d'água após obras de restauro	20	FIGURA 111- Perspectiva	37
FIGURA 54- Vista do edifício anexo após o restauro	20	FIGURA 112- Perspectiva	37
FIGURA 55- Vista da escada em madeira recuperada	20	FIGURA 113- Perspectiva	37
FIGURA 56- Vista do conjunto após restauro	20		
FIGURA 57- Detalhe da chapa metálica que está solta da estrutura	21		
FIGURA 58- Detalhe do estado atual das vigas radiais dos reservatórios	21		



# Sumário

## 1- INTRODUÇÃO

1.1- JUSTIFICATIVA;	07
1.2- OBJETIVOS GERAIS;	07
1.3- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	07

## 2- BREVE PANORAMA DA PRESERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO.

## 3- BREVE PANORAMA DOS PROGRAMAS DE MUSEU.

## 4- APRESENTAÇÃO DAS CAIXAS D'ÁGUA DO BENFICA.

4.1- ABASTECIMENTO DE ÁGUA EM FORTALEZA;	15
4.2- CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESERVATÓRIOS;	16
4.3- O ESQUECIMENTO, A DEGRADAÇÃO E O PRIMEIRO PROJETO DE RESTAURO;	17
4.4- ATUALMENTE.	20

## 5- HIPÓTESE DE RESTAURO.

5.1- MAPA DE DANOS;	21
5.2- PROPOSTA DE RESTAURO;	24
5.3- INTERVENÇÕES NO PROJETO ORIGINAL.	26

## 6- PARTIDOS E INTENÇÕES.

## 7. PROGRAMA DE NECESSIDADES.

## 8. CARACTERÍSTICAS DO PROJETO DE INTERVENÇÃO.

8.1- A PRAÇA;	29
8.2- O EDIFÍCIO ANEXO;	29
8.3- O ESPAÇO INTERNO AO GRADIL;	30
8.4- A CIRCULAÇÃO VERTICAL E OS HALLS DE DISTRIBUIÇÃO;	30
8.5- A EXPOSIÇÃO DO MUSEU;	32
8.6- A SUSTENTABILIDADE DO EQUIPAMENTO.	33

## 9- PERSPECTIVAS

## 10- CONCLUSÃO

## 11- REFERÊNCIAS

## 12- PROJETO ARQUITETÔNICO

12.1- SITUAÇÃO;	PRANCHA 01
12.2- PLANTA DE DEMOLIÇÃO;	PRANCHA 02
12.3- PLANTADO DO TÉRREO;	PRANCHA 03
12.4- PLANTADO 1º PAVIMENTO;	PRANCHA 04
12.5- PLANTADO 2º PAVIMENTO;	PRANCHA 05
12.6- PLANTADO 3º E 4º PAVIMENTOS;	PRANCHA 06
12.7- PLANTADO 5º PAVIMENTO;	PRANCHA 07
12.8- PLANTADO 6º PAVIMENTO E COBERTA;	PRANCHA 08
12.9- CORTE 01;	PRANCHA 09
12.10- CORTE 02;	PRANCHA 10
12.11- FACHADA 01;	PRANCHA 11
12.12- FACHADA 02 E 04;	PRANCHA 12
12.13- FACHADA 03;	PRANCHA 13
12.14- DETALHES DAS MARQUISES EM VIDRO.	PRANCHA 14



Este trabalho tem como objetivo a elaboração de um projeto para o aproveitamento da estrutura das caixas d'água no Benfica, a fim de recuperar um bem de tamanha importância histórica e social para a população. Será proposto como programa a criação de um museu, com temática voltada para a água. A intervenção contemplará também a criação de uma praça pública, suprimindo a necessidade da área de áreas de convivência e lazer. O intuito da proposta é a revitalização do espaço urbano através da inserção de um equipamento voltado para a cultura.

## Justificativa

A construção do objeto de estudo é um processo dinâmico, e está relacionado, entre outros aspectos, às experiências acadêmicas e as vivências e desafios particulares. A elaboração deste projeto teve o intuito de contribuir para a resolução de problemas reais dentro da cidade de Fortaleza, uma vez que um projeto unicamente teórico acabaria por não impor nenhum desafio, pois as soluções seriam impostas sem problemas exteriores. Nesse processo de construção diversas opções se apresentaram, no entanto, as caixas d'água em torno da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará (UFC) se destacaram.

As caixas d'água estão localizadas em uma área central da cidade de Fortaleza, e assim como outros pontos da cidade esta cercada por graves problemas, quais sejam à violência e a insegurança, o que acabam por tornar o espaço circundante impróprio para o uso da população de forma satisfatória. A presença de moradores de rua, vendedores e usuários de droga que se apropriaram da estrutura dos reservatórios e a utilizam como moradia, causam temor aos que transitam em suas proximidades. Além disso, a estrutura também possui rachaduras que podem causar acidentes devido ao seu desgaste. Apesar da existência da Praça Clóvis Beviláqua nos seus arredores, há muito tempo esse espaço não vem sendo utilizado pela população como local de convívio ou lazer, servindo tão somente como corredor aos transeuntes obrigados a transitar e trabalhar nas proximidades. A área já foi pauta de diversas reportagens nos jornais locais e já passou por várias operações da polícia, mas os problemas ainda persistem.

O local, entretanto, possui um grande potencial arquitetônico e urbanístico. Localizado em área de grande fluxo de pessoas, tanto em veículos como a pé, a área pede por mais espaços públicos de qualidade. A ideia de se aproveitar a estrutura dos reservatórios para um novo uso pareceu bastante interessante, devido ao fato de que seria possível recuperar uma estrutura de grande importância histórica e social para a população com o intuito de recuperar uma área completamente degradada da cidade.

A escolha pelo programa veio após a escolha do local. Hoje em dia é muito forte a corrente que defende a regeneração dos problemas sociais e urbanos através da cultura. É comum o desenvolvimento de projetos arquitetônicos com intuito de uso cultural, seja através da música ou das artes plásticas. Pensando nisso, foi sugerida então a adoção do Programa Museu, devido principalmente ao seu caráter educativo. A escolha por um "museu da água" surge nesse contexto. Entende-se que nada mais nobre do

que a estrutura anteriormente responsável pela distribuição de água da cidade fosse responsável hoje por abrigar um memorial sobre a história desse processo, além de exibir informações e esculturas sobre um bem cada vez mais valioso ao planeta.

## Objetivos Gerais

O trabalho tem como objetivo a revitalização da área localizada no arredores das caixas d'água no Benfica, assim como a sua estrutura, através da implantação de um equipamento cultural, no caso um museu com temática voltada para a água.



Fig.01 - Vista da caixa d'água mostrando o seu estado atual de conservação.

## Objetivos Específicos

- Realizar levantamento de experiências de revitalização do patrimônio, com enfoque no patrimônio industrial, e de espaços públicos adequados ao contexto do objeto.
- Realizar levantamento de experiências de implantação de museus, com enfoque nos equipamentos que possuem exposições com caráter contemporâneo e inovador.
- Realizar levantamento da condição atual da área através do crescimento urbano de Fortaleza, e como isso é rebatido nos problemas encontrados ali.
- Estudo acerca da temática com a qual o museu estará envolvido, que se trata da Água.
- Elaboração de hipótese de restauro para a realização da intervenção.
- Elaboração de proposta de intervenção no intuito de resolver os problemas encontrados nas etapas anteriores.

## Breve panorama da preservação do patrimônio histórico

A visão e os estudos relacionados com a preservação e restauração do patrimônio histórico veio sofrendo uma grande evolução desde a época do embate entre Viollet Le Duc<sup>1</sup> e a dupla Ruskin e Morris<sup>2</sup>. Com o passar dos tempos, a visão de patrimônio vai se modificando, já que edifícios e monumentos que nunca haviam sido cogitados a serem alvos de preservação passam a adquirir importância para a sociedade que partilha da sua história. O leque de abrangência da proteção do patrimônio somente cresce, sendo necessário, com isso, que as técnicas e concepções sobre este assunto sejam sempre atualizadas e revistas.

Atualmente essa mudança é claramente visível pelo processo de fortalecimento da preservação de bens ligados ao patrimônio industrial. Algum tempo atrás, com o desenvolver da revolução industrial, era defendido por muitos que o passado deveria ser deixado de lado em prol do crescimento e do desenvolvimento. Isso foi rebatido obviamente nas cidades em desenvolvimento da época, entre os séculos XVIII e XIX. Diversos edifícios e monumentos com importância histórica foram demolidos devido à necessidade da construção de fábricas, usinas elétricas, galpões e afins, sem que houvesse nenhuma reflexão acerca da importância social e cultural desses bens como material de registro de estilos e costumes de uma época passada. Os novos edifícios passaram então a serem vistos como uma espécie de grandes vilões dentro da busca pela preservação do patrimônio histórico, pois foram erguidos sobre as ruínas de outros com talvez muito maior importância na época. Com o passar dos tempos, entretanto, esses mesmos edifícios começaram a fazer parte do cotidiano e da vida das pessoas que possuíam algum tipo de relação com eles. Eles moldaram a ambiência de ruas, bairros e até mesmo de bairros inteiros dentro das grandes cidades. Os grandes vilões passaram, assim, a serem queridos. Ao ser querido, a busca pela sua preservação começou a se intensificar, agregando estes tipos de edificações nas fronteiras da preservação do patrimônio cultural histórico (Ver fig. 03 e 05).

Um exemplo bastante emblemático dessa situação é o projeto do Mercado dos Matadouros de Mouche, em Lyon, que foi construído por volta do ano de 1918 (Ver fig. 04). O arquiteto responsável, Tony Garnier, era um defensor assíduo de uma arquitetura pensada no e para o futuro. Ele foi um dos pioneiros a trabalhar com o concreto, sempre utilizando muito o aço e o vidro nos seus projetos. Entretanto, depois de vários anos o seu edifício, idealizado com tecnologia de ponta para a época, passou a se tornar antigo e “ultrapassado”. Mesmo assim, devido à importância que ele adquiriu para a população do seu entorno, ele entrou no leque de preservação histórica, sendo aproveitado ainda hoje como casa de eventos e espetáculos.

O marco desse novo tipo de pensamento se deu com a escrita da carta de Nizhny-Tagil, em 2003, na Rússia. A carta defende a preservação do patrimônio industrial devido a sua importância como testemunho de atividades que tiveram profundas consequências históricas para o local onde os bens estão inseridos. Além disso, ela regulamenta e instrui como a preservação deve se dar, exemplificando técnicas de intervenção, e faz recomendações de como a proteção desses bens devem ser feitas a partir da proteção legal, como dito neste trecho da carta:

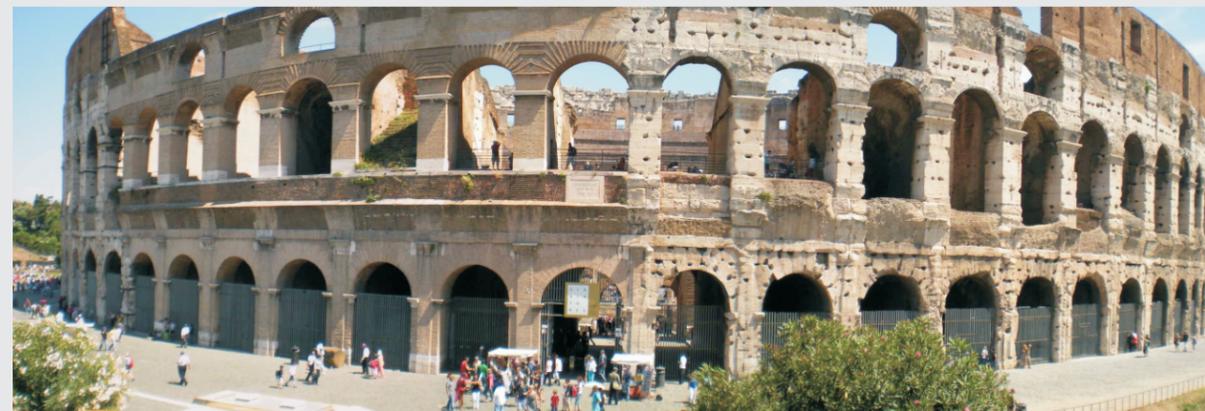


Fig.02 - Vista do Coliseu, em Roma, patrimônio histórico para toda a humanidade.

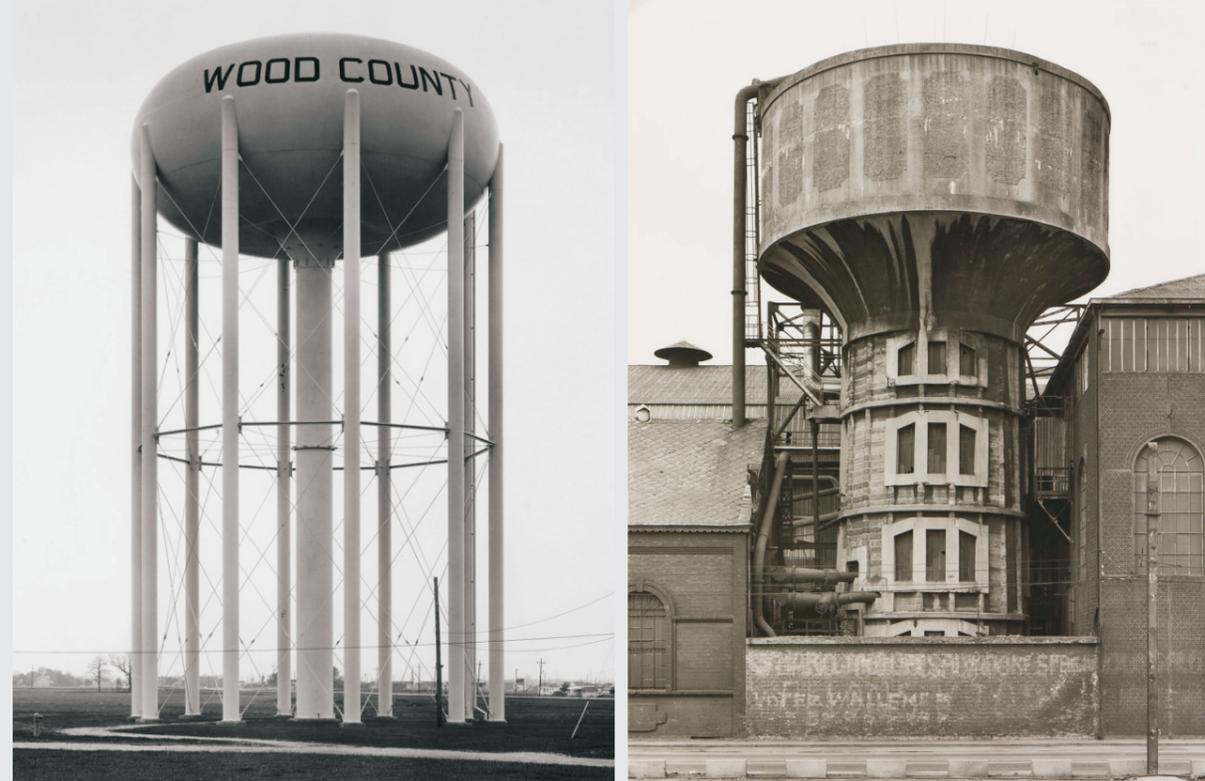


Fig.03 - Fotos retiradas pelo casal Bernd e Hilla Becher.



Fig.04 - Vista da fachada do Mercado dos Matadouros de Mouche, de Tony Garnier.

## Breve panorama da preservação do patrimônio histórico

“iii) Os sítios mais importantes devem ser integralmente protegidos e não deve ser autorizada nenhuma intervenção que comprometa a sua integridade histórica ou a autenticidade da sua construção. A adaptação coerente, assim como a reutilização, podem constituir formas apropriadas e econômicas de assegurar a sobrevivência de edifícios industriais, e devem ser encorajadas mediante controles legais apropriados,, conselhos técnicos, subvenções e incentivos fiscais.”

(Carta de Nizhny-Tagil, 2003).

O rebatimento dessa preocupação crescente é vista por todo o mundo. Diversos projetos de restauro já foram realizados a fim de proteger edifícios de cunho industrial que se encontravam abandonados e eram considerados um estorvo dentro do espaço urbano. Alguns destaques são:

### Tate Modern Museum – 2005 – Londres

O museu ocupa hoje o espaço da antiga central elétrica de Bankside, de 1947, projetada por Giles Gilbert Scott (Ver fig. 06). Nas margens do rio Tâmesa, o edifício industrial, de aparência arquitetônica extremamente pesada e fechada, estava totalmente abandonado em uma área bastante valorizada no centro da cidade de Londres. No ano de 2005 foi realizado um concurso para a elaboração de um projeto que pudesse requalificar o edifício com um novo uso, gerando novos espaços de qualidade para a população da cidade. O escritório Herzog & De Meuron, vencedor do concurso, elaborou um proposta bastante interessante para o edifício onde foi introduzido o conceito de vitrine, onde as exposições poderiam ser vislumbradas de áreas fora do museu através de janelas, lembrando literalmente grandes vitrines de lojas.

A intervenção, entretanto, apesar de trazer um uso totalmente novo para o edifício e do uso de materiais usados no nosso cotidiano buscou preservar o máximo possível das qualidades da construção original, adicionando e retirando apenas o necessário para ele acolher o novo programa.

### Museu da Água de Lisboa – 1919 - Portugal

O Museu da Água localizado em Lisboa é dedicado à história do abastecimento de água na cidade. O espaço utilizado para a implantação do programa foi a primeira estação de bombeamento de vapor na cidade (Ver fig. 07). Recebeu em 1990 o prêmio do Conselho da Europa, que premia os museus que mais contribuem para a preservação e entendimento da herança cultural europeia. Sua última reforma foi realizada pelo arquiteto Varandas Monteiro e pelo museólogo Dr. Antônio Nabais.

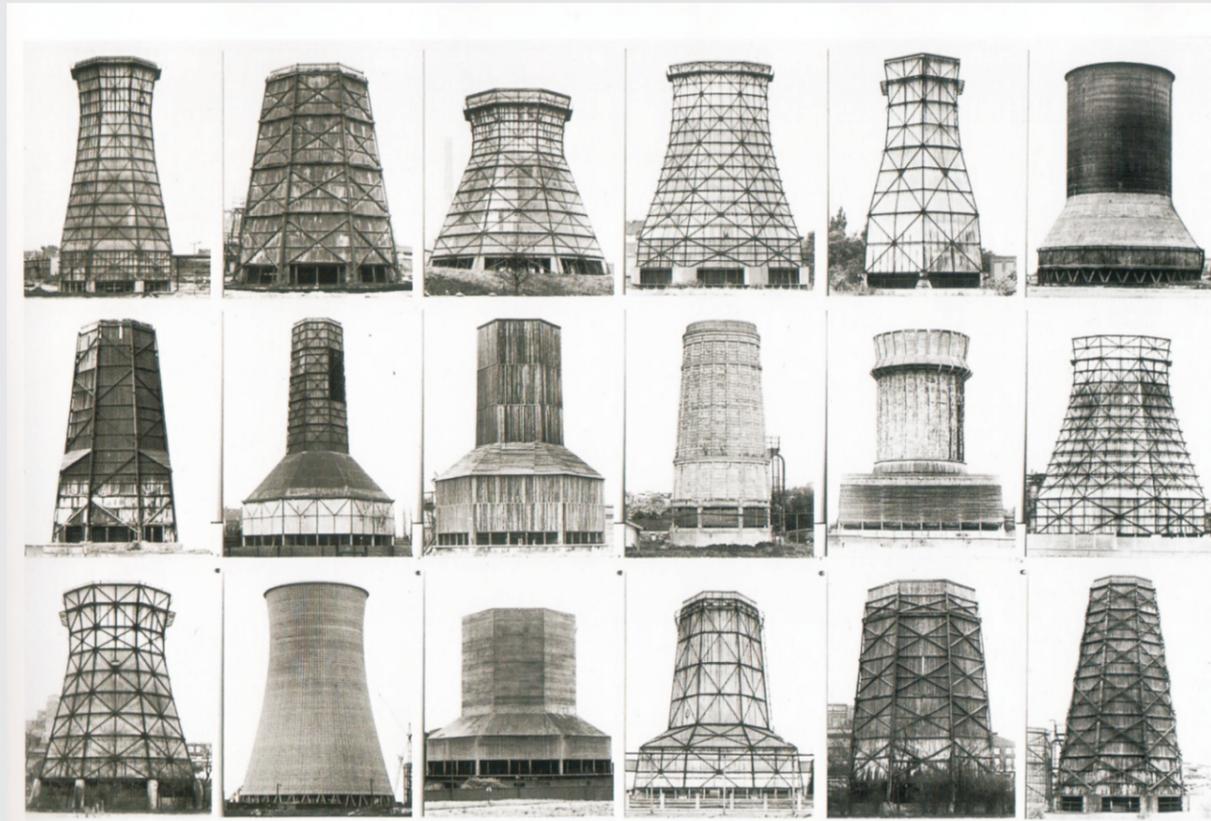


Fig.05 - Fotos de Silos industriais retiradas pelo casal Bernd e Hilla Becher, estudiosos do patrimônio industrial.



Fig.06 - Vista da fachada do Tate Modern Museum, cujo projeto foi elaborado pelo escritório Herzog & De Meuron.

## Breve panorama da preservação do patrimônio histórico

O acervo do museu apresenta um vasto acervo de documentos e fotografias acerca do abastecimento de água na cidade de Lisboa desde os tempos dos Romanos até os dias atuais. Além disso, possui uma área destinada a exposições temporárias, onde são apresentados os trabalhos de pintores e artistas plásticos com temática voltada para o tema “água”. Existe também, como parte da programação do museu, diversas oficinas, voltadas principalmente para as crianças, na qual os visitantes podem se conscientizar dos problemas relacionados com a água. Outra possibilidade interessante que o museu oferece são as visitas às antigas instalações da estação, onde alguns equipamentos ainda funcionam e são mostradas aos visitantes. Também é possível fazer uma visita guiada ao antigo aqueduto de Água Livres, que era responsável pelo abastecimento da cidade até o ano de 1968, e ao Reservatório da Patriarcal, que passou por processo de restauro em 1994, onde passou a abrigar parte da exposição do Museu. O projeto, idealizado pelo arquiteto Varandas Monteiro recebeu o Prêmio Eugénio dos Santos da Câmara Municipal de Lisboa.

O edifício que abriga o museu hoje é formado principalmente pela antiga estação de bombeamento de vapor para a cidade e por diversos reservatórios que perderam sua função de armazenamento de água e passaram a abrigar obras de arte e o acervo do museu. O edifício se torna assim, por si só, uma parte do acervo do museu, já que a partir do momento que o visitante percorre o seu espaço já está vivenciando a história contada ali. Isso torna ainda mais importante a preservação do edifício com as suas características originais.

### Museu da Água de Coimbra – 2006 - Portugal

O Museu da Água de Coimbra foi implantado na antiga estação de captação e distribuição de água da cidade, que se localiza no Parque da Cidade (Ver fig. 08). O equipamento tem como preocupação mostrar estratégias de cidadania e sensibilização ambiental para preservação e conservação do bem, tendo como público principal os mais jovens.

O programa do museu consiste em exposições permanentes e temporárias, além de diversos seminários acerca do tema água. É possível realizar um pequeno passeio de barco, com intuito de reviver uma tradição secular da população ribeirinha de Mondego. Buscando tornar o espaço mais agradável, os administradores buscam sempre organizar apresentações musicais, concursos de arte e campanhas públicas a fim de dinamizar a rotina do museu.

### Museu da Água da Holanda – 2004 - Holanda

O museu surgiu da ideia de Henk van Brink, que com algumas assistências, como a da Companhia de Água do distrito de IJssel, conseguiu colocá-la em prática. O local escolhido foi o antigo Moinho Beguine, construído no século XIII no parque Arnhem's Sonsbeek (Ver fig. 09). O edifício e o Aquário, construído ao lado do moinho, não possuíam espaço suficiente para atender o programa do Museu. Como os edifícios eram tombados, assim como a praça do seu entorno, a única maneira encontrada de aumentar o espaço para o Museu foi com a ampliação do edifício no subsolo, com uma área de 2000m<sup>2</sup>.



Fig.07 - Vista do Museu da Água de Lisboa.



Fig.08 - Vista do Museu da Água de Coimbra.



Fig.09 - Vista do Museu da Água, na Holanda.

## Breve panorama da preservação do patrimônio histórico

O museu não possui um acervo físico no sentido convencional, mas possui mais de 54 exposições, sendo todas elas interativas. Isso se dá principalmente pelo uso de equipamentos de áudio e vídeo. Os visitantes podem, também, fazer um passeio simulando uma viagem pelos esgotos, além de fazer experiências com água nos laboratórios do museu. Como outros atrativos do Museu é possível destacar o restaurante com mirante e a loja de souvenirs.

Museu da Água – 2000 – Piracicaba - SP

O museu ocupa o espaço do antigo edifício responsável pela captação e distribuição de água na cidade (Ver fig. 10). Na área existem dois edifícios, mas um acabou sendo demolido para a construção da Avenida Beira Rio. Nas margens do rio Piracicaba, o museu abrange uma área aproximada de 12 mil metros quadrados e tem como principais atrações algumas bombas hidráulicas e hidrômetros antigos, além de uma vasta documentação acerca da história do abastecimento de água na cidade.

Os administradores do museu têm como principal preocupação a conscientização dos visitantes acerca dos problemas ambientais, buscando sempre educar as pessoas de uma forma divertida e atrativa, como é o caso do uso dos medidores de consumo de água nas torneiras e vasos sanitários nos banheiros públicos.

A água está em pauta em todas as discussões acerca da preservação do meio ambiente e da sustentabilidade. Esse assunto é debatido por todo o mundo, e daí vem a importância da criação de museus voltados para esse tema, a fim de trazer mais informação para a população a respeito da sua importância. Além destes citados anteriormente, diversos outros museus com a mesma temática estão sendo construídos no mundo. Podemos destacar como alguns exemplos:

- Museu da Água – Blumenau - Santa Catarina;
- Museu da Água – Mértola – Portugal;
- Waterworks Museum – Boston – Estados Unidos;
- Aquaria Water Museum – Estocolmo – Suécia;
- Water Museum – São Petesburgo – Rússia;
- Waterworks Museum – Hereford – Reino Unido;
- Asia-Pacific Water Museum - Tailândia (Ver fig. 11).



Fig.10 - Fotos do Museu da Água em Piracicaba.



Fig.11 - Imagem da maquete proposta para o Museu da Água da Ásia e Pacífico.

## Breve panorama dos programas de Museu

Os museus sofreram uma grande mudança de programa através dos tempos. A primeira mostra de arte que se tem notícia, nada mais era, do que um grande corredor que unia dois palácios distintos, ambos pertencentes a François I, construído no século XVI (Ver fig. 12). Para quebrar a monotonia do espaço, o proprietário resolveu expor a sua coleção de obras de arte naquele local, que passou a ser conhecido com “*galerie*”. Esse nome, posteriormente, passou a nomear todas as salas de exposição de arte conhecidas.

Os primeiros museus nacionais, entretanto, só começaram a surgir por volta do século XVIII, na época da criação do famoso Museu do Louvre (1793), que continua em funcionamento até hoje. Esses espaços muitas vezes eram criados a partir de coleções particulares de burgueses ou nobres abastados, como era o caso da família Médici, que optavam por exibi-las para que outros pudessem desfrutar da sua beleza. Os equipamentos guardavam diversos objetos de tremendo valor cultural e histórico para toda a humanidade, mas a sua visitaçao era fechada e destinada para apenas alguns pouco privilegiados, estes geralmente com maior qualidade de vida do que os demais.

Os museus só vieram a ter um caráter mais popular por volta do século XX, quando se tornaram um fenômeno de massas. Surgiram nesse período grandes museus que são citados como referência até hoje, como Museu Guggenheim, em Nova Iorque, do arquiteto Frank Lloyd Wright e o Museu sem fim, localizado nos arredores de Paris, do arquiteto Le Corbusier.

O Museu Guggenheim, localizado em frente ao Central Park, na cidade de Nova Iorque, é marcado por uma arquitetura inovadora para época. O projeto propunha um desenho novo para o programa, onde a exposição do museu era exibida no percurso de uma rampa que circundava um grande átrio central (Ver fig 13). Dessa forma, era possível percorrer todo o museu através de um caminho ininterrupto, tornando a experiência mais contínua.

O Museu sem Fim, de Le Corbusier, trouxe à tona a reflexão sobre a necessidade de expansão destes espaços. O acervo dos museus tende sempre a aumentar, mas muitas vezes o espaço físico que os abrigam não possui flexibilidade para acompanhar esse crescimento. Foi proposta pelo arquiteto, neste caso, a criação de um museu em forma de uma grande espiral, que poderia crescer indefinidamente conforme a necessidade (Ver fig 14). Para isso, era necessário apenas o acréscimo de módulos na sua periferia, dispostos de forma linear.

Atualmente os museus se tornaram em espaços muito mais agradáveis para visitaçao, incorporando ao seu programa elementos que não existiam antes, como lanchonetes, lojas de souvenir, parques, jardins, e outros. A exposiçao se tornou mais dinâmica, onde o visitante tem a possibilidade de fazer o seu próprio percurso dentro das galerias. Além disso, a forma de apresentaçao das exposiçoes mudou drasticamente com a utilizaçao de elementos em áudio visual, projeções computadorizadas e maquetes interativas.



Fig.12 - Vista interna da Galeria François I, no Palácio de Fontainebleau.



Fig.13 - Vista interna do Museu Guggenheim, em Nova Iorque, com destaque para as rampas internas.

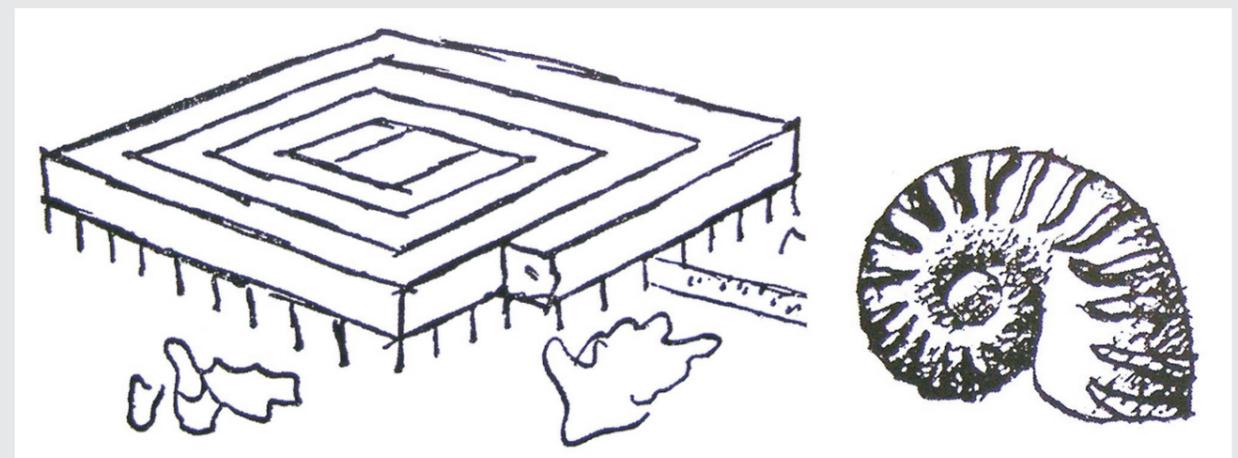


Fig.14 - Croquis do arquiteto Le Corbusier para o projeto do Museu sem Fim.

## Breve panorama dos programas de Museu

Podemos destacar como museus de referência atualmente:

Museu da Língua Portuguesa- 2006- Estação da Luz- São Paulo

O Museu da Língua Portuguesa é, provavelmente, o exemplo mais interessante que poderíamos citar de inovação na exposição de um equipamento como este. Localizado no edifício da Estação da Luz, em São Paulo (Ver fig. 15), grande marco patrimonial construído no século XIX, o museu tem a difícil tarefa de apresentar aos seus visitantes um bem “imaterial”, sendo este um dos primeiros do mundo a tratar de uma língua por si só. Com projeto do arquiteto Paulo Mendes da Rocha, o museu utiliza ferramentas inovadoras para atingir tal objetivo, a partir do uso de projeções, sons, computadores e objetos interativos. O seu programa é formado por uma grande sala de exposição temporária, no primeiro pavimento, um painel com 106 metros de extensão para projeção de filmes, no segundo pavimento, além de totens com informações acerca da origem de palavras, um memorial sobre o edifício onde o museu está instalado, entre outras atrações. O museu dispõe ainda de sala de aula, auditório e elevadores em estrutura metálica com fechamento em vidro, possibilitando com isso que os visitantes possam apreciar a estrutura original do edifício enquanto mudam de pavimento.

A exposição apresentada dessa forma instiga a curiosidade dos seus visitantes, fazendo com que eles tenham interesse em revisitar o equipamento posteriormente. A sala de exposições temporárias possui a maior flexibilidade possível, podendo receber diversos formatos de exposição, conforme a necessidade do museu.

Museu das Minas e do Metal- 2010 - Belo Horizonte

O museu, como o nome já indica, busca apresentar aos seus visitantes uma temática voltada aos metais. A exposição se dá de maneira bastante semelhante a do Museu da Língua Portuguesa, onde é focado a interatividade e o uso de elementos em áudio visual para a passagem de informações, apresentando um acervo físico bastante pequeno. Alguns ambientes internos do museu buscam a imersão dos seus visitantes no tema, apresentando salas totalmente revestidas de chapas metálicas, onde são mostradas esculturas do mesmo material. O visitante é levado a percorrer o edifício, apreciando a exposição, além da estrutura original do edifício, que data do século XIX e foi aproveitado para a instalação do novo equipamento (Ver fig. 16).

No projeto de adaptação, de responsabilidade do arquiteto Paulo Mendes da Rocha, foi proposto um sistema de circulação vertical externo que se destaca em aspectos formais bastante do volume original do edifício. Uma grande caixa em estrutura metálica e com fechamentos em vidro e chapas metálicas diferenciam a intervenção recente do objeto original. Uma pequena parte do edifício foi demolida para atender o programa, mas ele era arquitetônica irrelevante para o conjunto. Com a intervenção, surgiram espaços entre o novo bloco e o edifício antigo, o que possibilitou a existência de grandes salas de exposição com pés direitos generosos. Esses espaços foram cobertos por uma bela estrutura de vigas calhas com fechamento em vidros transparentes.



Fig.15 - Vista da Estação da Luz onde está localizado o Museu da Língua Portuguesa.



Fig.16 - Vista da fachada do Museu das Minas e dos Metais.



Fig.17 - Totens informativos do Museu da Língua Portuguesa.

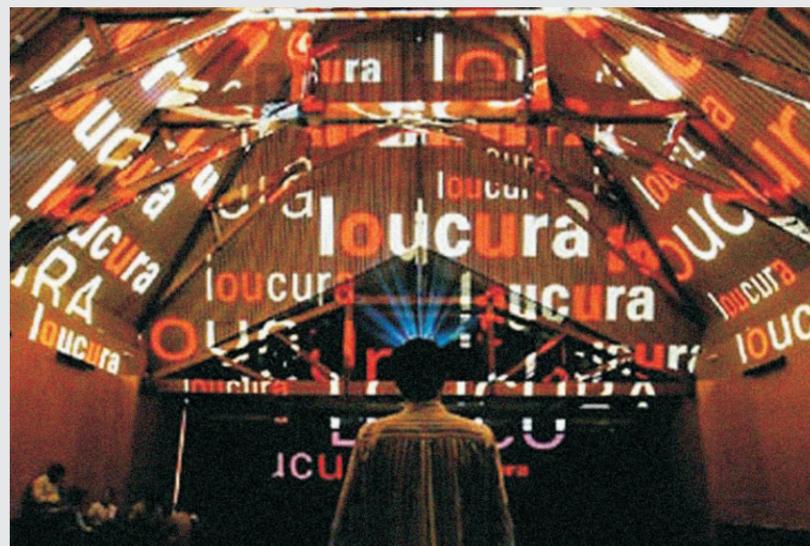


Fig.18 - Exposição com ajuda de projetores no Museu da Língua Portuguesa.



Fig.19 - Tela onde são projetados os filmes de forma simultânea.



Fig.20 - Painel da Linha do Tempo no Museu da Língua Portuguesa.



Fig.21 - Uma das exposições temporárias do Museu da Língua Portuguesa.



Fig.22 - Exposição no Museu das Minas e dos Metais.

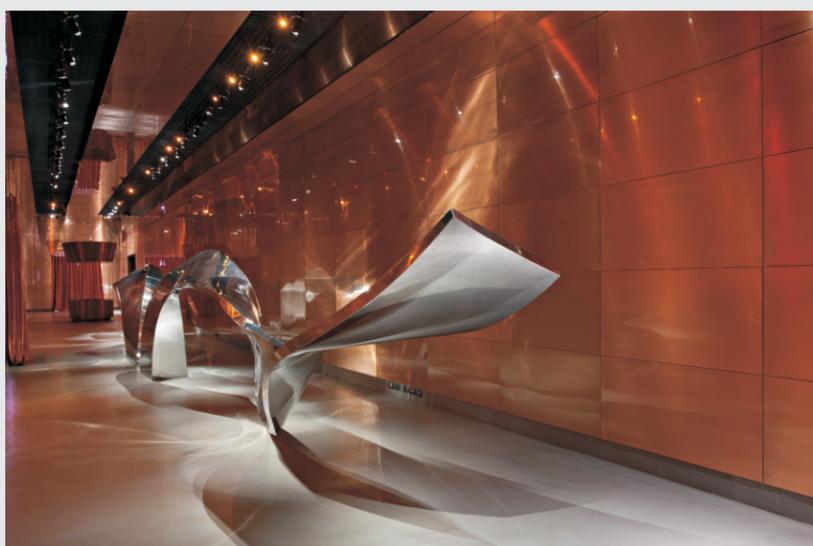


Fig.23 - Espaço de exposição recoberto com chapas metálicas no museu.

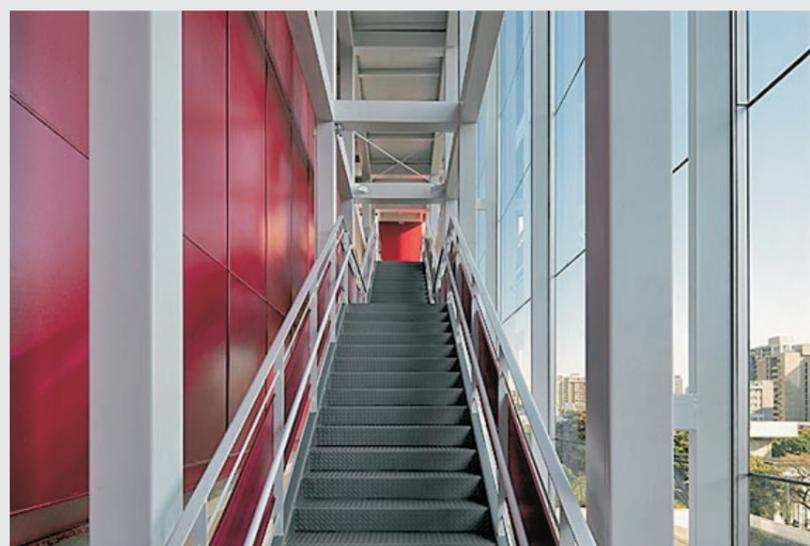


Fig.24 - Escada de acesso no Museu das Minas e dos Metais.

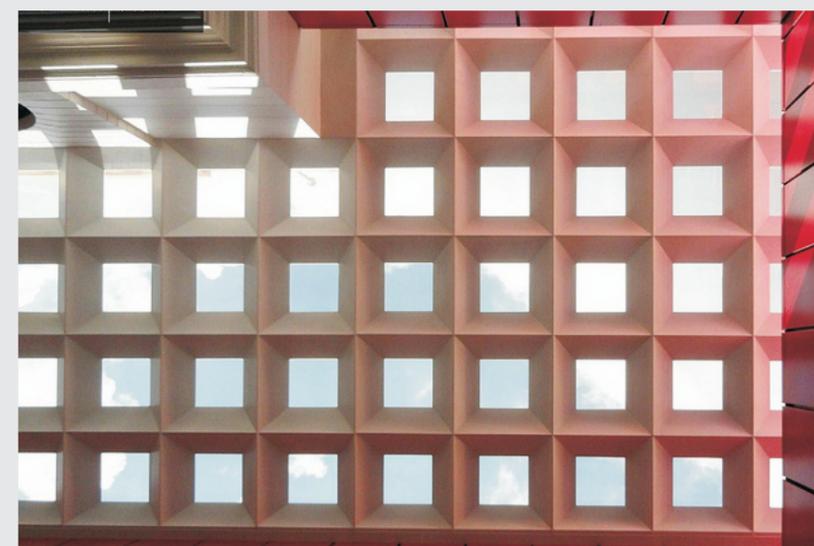


Fig.25 - Vista das vigas calhas com fechamento em vidro.

## Abastecimento de água em Fortaleza

A história dos reservatórios do Benfica está intimamente ligada ao abastecimento da cidade de Fortaleza. Em meados de 1827, a cidade ainda não possuía qualquer tipo de sistema de abastecimento de água, sendo dependente da água reservada nos bairros da Pirocaia (Atual Montese) e da Itaoca. A água colhida ali era transportada por lombos de jumento em depósitos de madeira para ser comercializada. As famílias mais ricas possuíam cataventos, que facilitavam a retirada de água de poços e tornava o trabalho de irrigação de jardins e pomares extremamente fácil.

Os primeiros estudos acerca de um sistema de abastecimento para a cidade só vieram a ser realizados em 1861, pelo engenheiro Bertholt. Dois anos depois, foram construídos pela cidade 4 chafarizes na principais praças da época (Na antiga Praça da Municipalidade, hoje Praça do Ferreira, na Praça do Garrote, hoje a Cidade da Criança, na Praça Carolina, hoje Praça Waldemar Falcão e na antiga Praça do Patrocínio, hoje mais conhecida como Praça José de Alencar). Além dos chafarizes, nos anos posteriores foram construídas diversas cacimbas públicas por toda a cidade.

Em 1867, foi contratada uma empresa inglesa com o intuito de organizar o serviço. A “Ceará Water Company” apanhava água de cacimbas próximas ao bairro do Benfica e bombeava para dois grandes reservatórios construídos na época, cada um possuindo capacidade de 760.000L. Eles foram construídos na antiga Praça do Encanamento, que posteriormente passou a se chamar Visconde de Pelotas, Praça da Bandeira, e por fim Clóvis Beviláqua. Os reservatórios eram feitos de aço e a sua estrutura foi encomendada a uma firma francesa, enquanto todo o encanamento que compunha o sistema veio da Escócia (Ver fig. 26). Depois de armazenada, a água era facilmente distribuída devido ao declive do natural do terreno. Foram colocados nessa época mais de 42 quilômetros de encanamento para compor o sistema de abastecimento. O abastecimento, infelizmente, falhou devido à seca que ocorreu em 1877, onde os dois reservatórios secaram totalmente.

Apenas em 1923, uma firma americana foi contratada a fim de reorganizar o serviço, tendo êxito em 1926, quando reinaugurou o sistema de abastecimento. Devido à oxidação da estrutura com o passar dos tempos, foi necessário fazer o seu capeamento com concreto para garantir a sua estabilidade estrutural.

O sistema serviu para o abastecimento da cidade até o ano de 1967, quando foi substituída por outro modelo mais moderno. A água passou a ser trazida do Rio Acarape (Ou Rio Pacoti) já tratada para consumo, apesar de inicialmente abastecer apenas uma pequena parcela da população.

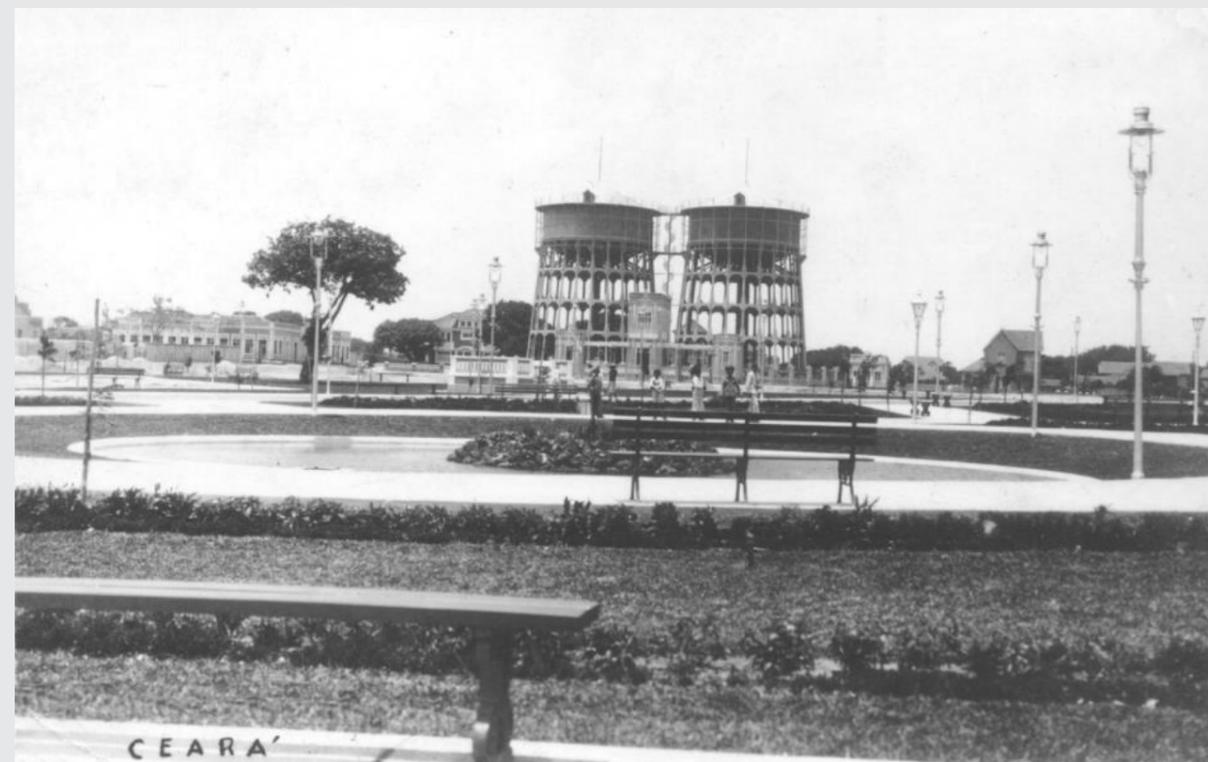


Fig.26 - Vista dos reservatórios a partir da Praça do Encanamento.



Fig.27 - Vista da fachada da Faculdade de Direito, edifício inaugurado em 1938.

# Apresentação das caixas d'água do Benfica

## Características gerais dos Reservatórios

As caixas d'água estão localizadas no bairro Benfica, na Rua Antônio Pompeu, atrás da Faculdade de Direito da Universidade Federal do Ceará (UFC), entre a Rua General Sampaio e a Rua Senador Pompeu. Nas suas proximidades existem diversos equipamentos de grande importância para a cidade, como é o caso do Instituto José Frota (IJF), a sudeste, a Praça Clóvis Beviláqua, ao norte, a estação de metrô São Benedito, a oeste, dentre diversos estabelecimentos comerciais bastante característicos no centro da cidade (Ver figs. 28 e 30). O local sempre é bastante movimentado, apresentando um grande fluxo de pedestres e veículos. Nas proximidades da área existem diversas linhas de ônibus disponíveis e outros transportes públicos.

Como dito anteriormente, as caixas d'água implantadas no bairro Benfica possuíam capacidade para 760.000 litros de água cada uma. Sua estrutura, originalmente feita exclusivamente em aço, foi capeada com concreto algumas décadas depois da sua montagem devido ao alto grau de oxidação que as suas peças atingiram, resultando na possibilidade do seu colapso estrutural. Possui em torno de 26 metros de altura.

Os reservatórios possuem uma cobertura individual em capa de concreto sobre treliças metálicas, que foram dispostas em um sistema radial a partir do centro da estrutura. Existe um pilar central de maiores dimensões que é o principal responsável por sustentar as cargas provenientes do reservatório. Além dele, na periferia de cada caixa d'água existem 24 pilares de menor seção que ajudam na transmissão desses esforços ao solo. Os pilares são amarrados por cintas que trabalham a fim de evitar que os pilares "se abram" com o esforço exercido sob eles. Além destes, várias vigas ligam os pilares da periferia com o pilar central, formando um desenho radial assim como na cobertura. Os dois reservatórios são ligados na mesma base em concreto ao nível do solo, tendo este aproximadamente um metro de altura.

O acesso aos reservatórios se dava por uma escada metálica do tipo caracol localizada entre as duas estruturas em concreto. A escada possuía patamares apenas nos níveis da base da caixa d'água e no seu topo (Ver fig. 31).

Toda a estrutura citada anteriormente é circundada por um extenso gradil, que resguarda também o reservatório mais recente, construído em concreto armado. O gradil foi fabricado em ferro fundido com formas inspiradas no estilo *Art Nouveau* e está apoiado sobre mureta mais baixa em alvenaria. O controle de acesso entre a parte externa e interna se dava por um edifício em anexo, também adornado no estilo *Art Nouveau*, composto por um bloco central de dois pavimentos e dois blocos localizados nos seus lados de forma simétrica. Os blocos são interligados por circulações cobertas com estrutura em concreto e guarda corpos em alvenaria.



Fig.28 - Localização do bairro na cidade de Fortaleza.



Fig.29 - Projeto das linhas de metrô de Fortaleza - 2025.



Fig.30 -Foto de satélite.

- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1 Caixas d'água.          | 4 Instituto José Frota (IJF).    |
| 2 Faculdade de Direito.   | 5 Palácio Maçonico.              |
| 3 Praça Clóvis Beviláqua. | 6 Estação de Metrô São Benedito. |



Fig.31 -Vista das caixas d'água.

## Apresentação das caixas d'água do Benfica

### O esquecimento, a degradação e o primeiro projeto de Restauro

Os reservatórios, que passaram a deixar de possuir uso, foram esquecidos no centro da cidade por vários anos. Depois de algum tempo, a área ficou taxada como sendo perigosa devido à apropriação do espaço por delinquentes e usuários de droga. Além disso, depois de vários anos sem qualquer tipo de manutenção, a própria estrutura começou a se deteriorar, e possuiu grandes riscos de entrar em colapso na época.

Devido a esses problemas, foi proposto para a estrutura um projeto de restauro, que ocorreu entre os anos de 1990 e 1991, nos respectivos governos do prefeito Tasso Jereissati e Ciro Gomes. O responsável técnico pela obra foi o Eng. Civil José Emídio Alexandrino Bezerra, que trabalhou juntamente com a Construtora José Coelho LTDA.

Inicialmente foi realizado um estudo do grau de degradação da estrutura com documentação fotográfica e escrita do processo. Foram constatados diversos problemas referentes a rachaduras e a queda da capa de concreto que recobriam as vigas dos dois reservatórios, deixando a estrutura metálica aparente e propicia a oxidação. O reservatório R1 (Localizado mais a Leste) estava em condições muito piores do que o 2 (Reservatório central), tendo perdido boa parte da sua cobertura e dos perfis metálicos que sustentavam o seu beiral (Ver fig. 32). Foi constatada também a queda da capa de concreto que recobria as chapas metálicas que compunham o reservatório de água em si, deixando toda a estrutura, presa por rebites, aparente e vulnerável (Ver figs. 33 e 34).

Após análise, foi iniciada a obra de recuperação da estrutura. A primeira etapa feita foi o escoramento de toda a estrutura a fim de evitar o colapso desta durante a intervenção. Depois da tomada dessa medida de segurança, foi necessário recuperar todo o capeamento de concreto da estrutura, muitas vezes tendo que refazer todo o elemento estrutural, como foi o caso de algumas vigas radiais, já que elas se apresentavam em péssimo estado. Importante destacar que durante o processo existia a preocupação de preservar a estrutura original tanto quanto fosse possível, intervindo no bem apenas quando estritamente necessário.

A estrutura da cobertura do reservatório R1 teve que ser praticamente toda refeita, com a fabricação de novas tesouras em estrutura metálica para sustentação da cobertura em concreto. Foram recolocadas também as luminárias que estavam totalmente destruídas, além de todos os guarda corpos metálicos. Toda a estrutura recebeu lavagem e nova pintura.

Essa intervenção contemplou também o edifício anexo que anteriormente abrigava a parte administrativa das caixas d'água. O edifício de dois andares no estilo *Art Nouveau* não se encontrava em melhores condições do que os reservatórios. Havia diversos problemas com a alvenaria do edifício, principalmente no lado externo. A pintura já estava completamente gasta e em muitos locais nem existia mais. Diversos elementos decorativos do prédio estavam quebrados ou perdidos. Boa parte das esquadrias não existia mais, e as que ainda permaneciam nos vãos do edifício se apresentavam em péssimas condições. O piso do primeiro pavimento, em madeira, apresentava risco de colapso a qualquer momento.



Fig.32 -Estado de deterioração da estrutura por volta do ano de 1990.



Fig.33 -Estado de deterioração da estrutura por volta do ano de 1990.



Fig.34 -Estado de deterioração das vigas radiais por volta do ano de 1990.

# Apresentação das caixas d'água do Benfica



Fig.35 - Detalhe da cobertura do reservatório que estava entrando em colapso.



Fig.36 - Detalhe da recuperação das vigas radiais com concreto trincado.



Fig.37 - Detalhe das tesouras metálicas que sustentam a cobertura.



Fig.38 - Parte dos beirais perdidos devido deterioração da estrutura.



Fig.39 - Detalhe de recuperação das vigas com oxidação na estrutura metálica.



Fig.40 - Preparação da forma para concretagem.



Fig.41 - Apoio de toda a estrutura para início da obra de restauro.



Fig.42 - Recolocação das chapas metálicas que compunham o reservatório.



Fig.43 - Finalização da concretagem da cobertura.

# Apresentação das caixas d'água do Benfica



Fig.44 - Fixação dos guarda-corpos de proteção na cobertura.

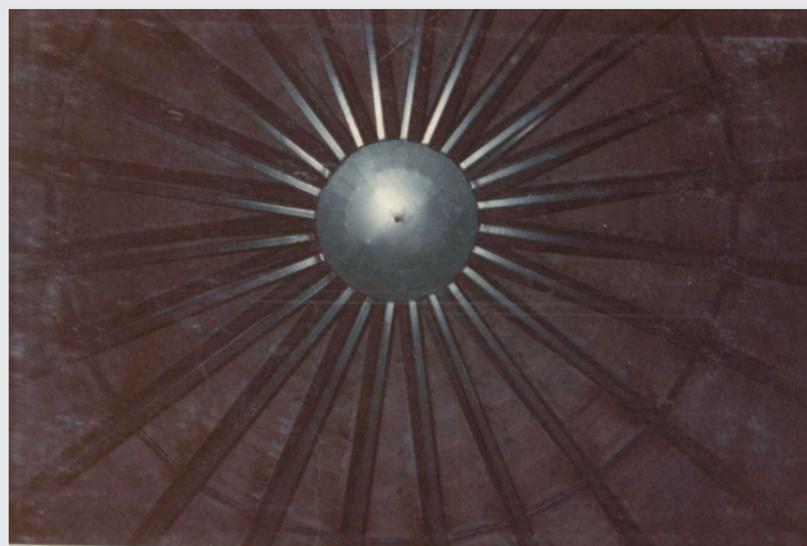


Fig.45 - Vista das tesouras que sustentam a cobertura de dentro do reservatório.



Fig.46 - Detalhe mostrando a falta de esquadrias no edifício.



Fig.47 - Lavagem da estrutura para retirada de fuligem e pilações.



Fig.48 - Estado do edifício anexo antes da restauração.



Fig.49 - Detalhes em Art Nouveau destruídos.



Fig.50 - Vista do encontro do pilar central com vigas radiais após restauro.



Fig.51 - Nível de degradação do edifício anexo.

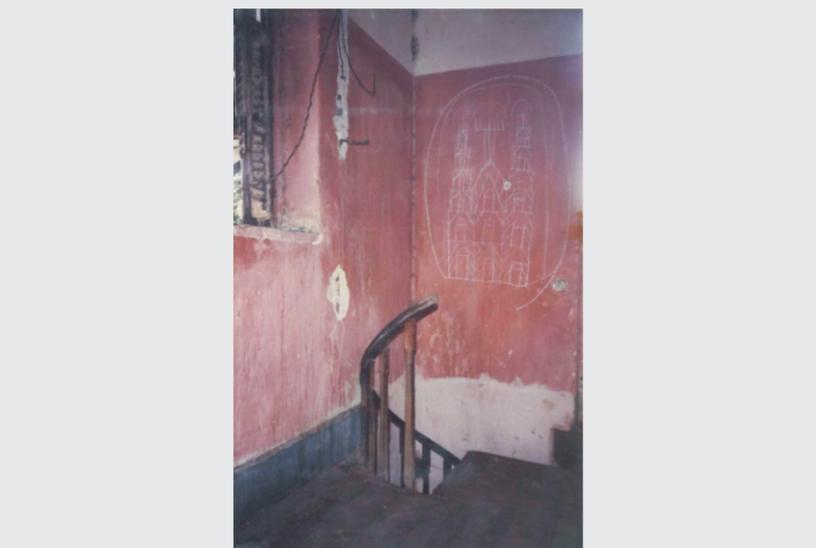


Fig.52 - Pilações e destruição também na parte interna.

## Apresentação das caixas d'água do Benfica

O processo de recuperação se deu da mesma maneira que nos reservatórios, buscando restaurar o edifício as suas características originais, recuperando a sua alvenaria e todos os seus elementos decorativos. Após realizar testes, foi descoberta a cor original do edifício e foi possível refazer a pintura conforme o projeto original (Ver figs. 53 a 56).

### Atualmente

Mesmo após o projeto de recuperação dos reservatórios, não foi pensado para a estrutura qualquer tipo de uso, o que favoreceu a retorno do desdém do poder público em relação ao bem e a sua consequente degradação. Os problemas da apropriação do espaço por moradores de ruas, delinquentes e usuários de drogas e do desgaste da estrutura retornaram e contribuíram para a degradação de todo entorno, tornando um espaço com tantas potencialidades em uma área morta dentro da cidade. O assunto é abordado pelos jornais da cidade constantemente.

Em 2010 iniciou-se o processo de tombamento da estrutura, realizada pela Secretaria de Cultura de Fortaleza (Secultfor), mas devido a grande demanda, o processo ainda não havia sido efetivado até o final de 2012. Entretanto, com a simples criação do processo, a estrutura já passou a receber a mesma proteção por direitos legais do que um bem tombado.



Fig.53 - Vista das caixas d'água após obra de restauro.



Fig.54 - Vista do edifício anexo após restauro.



Fig.55 - Vista da escada em madeira recuperada.



Fig.56 - Vista do conjunto após restauro.

## Hipótese de Restauro

A recuperação de estruturas como as caixas d'água não pode se dar de qualquer maneira. Toda a intervenção deve se basear na teoria e nos estudos realizados acerca da preservação do patrimônio. O primeiro passo do processo é o levantamento de dados da estrutura, como especificado na Carta de Burra:

Art. 23º - Qualquer intervenção prevista em um bem deve ser precedida de um estudo dos dados disponíveis, sejam eles materiais, documentais, ou outros. Qualquer transformação do aspecto de um bem deve ser precedida da elaboração, por profissionais, de documentos, que perpetuem esse aspecto com exatidão.

(Carta de Burra, 1980).

A partir das informações adquiridas nessa etapa é possível intervir no edifício de maneira correta. No caso das caixas d'água no Benfica, é necessário que a estrutura passe inicialmente por um processo de recuperação dos seus elementos, para que depois possa sofrer a intervenção de adaptação para o novo uso como museu da água.

### Mapa de Danos

O conjunto dos reservatórios no Benfica encontra-se deteriorado devido à falta de manutenção com o passar do tempo. A última intervenção, que data do ano de 1991, foi a última realizada nas estruturas. Apesar disso, ela se encontra em relativo bom estado, levando em consideração a idade da estrutura e o tempo que passou sem cuidados, se levarmos em consideração principalmente o seu estado anterior a 1991.

#### -Reservatórios R1 e R2

Foi possível notar que o reservatório R1 (Localizado mais a Leste) está em piores condições em relação ao R2 (Reservatório central). É importante destacar a grande tela metálica que compõe o reservatório R1 que está se soltando, junto com a capa de concreto, das chapas em aço que compõem o reservatório. A peça descolou quase que totalmente da estrutura, sendo sustentada apenas pelos perfis metálicos que circundam o reservatório, trazendo perigo para os que andam por ali (Ver fig 57).

A análise da estrutura mostra que boa parte das vigas radiais, nos dois reservatórios, apresentam trincas na camada inferior de concreto que cobrem as treliças metálicas. Devido à infiltração de água nas trincas, muitas dessas camadas já caíram, deixando aparente a treliça em aço, que já se encontra bastante oxidada (Ver fig. 58). Os elementos estruturais verticais apresentam-se em bom estado, não mostrando trincas nem rachaduras.

As cobertas encontram-se bastante deterioradas, principalmente no reservatório R2, que continua sendo o original, não tendo passado por grandes intervenções em 1991. É possível perceber grandes rachaduras e trincas na sua parte superior. Além disso, na região inferior dos beirais, a deterioração se assemelha a das vigas radiais, onde a estrutura das armaduras encontra-se exposta da capa de concreto, apresentando bastante oxidação.

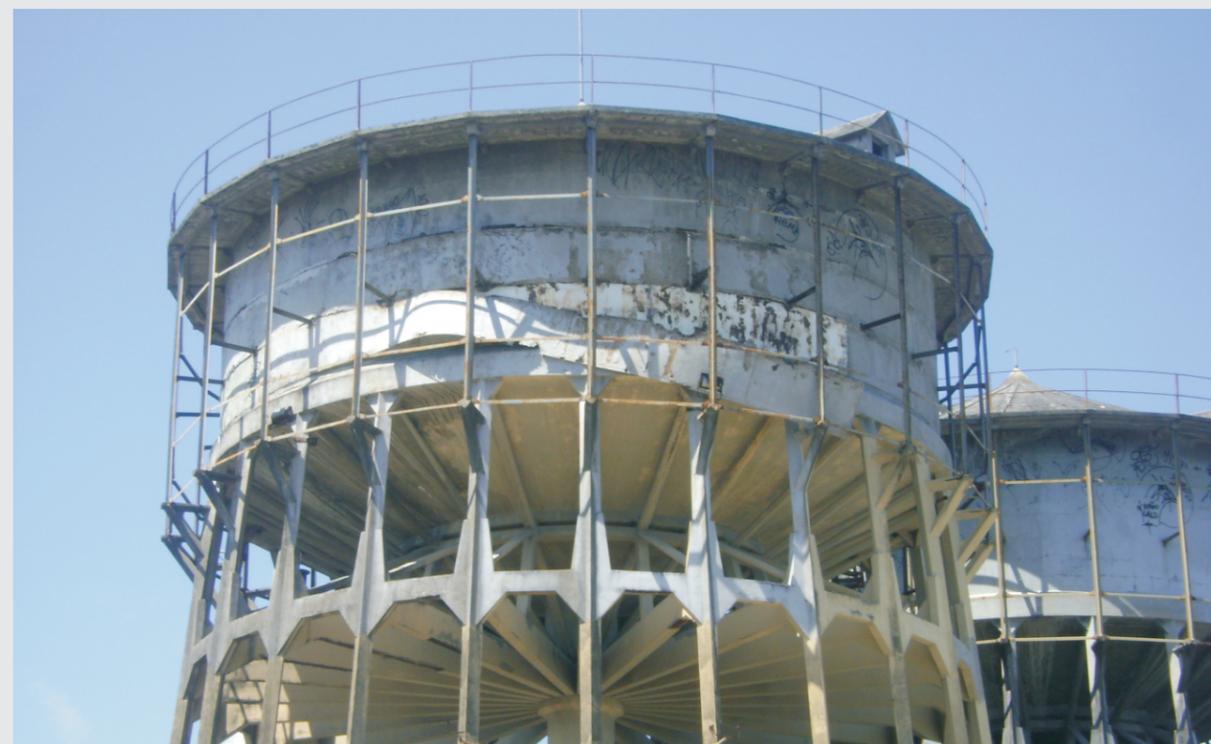


Fig.57 - Detalhe da chapa metálica com capa de concreto que está soltando da estrutura.



Fig.58 - Detalhe do estado atual das vigas radiais dos reservatórios.

## Hipótese de Restauro

Os elementos metálicos que compõem a estrutura, formados pelos perfis metálicos que circundam todo o reservatório, os guarda corpos no beiral da coberta, o encanamento que tinha como função levar água para a caixa d'água, a escada em caracol e os refletores usados para iluminação, encontram-se todos bastante oxidados, apresentando riscos de se soltar da estrutura de concreto.

Uma pequena parte da tubulação caiu e foi perdida. Parte da remanescente, que não recebeu pintura na intervenção em 1991, apresenta grande quantidade de ferrugem, mostrando graves possibilidades de perda. A escada em caracol apresenta fraca estabilidade estrutural devido à oxidação, podendo cair a qualquer momento (Ver fig. 59).

Toda a estrutura dos dois reservatórios apresenta uma grande quantidade de pichações e se apresenta bastante suja. A presença dos moradores de ruas e usuários de crack na estrutura fez com que houvesse um grande acúmulo de lixo na sua base e de sujeira devido à fuligem gerada por fogueiras improvisadas (Ver fig. 61).

### - Reservatório R3

O reservatório R3 apresenta condições muito melhores do que os outros dois. Por se tratar de uma estrutura bem mais recente (Por volta da década de 60) e pelo fato de ainda estar em uso, a manutenção deste reservatório em específico se deu de forma bem mais criteriosa e correta. Ele apresenta apenas alguns problemas relacionados à deterioração da sua pintura e partes do reboco, principalmente nas partes mais elevadas da caixa d'água, além de diversas pichações espalhadas pela sua superfície. Não apresenta qualquer sinal de trincas ou falta de estabilidade na sua estrutura (Ver fig. 62).

### Muro e Gradil

O muro que circunda os reservatórios se encontra, de modo geral, bem conservado. Existem apenas alguns problemas de reboco e de pintura que precisam ser refeitos. Existe um problema maior, em específico, na coluna do muro junto aos portões de acesso, no lado oposto ao edifício anexo. Uma planta trepadeira (espécie *Ficus Benjamina*) se instalou dentro da alvenaria, destruindo praticamente por completo a sua estrutura (Ver fig. 60).

O gradil em ferro fundido encontra-se bem conservado, apresentando em algumas peças oxidação e deformação. Entretanto, praticamente todas as peças em cobre na forma de “garfo”, que existiam nas pontas do gradil, foram retiradas, restando atualmente apenas um exemplar, que está bastante deteriorado. Os portões de acesso estão bem deteriorados, com os elementos decorativos em Art Nouveau bem retorcidos e oxidados.

### Edifício anexo

O edifício anexo às caixas d'água onde era abrigada a parte administrativa dos reservatórios encontra-se com problemas devido à deterioração da pintura e perda de partes do reboco. Existem trincas, perda de elementos decorativos do edifício, mas a alvenaria está em bom estado. Todas as esquadrias foram retiradas e os seus vãos foram fechados com alvenaria a fim de evitar a entrada dos moradores de rua no edifício. Muitos dos balaústres que compunham os guarda corpos foram retirados ou quebrados, e boa parte dos remanescentes possui algum tipo de trinca ou quebra (Ver figs. 64, 65 e 67).

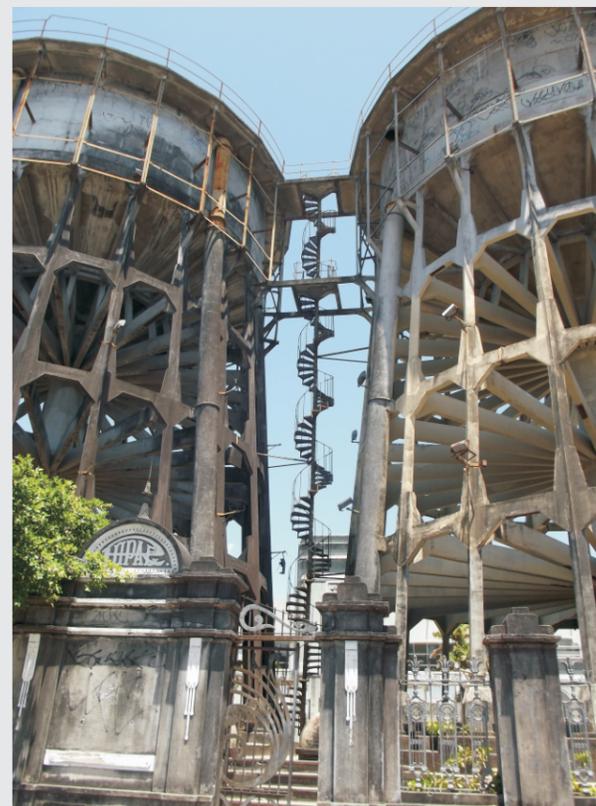


Fig.59 - Vista da escada em estrutura metálica.



Fig.60 - Muro com planta trepadeira tipo *Ficus Benjamina*.



Fig.61 - Vista do reservatório central.

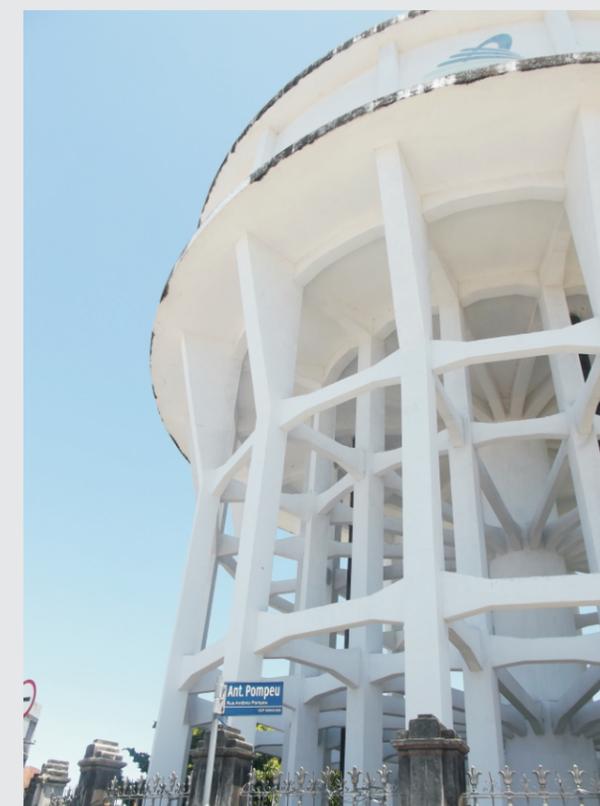


Fig.62 - Vista do reservatório ainda em uso pela CAGECE.



Fig.63 - Vista do reservatório e do edifício anexo às caixas d'água.



Fig.64 - Vista geral do edifício anexo.



Fig.65 - Escada de acesso e circulação entre blocos.



Fig.66 - Vista do muro com gradil em ferro fundido em Art Nouveau.



Fig.67 - Guarda corpo da circulação entre blocos do edifício anexo.

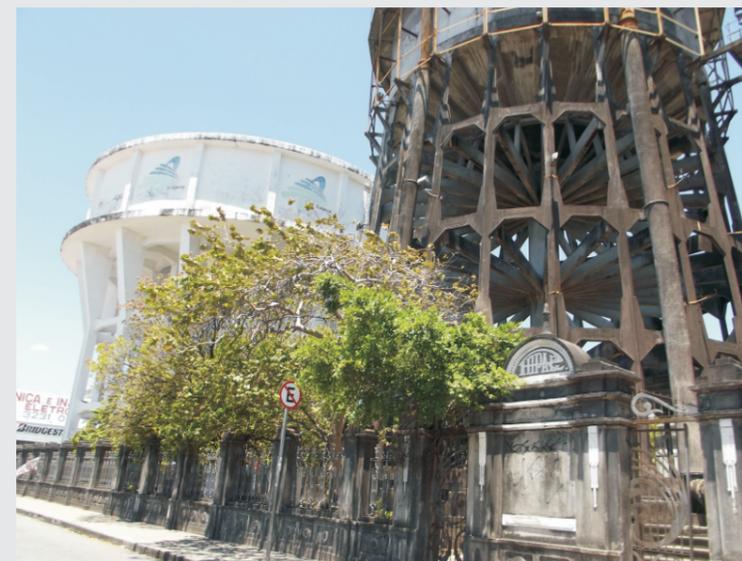


Fig.68 - Muro com acesso oposto ao edifício anexo.

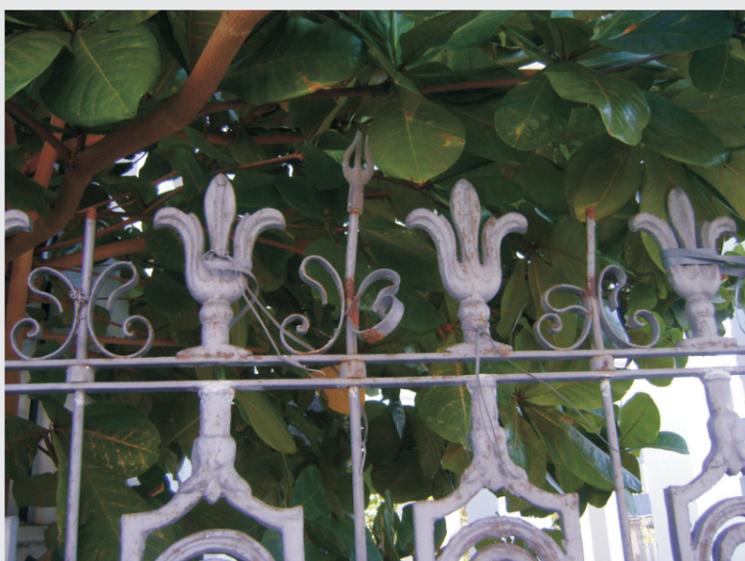


Fig.69 - Última peça em cobre no formato de tridente encontrada.



Fig.70 - Estado de deterioração do bloco lateral no edifício.



Fig.71 - Vista do anel em concreto que embasa a estrutura.

## Hipótese de Restauro

Existe em alguns pontos do edifício a presença de plantas que brotaram de dentro da alvenaria que necessitam ser retiradas. As escadas permanecem em relativo bom estado, algumas apresentando quebra em alguns degraus, em um dos casos exibindo até mesmo a armadura da estrutura.

O edifício apresenta também uma boa quantidade de pichações e está bastante sujo devido ao próprio ar urbano. O seu interior está totalmente descaracterizado e destruído já que foi invadido pelos usuários de drogas e moradores de rua.

## Proposta de Restauro

Para a recuperação dos elementos deteriorados do edifício será necessário realizar os seguintes procedimentos:

- Reservatórios R1 e R2

### 1- Vigas e Lajes

1.1- É necessário retirar o concreto trincado das camadas que recobrem as treliças metálicas que compõem as vigas e das armaduras que compõem as lajes até encontrar aço que não apresente ferrugem nem oxidação.

1.2- Jatear a estrutura em aço com areia molhada a fim de retirar a oxidação. Se for constatada a existência de peças que não possuem possibilidade de reutilização, devido a riscos de comprometimento ou colapso da estrutura, a peça deve ser retirada e substituída por uma fabricada com o mesmo material e forma da original.

1.3- Aplicar “Primer” epóxi rico em Zinco na superfície do aço que foi exposto.

1.4- Recobrir toda a estrutura em aço com uma camada de argamassa polimérica.

1.5- Reconstituir a camada de concreto que compunha as vigas e as lajes, mantendo a secção original das estruturas, utilizando cimento e areia branca fina.

### 2- Paredes que compõem os reservatórios

2.1- Retirar todo o revestimento em concreto das chapas metálicas que compõem o reservatório utilizando jato de areia molhada.

2.2- Fazer análise da situação das chapas de aço procurando por pontos de oxidação, rachaduras ou perda de rebites que amarram as peças.

2.3- Se necessário, limpar toda a estrutura com jato de areia molhada para retirar ferrugem e oxidação e rebitar a estrutura para garantir a sua integridade. Se alguma peça se encontrar em estado de deterioração muito grave, sem existir a possibilidade do seu reaproveitamento, deve-se retirar a peça e substituí-la por uma peça de mesmo material (Aço) com forma exatamente igual à peça original.

2.4- Chapiscar toda a estrutura com areia grossa lavada.

2.5- Rebocar a estrutura com argamassa de cimento e areia grossa com espessura aproximada de três centímetros, estruturada por tela plástica, tipo veda-trinca, ou similar.

### 3- Cobertas

3.1- Assim como no procedimento realizado nas vigas e nas lajes, deve-se retirar o concreto e argamassa que compõem a cobertura até que a estrutura em aço fique exposta.

3.2- Retirar oxidação usando jato de areia molhada. Se necessário, substituir as peças que não puderem ser reaproveitadas por outras fabricadas com mesmo material e formato das originais.

3.3- Fazer análise das chapas metálicas que compõem a cobertura. Se necessário, aplicar solda a fim de garantir sua estabilidade estrutural.

3.4- Aplicar “Primer” epóxi rico em Zinco na superfície do aço que foi exposto.

3.5- Reconstruir a laje em concreto que compõem as cobertas dos reservatórios conservando o seu formato original, dando ênfase para o alto relevo presente na estrutura. Se necessário, construir gabarito para garantir a execução destes detalhes.

### 4- Tesouras metálicas das cobertas

4.1- Eliminar a ferrugem e a oxidação usando lixa de ferro e removedores químicos específicos.

5.2- Recuperar ou, se necessário, substituir as peças que estiverem muito desgastadas, a fim de garantir a segurança e a estabilidade dos elementos.

5.3- Pintar com tinta esmalte na cor original.

### 5- Perfis metálicos externos e guarda corpos

5.1- Eliminar a ferrugem e a oxidação usando lixa de ferro e removedores químicos específicos.

5.2- Recuperar ou, se necessário, substituir as peças que estiverem muito desgastadas, a fim de garantir a segurança e a estabilidade dos elementos.

5.3- Pintar com tinta esmalte na cor original.

### 6- Sapata de apoio dos reservatórios

6.1- Retirar o reboco trincado ou quebrado e refazê-lo com argamassa de cimento e areia, recompondo a forma original da estrutura.

6.2- Pintar com tinta a base de cimento aditivada com cola a base de PVA.

### 7- Muro de contorno dos reservatórios e gradil

7.1- Retirar o reboco trincado da alvenaria que compõe o muro.

7.2- Recompor a peça com argamassa de cimento e areia com traço de 1:4. Se houver o caso de a alvenaria estar muito comprometida, como muito provavelmente é o caso do pilar invadido pela planta trepadeira, deve-se refazer toda a alvenaria e rebocá-la, garantindo que esta continue com a forma original. É importante, neste caso, que toda a planta seja retirada da estrutura, pois qualquer resquício dela pode trazer problemas no futuro. Importante frisar também as ranhuras de acabamento presentes em todo o muro, que devem ser refeitas com ajuda de gabarito ou escova.

## Hipótese de Restauro

7.3- Lavar a estrutura com jato de água para retirar fuligem e pichações.

7.4- Pintar com tinta a base de cimento aditivada com cola a base de PVA.

7.5- Nos gradis em ferro fundido deve-se usar lixa a fim de retirar a oxidação e a ferrugem onde for necessário. Se necessário, deve-se usar removedores químicos. As peças devem também ser retrabalhadas para voltarem à forma original caso se encontrem retorcidas ou quebradas. Se a peça estiver muito desgastada, ela deve ser substituída por peça de mesma forma e material da original.

7.6- Pintar todo o gradil com tinta esmalte na cor original.

7.7- Refazer e repor todas as peças perdidas em cobre em forma de “tridente” que compunham a ponta do gradil.

8- Edifício anexo

8.1- Reabrir os vãos das esquadrias que foram fechados com alvenaria.

8.2- Retirar a vegetação “parasita” presente no edifício. Fazer análise minuciosa se todas as partes da planta foram retiradas, pois qualquer resquício da vegetação dentro da estrutura pode trazer problemas futuros.

8.3- Retirar todo o reboco trincado e quebrado.

8.4- Refazer o reboco conforme o formato original utilizando argamassa de cimento e areia com traço de 1:4. Levar em consideração todos os detalhes e decorações do edifício. Se existir alguma dúvida de algum detalhe, conferir em fotos.

8.5- Recuperar e repor todos os balaústres em concreto trincados, quebrados e faltantes na estrutura, conforme projeto original.

8.6- Repintar todo o edifício com tinta acrílica látex nas cores verde e branco, conforme projeto original.

8.7- Refazer todas as esquadrias e pintá-las com esmalte sintético na cor azul, conforme projeto original.



Fig.73 - Fotos retiradas após intervenção em 1990.

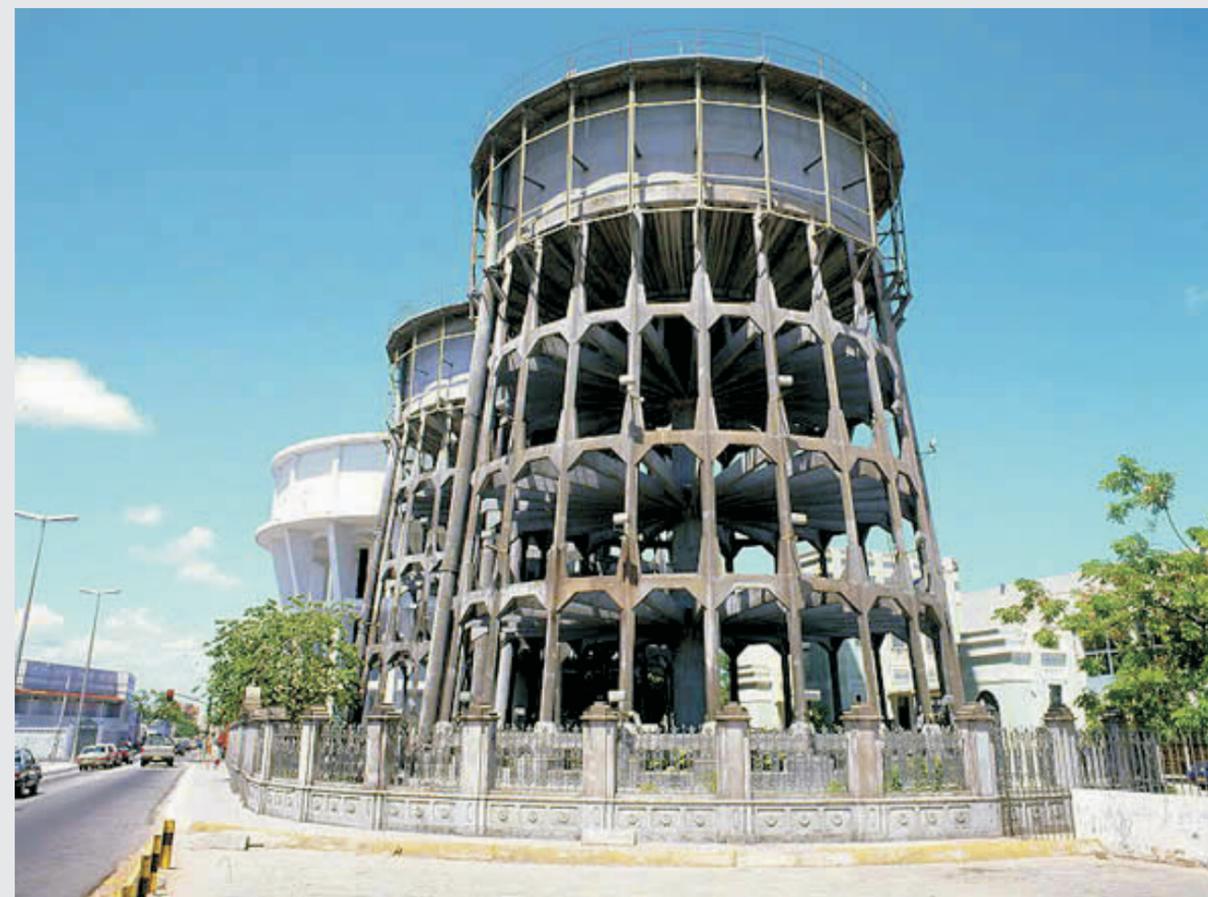


Fig.72 - Fotos retiradas após intervenção em 1990.



Fig.74 - Fotos retiradas após intervenção em 1990.

## Hipótese de Restauro

### Intervenções no Projeto Original

No projeto proposto será necessário intervir na estrutura original dos reservatórios a fim de permitir a sua adaptação ao novo programa. As intervenções que demandam demolição são:

1. No edifício anexo aos reservatórios será necessário retirar uma parte do guarda corpo original em alvenaria do edifício a fim de garantir a acessibilidade para pessoas com deficiência ou mobilidade reduzida. A intervenção não trará prejuízos ao bem já que existem outros guarda corpos exatamente iguais no edifício, tornando possível saber como ele era antes da intervenção. A parte da alvenaria cortada deverá ser deixada em evidência, sendo necessária apenas a aplicação de verniz ou esmalte sintético para a proteção do elemento.
2. O piso das circulações que ligam as três salas térreas do edifício são revestidos com ladrilhos hidráulicos ainda originais. Devido à necessidade de garantir a acessibilidade do edifício será necessário criar uma rampa nas circulações para vencer o desnível existente entre as salas. Para garantir a preservação dos ladrilhos, estes deveram ser retirados com o máximo de cuidado possível e guardados. Após essa etapa, será possível realizar um corte no piso com a inclinação necessária para a criação das rampas. Com a inclinação correta, os ladrilhos devem ser assentados novamente sobre o piso. Assim como no recorte dos guarda corpos, a parte do piso e da alvenaria cortados deveram ficar evidentes, protegidos apenas com a aplicação de verniz ou esmalte sintético.
3. Para garantir o acesso dos visitantes do museu por espaço protegido das chuvas e outras intempéries, além da acessibilidade, será necessário fazer um recorte na estrutura em concreto que forma a base dos reservatórios. O corte será necessário para a criação de uma rampa que vença o desnível do edifício anexo ao nível do solo e possuirá 1.53m de largura. Se por ventura, com a realização do procedimento do corte, ficarem aparentes pedaços de tubulação ou qualquer outro elemento que se julgue interessante mostrar, estes devem ser protegidos e vedados por placas de vidro para serem mostrados aos visitantes como evidencia de um passado importante para a sociedade.
4. A escada metálica, que fica sobre esta área que sofrerá o recorte deverá ter parte da sua composição retirada para permitir a passagem dos visitantes. O elemento retirado será guardado e fará parte da exposição do museu, como sugerido na Carta de Burra:

Art.22º - Os elementos dotados de uma significação que não se possa evitar desmontar durante os trabalhos de adaptação deverão ser conservados em local seguro, na previsão de posterior restauração do bem.

(Carta de Burra, 1980).

O restante da escada ficará apoiada sobre nova estrutura proposta no projeto.

5. Com intuito de ganhar mais espaço útil dentro da estrutura, será necessário fazer dois recortes em cada anel de concreto da base da estrutura para garantir o acesso ao seu interior. Os anéis servem para a contenção dos pilares metálicos que sustentam os reservatórios, que

tendem a “se abrir” devido à carga incidente sobre eles. Essa intervenção deverá ser estudada e acompanhada por engenheiro a fim de garantir a estabilidade estrutural. Será proposta aqui a colocação de tirantes metálicos ao nível do piso para que eles trabalhem a força de compressão equivalente à seção retirada. Como nos outros casos citados anteriormente, o recorte da estrutura deve ficar evidente para deixar claro que se trata de uma intervenção nova, necessitando apenas que a estrutura receba uma proteção em verniz.

6. Assim como no caso anterior, com o intuito de aumentar a área passível de ocupação da estrutura, serão propostos cortes nos reservatórios da caixa d'água em si, para permitir o acesso de pessoas ao seu interior. Além dos cortes para acesso, será necessário também realizar nove cortes delgados que servirão como esquadrias no futuro bar/ café do museu. A intervenção se dará a fim de permitir aos visitantes uma vista interessante do centro da cidade e, possivelmente, também do mar.
7. Devido à necessidade de acesso ao reservatório 03, ainda em uso pela CAGECE, será demolida uma parte do muro e do gradil que circundam a estrutura para a criação de um portão de acesso, como será detalhado posteriormente. Da mesma maneira que nos exemplos citados anteriormente, a intervenção deve ficar clara, tomando apenas as medidas necessárias para a proteção da estrutura.

Ver projeto de demolição nas pranchas de projeto no fim do caderno (Prancha 02).

Com o intuito de diferenciar claramente o que se trata do edifício original e os elementos que foram inseridos durante essa intervenção, o projeto foi idealizado utilizando materiais de ponta como o vidro e o aço. É citado por Choay:

“O caráter relativo, acidental e corretivo do trabalho feito deve ser ostensivamente assinalado a falta de autenticidade da zona restaurada deve poder ser distinguida dos elementos originais do edifício a vista desarmada, graças a uma encenação engenhosa, recorrendo a artifícios múltiplos: Diferentes materiais, de diferente cor dos do monumento original, aposição sobre as partes restauradas de inscrições e de sinais simbólicos precisando as condições e as datas das intervenções, difusão, local e na imprensa, das informações necessárias e, em particular, de fotografias nas diferentes fases das operações e conservação na proximidade do monumento das partes eventuais a que o restauro se substituiu”.

(Pág. 168, CHOAY).

A escolha por estes materiais também é apoiada pela própria história da estrutura. No início do século XX, quando esta foi encomendada, ela era o que existia de mais moderno em termos de reservatórios de água na época. Nada mais justo que para a nova intervenção sejam usados materiais de mais alta tecnologia e desempenho disponíveis nos dias de hoje.

É importante no programa “Museu” que este consiga despertar nas pessoas que o veem, visitam ou simplesmente ouvem falar, o sentimento de curiosidade. Isso é importante para que as pessoas sintam o interesse, ou até mesmo a necessidade, de visita-los. Para atingir esse intuito, é importante que eles possuam algo que se destaque do ordinário, de preferência uma característica própria e única.

Outro fator importante é que o equipamento deixe explícito a o que e a quem ele se destina. O visitante não saberá como a exposição se dará exatamente, mas ele já deve possuir uma ideia mínima do que encontrará lá. Isso deve ser mostrado de maneira mais simples e direta do que a partir de cartazes ou panfletos.

Entretanto, ao intervir em um bem de grande importância social e histórica, com processo de tombamento em andamento, o grande protagonista sempre deve ser o edifício em si. O programa ao qual ele abrigará estará ali para preenchê-lo com uso e garantir assim a sua manutenção e preservação com o decorrer do tempo. Não é permitida, em hipótese alguma, a descaracterização da estrutura para atender um capricho do projetista.

Após reflexões iniciais acerca desses fatos, o partido começou a ser construído. Surgiu então à ideia de unir os fatos, em primeira vista antagônicos, em uma solução simples e elegante. A água, por ser um elemento transparente e fluido, poderia ser responsável por atrair a atenção das pessoas, sem descaracterizar a estrutura e, além disso, mostrar da forma mais direta possível o assunto do qual o museu trataria.

Foi proposto então que toda a estrutura fosse “banhada” por água (Ver fig. 75). Além de um efeito visual interessante, o próprio som gerado pelo processo acabaria por chamar a atenção dos que passassem pela as suas proximidades. Para que essa solução fosse posta em prática os vãos que formam a estrutura deveriam ser fechados, evitando assim que a água entrasse nas salas de exposição do museu. Foi decidido que estes seriam fechados com vidro leitoso, já que assim seria possível iluminá-los com luzes do tipo LED com as mais diversas cores, conforme a necessidade. Isso tornaria a estrutura em um grande espetáculo luminotécnico durante a noite, fortalecido pelo movimento da água que percorreria a superfície do vidro. Além disso, o fechamento em material transparente garantiria o aproveitamento da luz solar no interior do edifício, o que contribuiria com a diminuição de gastos para o funcionamento do equipamento.

Com o intuito de tornar o espaço ao redor do museu mais atrativo a sua visitação e mais agradável para as pessoas que passam por ali, foi proposta também a retirada do estacionamento da Faculdade de Direito, que circunda toda a estrutura, para a criação de uma grande praça pública. A praça fortaleceria o vínculo do museu com a cidade, criando um espaço de transição entre o espaço público e privado. O estacionamento da faculdade poderia ser relocado em algum edifício no entorno, após desapropriação, ou até mesmo no perímetro da Praça Clóvis Beviláqua. Essa proposta não interferiria em nada no seu potencial como espaço público, sendo apenas necessário um projeto adequado.



Fig.75 - Vista dos reservatórios com lamina de água percorrendo a estrutura.

## Programa de Necessidades

Para o projeto foi elaborado o seguinte programa de necessidades, com as respectivas áreas para cada ambiente.

Devido ao caráter educacional do museu, o seu programa de necessidade foi idealizado imaginando que este receberia a visita de diversas turmas de escolas e afins. O módulo básico trabalhado foi a o do número médio de alunos por turma, que seria em torno de 50 pessoas.

O memorial das caixas d'água surgiu a partir da necessidade de documentação das intervenções sofridas pelo bem. Como sugerido nas cartas patrimoniais, toda intervenção realizada em um bem tombado deve ser extensivamente documentada devido à possibilidade de que, no futuro, exista a necessidade de retornar este ao seu estado original. Essas informações serão expostas aos visitantes do museu, possibilitando que estes possam conhecer mais sobre a história do bem, sendo este espaço uma parte da exposição do equipamento.

Foi proposta também a criação de uma biblioteca dentro do museu. Devido ao seu caráter educativo, nada mais correto que o equipamento possuisse um pequeno centro de pesquisas sobre o assunto. A biblioteca terá capacidade para um acervo de até 10 mil livros, com mesas para leitura individual e coletiva, possibilitando também o empréstimo de obras para os visitantes.

A exposição do museu será dividida entre temporária e permanente. A exposição permanente será responsável por mostrar informações acerca do tema “Água” com intuito educacional, como seria o caso das suas propriedades físicas, ecossistemas que a envolvem, relação desta com os seres vivos, entre outros. Na área da exposição temporária, serem mostradas as obras de artistas plásticos com temática relacionada, tal quais esculturas e pinturas.

Foi considerado importante também acrescentar um café no programa. Esse servirá como um atrativo maior para a visita do museu, além ser uma área de descanso para os seus visitantes. O espaço contemplará várias mesas para os frequentadores, com grande balcão para atendimento e com a presença de dois pequenos banheiros para maior comodidade dos clientes.

Seguindo o exemplo de outros grandes museus, foi proposto um auditório para a realização de palestras e exibições de filmes, ou elementos em audiovisual, para os visitantes.

O ballet das águas surgiu da necessidade do museu apresentar um pequeno espetáculo que pudesse cativar e atrair mais visitantes. Como a temática é voltada para a água, foi proposta a criação de uma sala onde ocorrerão shows com auxílio áudio e visual, além de esguichos de água que acompanharão o ritmo de músicas, dando assim sentido para o nome do espaço.

Para o setor administrativo do museu, foi proposta a sua divisão em diversos setores, cada um possuindo uma função específica dentro do museu. Além disso, foi necessário propor salas para a instalação das máquinas de ar condicionado, estação de tratamento de água, casa de bombas, além dos banheiros públicos e vestiários.

PROGRAMA DE NECESSIDADES	
<b>TÉRREO</b>	<b>287,84 m<sup>2</sup></b>
CURADORIA	12,52 m <sup>2</sup>
SECRETARIA	18,99 m <sup>2</sup>
ADMINISTRAÇÃO MUSEU	12,52 m <sup>2</sup>
ADMINISTRAÇÃO CAFÉ	11,75 m <sup>2</sup>
ADMINISTRAÇÃO BIBLIOTECA	11,75 m <sup>2</sup>
SALA TÉCNICA	12,52 m <sup>2</sup>
ZELADORIA	11,75 m <sup>2</sup>
DEPÓSITO	4,95 m <sup>2</sup>
SALA DE BOMBAS	11,58 m <sup>2</sup>
SALA DO AR CONDICIONADO	23,7 m <sup>2</sup>
WC MASCULINO	23,76 m <sup>2</sup>
WC FEMININO	23,76 m <sup>2</sup>
VESTIÁRIO MASCULINO	28,79 m <sup>2</sup>
VESTIÁRIO FEMININO	28,79 m <sup>2</sup>
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA	26,71 m <sup>2</sup>
ACESSO/ BILHETERIA	20,62 m <sup>2</sup>
EXPOSIÇÃO	3,38 m <sup>2</sup>
<b>1° PAVIMENTO</b>	
BIBLIOTECA	203,38 m <sup>2</sup>
EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA	203,38 m <sup>2</sup>
MEMORIAL DO MUSEU	18,45 m <sup>2</sup>
<b>2° PAVIMENTO</b>	
EXPOSIÇÃO PERMANENTE	373,38 m <sup>2</sup>
<b>3° PAVIMENTO</b>	
EXPOSIÇÃO PERMANENTE	339,18 m <sup>2</sup>
<b>4° PAVIMENTO</b>	
HALL DE OBSERVAÇÃO	42,86 m <sup>2</sup>
<b>5° PAVIMENTO</b>	
AUDITÓRIO	72,44 m <sup>2</sup>
BAR/ CAFÉ	66,84 m <sup>2</sup>
WC MASCULINO	2,4 m <sup>2</sup>
WC FEMININO	2,4 m <sup>2</sup>
BALLET DAS ÁGUAS	107,33 m <sup>2</sup>
<b>6° PAVIMENTO</b>	
HALL DE SERVIÇO	36,37 m <sup>2</sup>
CASA DE MÁQUINAS	5,49 m <sup>2</sup>

## Características do Projeto de Intervenção

### A Praça

A praça criada contempla tanto espaços amplos para a aglomeração como espaço mais reservados sobre as sombras de árvores para áreas de convivência. Como a praça servirá de intermédio entre a cidade e o museu, foram propostos diversos chafarizes e jatos de água no seu desenho com função de direcionar os pedestres à entrada do museu e da Faculdade de Direito, além de enaltecer a forma circular das estruturas. A praça contará também com vagas para ônibus, com o intuito de facilitar a recepção de turmas escolares no equipamento, além de algumas vagas para automóveis.

O espaço livre possibilitará uma apreensão maior e melhor das caixas d'água, que serão enaltecidas pelo projeto luminotécnico do equipamento. A ideia é que este espaço possa se tornar uma nova área de lazer para a população, o que é algo bastante escasso nessa região atualmente.

Serão propostos como revestimento do piso placas pré moldadas em concreto já que o material, além de não possuir grandes custos de aquisição, permite uma variedade de formas e desenhos da paginação sem que isso cause grandes perdas (Ver fig. 76).

### O Edifício Anexo

O museu irá possuir acesso apenas pelo edifício anexo. Devido à necessidade de garantir a acessibilidade do equipamento para todos, será proposta uma rampa que vencerá o desnível entre a praça e o piso da bilheteria, localizado no térreo do bloco central do edifício. A rampa será construída em aço e vidro, a fim de permitir a visualização do que havia por baixo desta antes da intervenção (Ver fig. 77). Ao chegar ao nível mais alto, o visitante poderá comprar o seu ingresso para entrar no museu e escolherá entre algumas rotas. Primeiramente, ele pode optar por subir na pequena escada de madeira em caracol no mesmo ambiente para chegar à sala do memorial das caixas d'água, no segundo pavimento. Caso seja necessário, ele pode optar por subir através de um pequeno elevador hidráulico proposto. Outra opção é pegar uma das duas saídas que dão para os blocos vizinhos através das portas laterais e chegar às salas que compõem o restante do memorial. Nessas salas será possível acessar a área interna ao gradil do museu através de portas abertas, conforme a necessidade. A circulação entre os blocos será fechada em vidro e também possuirá função de sala de exposição, com trabalhos de serigrafia voltados ao tema do museu.

Fazendo a ligação entre o museu e ao hall de acesso a circulação vertical, será proposto um deck em estrutura de aço e fechamentos em vidro para evitar o desnível entre o térreo do edifício anexo e o solo. Esse espaço possuirá também duas escadas, uma de cada lado, para acesso deste nível a quem saiu pelos blocos laterais do memorial. O deck será coberto por marquise também em estrutura metálica com fechamento em vidro, possibilitando ao visitante um percurso dentro do museu totalmente coberto (Ver fig. 78).



Fig.76 - Vista geral da praça criada após intervenção nas caixas d'água.



Fig.77 - Edifício anexo após intervenção com criação de rampa externa.



Fig.78 - Deck de acesso em estrutura de vidro e aço.

## Características do Projeto de Intervenção

### O espaço interno ao Gradil

A área delimitada pelo gradil que circunda a estrutura possuirá dois espaços distintos. Como o reservatório R3 ainda está em uso pela CAGECE, será necessário isolá-lo da área passível de acesso aos visitantes do museu. Isso se dará a partir da criação de uma cerca viva que circundará a estrutura deste, impedindo a passagem em ambos os sentidos. O acesso ao reservatório ocorrerá a partir de uma abertura criada no muro, que possibilitará a entrada de equipamentos de manutenção e limpeza de forma mais fácil do que ocorre atualmente.

A área que circunda o museu, por outro lado, servirá como um grande espaço de convivência para os visitantes do museu, onde existirão jardins, espelhos d'água e locais sombreados, tornando o local mais agradável para os seus usuários. As árvores que já existiam no local foram preservadas e incorporadas no desenho do projeto. Esse espaço permitirá que as pessoas circundem a estrutura das caixas d'água através de uma circulação externa, possibilitando assim um acesso alternativo ao hall da circulação vertical do térreo (Ver fig. 79).

### A circulação vertical e os Halls de distribuição

Do lado oposto ao edifício anexo será proposto o bloco de circulação vertical do museu, composto por uma escada em estrutura metálica e um elevador (Ver fig. 80).

A escada, em estrutura metálica, possuirá um metro e meio de largura e circundará a caixa do elevador, que será fechada em vidro. Para proteção dos visitantes, além do corrimão em aço escovado, será proposta a colocação de chapas metálicas perfuradas de alumínio circundando os lances da escada pelo lado de fora. Além de aumentar a segurança, a solução dotará a estrutura de uma grande beleza.

No último pavimento da escada, ela será protegida por uma marquise em estrutura metálica e vidro, que seguirá a inclinação dos seus lances.

O elevador, que ficará circundado pela escada, terá os seus fechamentos laterais em vidro para permitir que os visitantes apreciem a estrutura do edifício ou mesmo a paisagem da cidade.

O acesso do bloco de circulação se dará através de rampa que ligará o deck ao hall do elevador ou pela circulação que contorna a estrutura pelos dois lados. A localização da circulação vertical se deu pela possibilidade de permitir aos visitantes dois tipos de experiências distintas. Eles poderão visitar todas as exposições do museu através de um percurso fechado ou, se for de sua preferência, visitar apenas umas das salas.

Além da funcionalidade da sua localização, a escada contribuiu para o equilíbrio da composição formal do projeto, devido a forte simetria existente no conjunto.

A circulação vertical sempre dá acesso a um hall de distribuição, responsável por levar os visitantes a uma das duas salas por pavimento do equipamento. No primeiro pavimento ele dará acesso à biblioteca e a sala de exposição temporária. No segundo e terceiro pavimento ele permitirá a entrada nas salas de exposição permanente do museu. No quarto pavimento ele servirá apenas como local de visualização e apreciação das diagonais de travamentos da estrutura original que sustentam o peso do reservatório, que serão deixadas aparentes e em evidência através de iluminação artificial adequada. No quinto pavimento, o hall dará acesso ao auditório, ao café e ao ballet das águas. Por último, no sexto

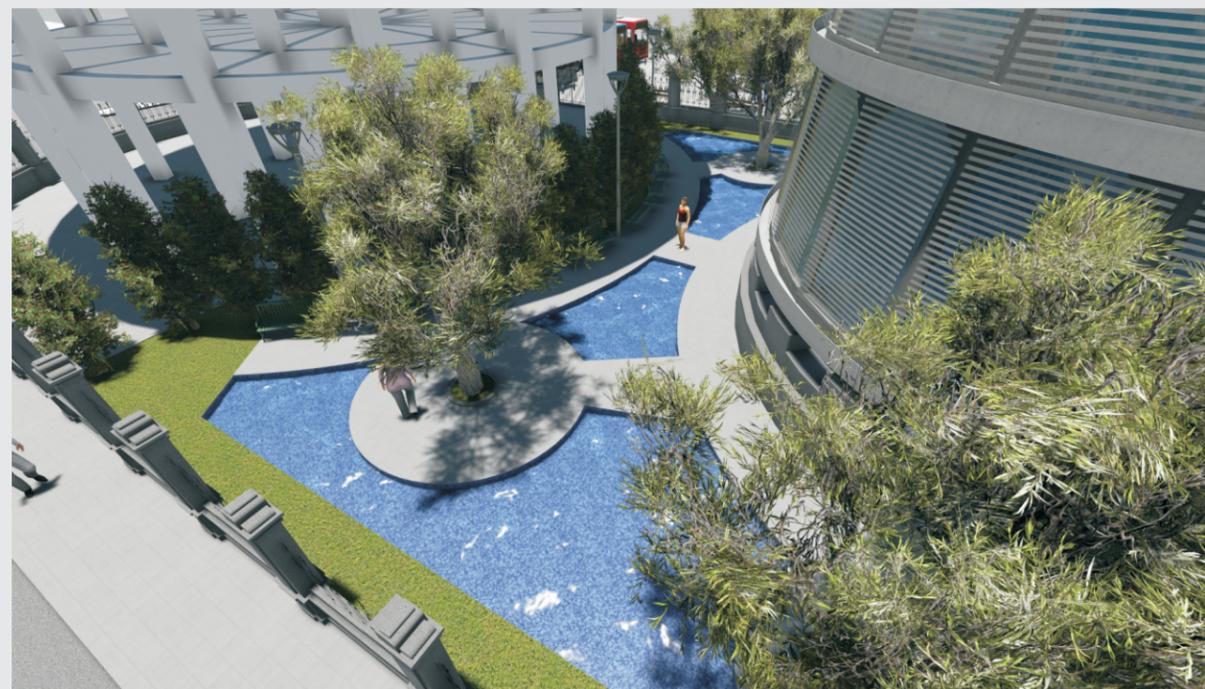


Fig.79 - Espelho d'água com espaço de convivência ao lado do museu.



Fig.80 - Finalização da concretagem da coberta.

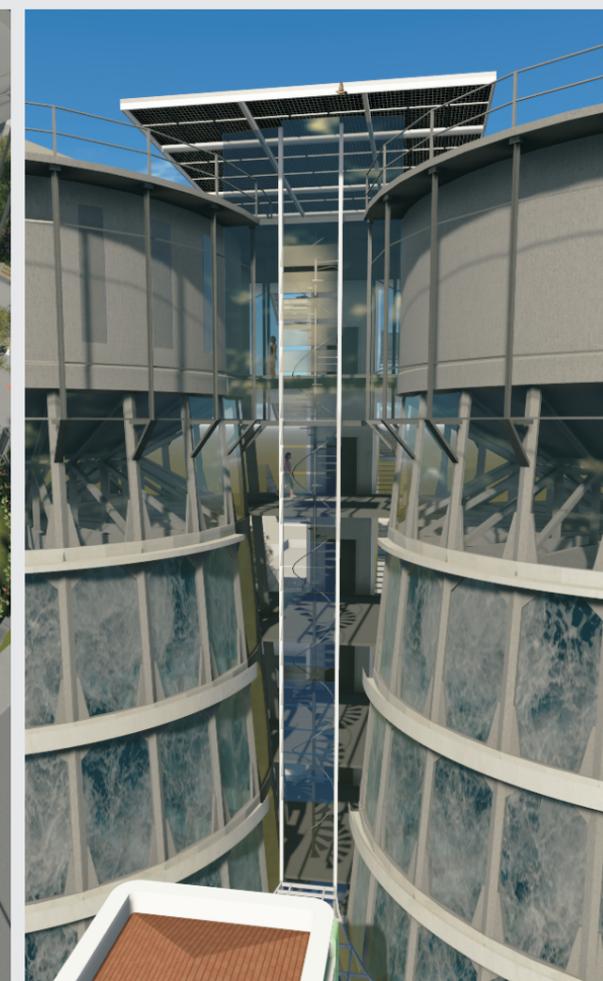


Fig.81 - Finalização da concretagem da coberta.

## Características do Projeto de Intervenção

pavimento, será possível acessar a cobertura e a casa de máquinas. Este último pavimento será acessado apenas por funcionários do museu para a realização de algum tipo de manutenção.

No espaço dos halls será necessário deixar “buracos” nas lajes para permitir a passagem das tubulações originais da estrutura, que serão preservadas. Além disso, a partir deles será possível ver a escada em estrutura metálica do tipo caracol, anteriormente responsável pelo acesso da cobertura dos reservatórios.

No intuito de proteger a escada e a circulação de pessoas na rampa do térreo das chuvas e intempéries, será necessário fechar o espaço entre os dois reservatórios, logo após a escada em caracol, com uma pele de vidro. Pensando na ventilação do hall e no conforto dos seus usuários, a estrutura possuirá brises fixos em vidro para permitir a ventilação do ar, e consequentemente a sua renovação (Ver fig. 82).

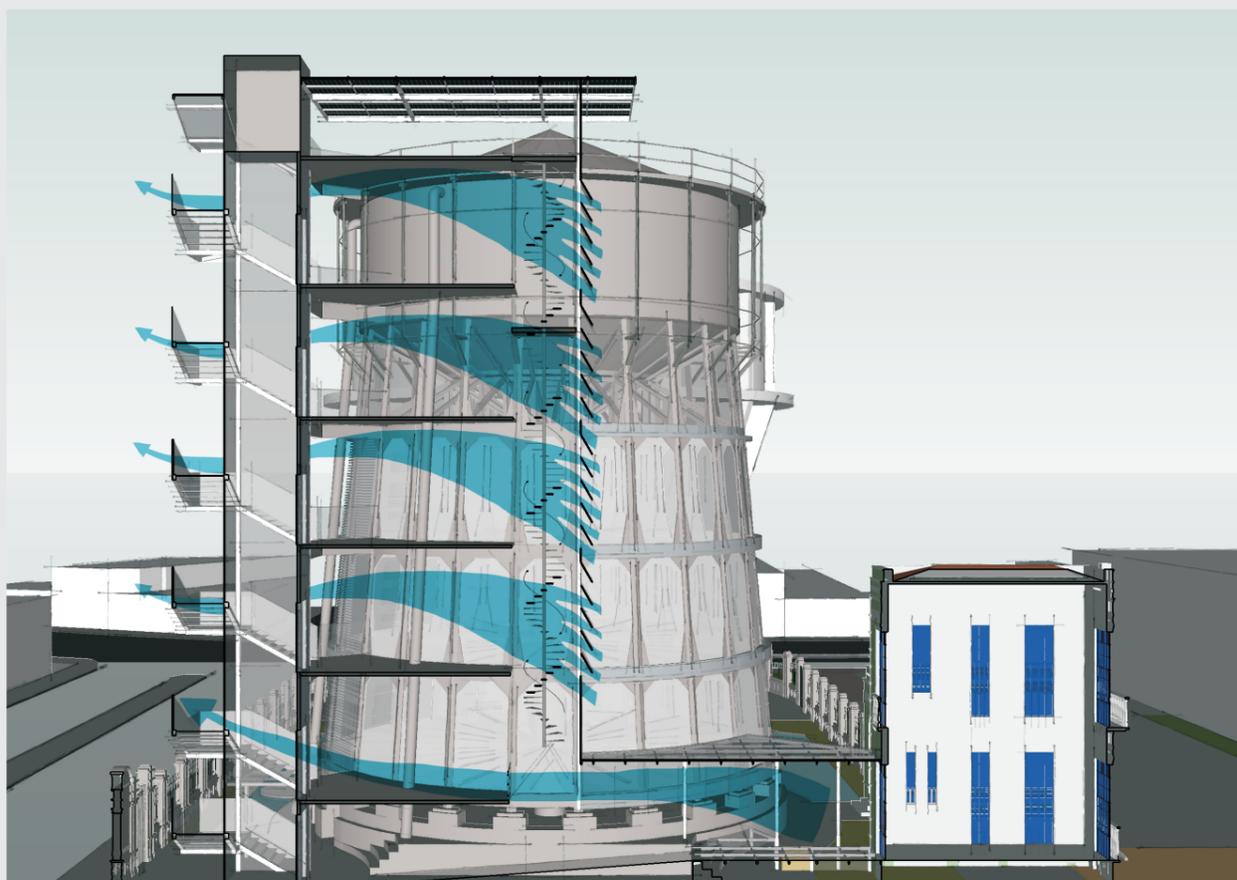


Fig.82 - Corte mostrando a ventilação cruzada nos halls de distribuição.



Fig.83 - Vista da rampa de acesso aos elevadores a partir do deck.

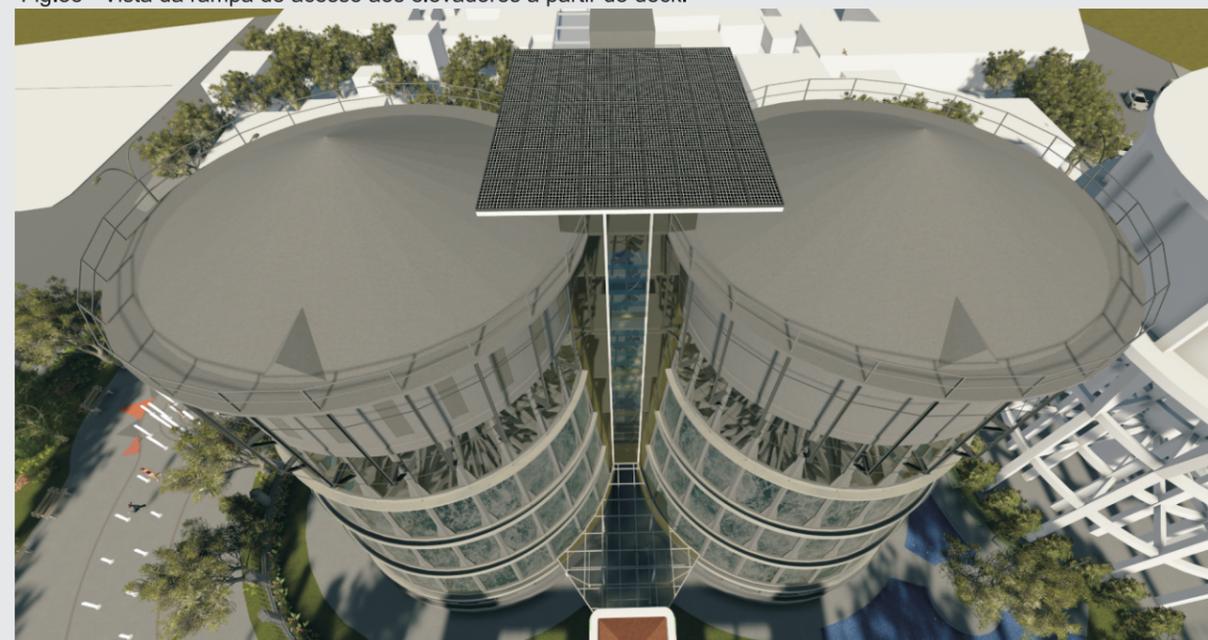


Fig.84 -Fechamento usando pele de vidro e brises fixos em vidro.



Fig.85 - Marquise de proteção para acesso dos banheiros e administração do museu.

## Características do Projeto de Intervenção

### A exposição do Museu

O museu terá como principal missão a de educar os seus visitantes. Os problemas relacionados à água estão sendo muito debatidos já há algum tempo, mas as medidas tomadas para resolvê-los ainda estão se dando de maneira muito vagarosa. O museu buscará se tornar um grande portal de referência sobre o assunto, buscando fazer o intermédio entre as informações acerca do bem e a população.

As salas de exposição serão divididas em duas categorias, como foi dito anteriormente. As de exposição permanente serão responsáveis por levar aos visitantes qualquer tipo de informação considerada relevante em relação à água. A exposição seguirá os seguintes eixos temáticos:

1. Planeta água - Esse espaço tratará das informações acerca das propriedades da água, ecossistemas e ambientes aquáticos, seres vivos e suas adaptações, água como recurso material e imaterial, além da intervenção humana e os seus impactos.
2. Água da terra - Espaço destinado a falar de assuntos relacionados com a nossa região (Ceará e Nordeste), onde serão mostradas as grandes obras envolvendo o bem, além das atuais pesquisas sobre o assunto, problemas enfrentados pela população, e outros.

A sala de exposição temporária será destinada principalmente para a mostra das obras de artistas plásticos, tal qual pinturas, esculturas, maquetes interativas e afins. Como o nome sugere, esta sala terá uma maior rotatividade em relação as outras, e terá a função de trazer elementos novos para a exposição em espaços menores de tempo.

Um exemplo de artista que poderá ser chamado a apresentar as suas obras no museu é o William Pye. Nascido em Londres, o artista desde cedo teve um grande fascínio pelo movimento da água, e após muita observação, passou a criar esculturas relacionadas ao tema. Muitas de suas obras geralmente trabalham apenas com vidro e a água propriamente dita, onde a partir de alguns recursos mecânicos, ele gera movimento para a água.

As exposições se darão através de recursos áudio visuais, maquetes interativas, banners com informações, totens com computadores para acesso de dados e outros. Elas poderão se dar através de percursos fixos dentro das salas, ou mesmo em um grande salão livre, onde os visitantes farão o seu próprio percurso. As possibilidades são infinitas, e poderão ser modificadas com o passar do tempo (Ver fig. 86 e 87).

Nenhuma das salas possuirá qualquer tipo de divisão fixa, a fim de permitir a maior flexibilidade possível para o espaço. Todas as exposições deverão utilizar materiais que poderão ser retirados e descartados posteriormente. Isso se dá pela necessidade de permitir que as exposições sempre sejam modificadas e recicladas conforme a necessidade, sem haver grandes intervenções no projeto original.

Nos banheiros serão propostas torneiras de vazão controlada e vasos sanitários com sistema *dual flush*, para a economia de água. Serão colocados também medidores de consumo de água, com o intuito de informar aos visitantes o quanto de água está sendo usada naquele momento. As propostas têm como objetivo trazer um pouco da exposição para fora das salas de exibição, tornando todo o ambiente do museu um local educativo e mais atrativo para as pessoas (Ver fig. 88).



Fig.86 - Possibilidades de organização da exposição nas salas do museu.



Fig.87 - Obra do artista William Pye.



Fig.88 - Medidor de consumo de água para torneiras.

## Características do Projeto de Intervenção

### A sustentabilidade do equipamento

Como a temática do museu é voltada para a água, foi de extrema importância que o projeto apresentasse soluções que buscassem a sustentabilidade do equipamento.

Devido à necessidade do fechamento dos vãos do museu com vidro, foi proposto que estes deveriam ser duplos, a fim de diminuir a entrada de energia solar, além de isolar acusticamente os ambientes do espaço externo ao museu. O vidro externo será do tipo semi reflexivo, temperado e laminado para aumentar a segurança e possuirá a tecnologia *low-e*, que diminui a transmissão de calor para dentro dos ambientes. A sua colocação deverá ser realizada com extrema cautela, principalmente na etapa de colagem e vedação, pois eles estarão em contato direto com a água que banhará a estrutura durante todo o período do dia.

O vidro interno será do tipo leitoso, na cor branca, a fim de permitir que o espetáculo luminotécnico ocorra durante a noite, através da sua iluminação por lâmpadas em LED (Ver Perspectivas).

Entretanto, como a estrutura está localizada em região muito próxima ao Equador, onde a incidência de raios solares é extremamente alta durante todo o ano, será necessário oferecer uma proteção maior do que apenas o vidro especial, principalmente na face do edifício voltado para o oeste. A entrada de energia solar direta aumentaria bastante o consumo de energia para a climatização dos ambientes da exposição. Para evitar esse problema, será proposta a colocação de brises metálicos retrateis que descerão como uma espécie de cortina externa sobre a estrutura nos períodos da tarde. O equipamento será automatizado para ser obtido o máximo de eficiência na economia de energia (Ver Perspectivas).

O fechamento da estrutura em vidro, por outro lado, também favorecerá a economia de energia, pois possibilitará a utilização da iluminação natural nas áreas de exposição do museu. Sabendo que apenas esta não será suficiente, será proposto também um sistema de iluminação artificial automatizado, ondes as lâmpadas ficarão dispostas no forro em forma de círculos concêntricos a partir do pilar central da estrutura. As áreas mais afastadas das janelas, que recebem menos luz, terão um reforço de iluminação através de luzes artificiais. Com o passar do dia, quando o sol for se pondo e a luz natural se esvaindo, as luzes artificias serão ligadas em sequência conforme a necessidade, controladas pelo sistema de automação. Os círculos mais centrais estarão ligados quase sempre ou durante o início da tarde, enquanto os círculos mais periféricos serão ligados apenas próximo ao anoitecer (Ver fig. 97).

Além dessas medidas, será proposta também a colocação de painéis solares para captação de energia. Eles serão montados na cobertura dos reservatórios, e servirão como marquise de proteção às intempéries para o último pavimento. As placas serão colocadas sobre estrutura metálica e deverão passar por um trabalho de vedação nas suas juntas, a fim de evitar a infiltração de água. A energia gerada por elas será usada para alimentar as lâmpadas que iluminarão a fachada do museu.

Será proposta também um sistema de reutilização de água. A água que banhará a estrutura será captada por calhas metálicas, que circundarão toda a estrutura, e será canalizada e bombeada para ser usada novamente. Além disso, existirá uma pequena estação de tratamento no térreo do museu para o reaproveitamento de água dos banheiros e vestiários do equipamento. O sistema será bem simples, formado por alguns reservatórios interligados, que serão responsáveis por filtrar as chamadas águas cinza, para sua reutilização.

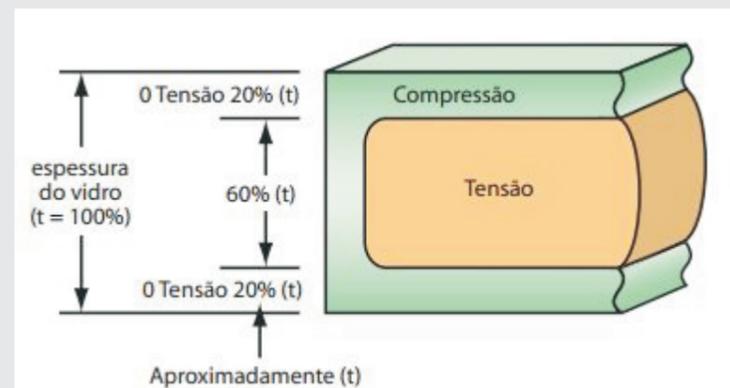


Fig.89 - Desenho esquemático de um vidro temperado.

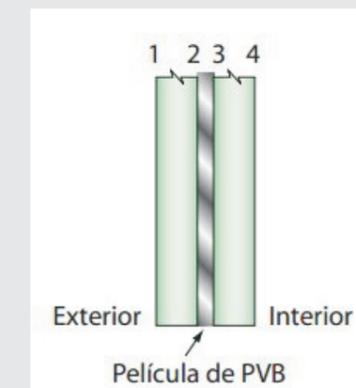


Fig.90 - Desenho esquemático de um vidro laminado.

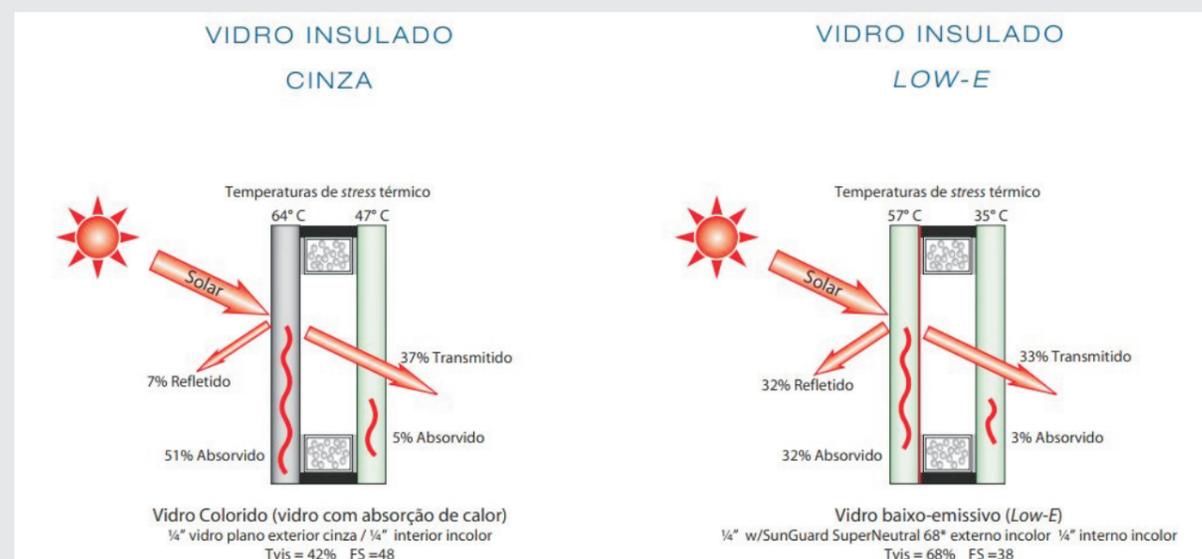


Fig.91 - Desenho esquemático mostrando funcionamento de um vidro insulado duplo *low-e*.

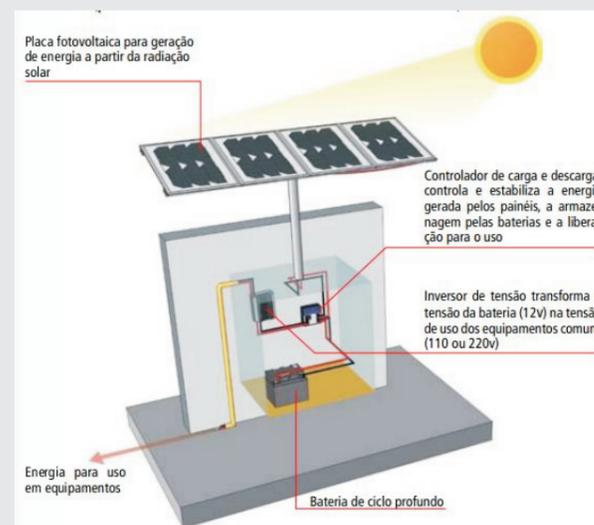


Fig.92 - Desenho esquemático do sistema de placas solares.

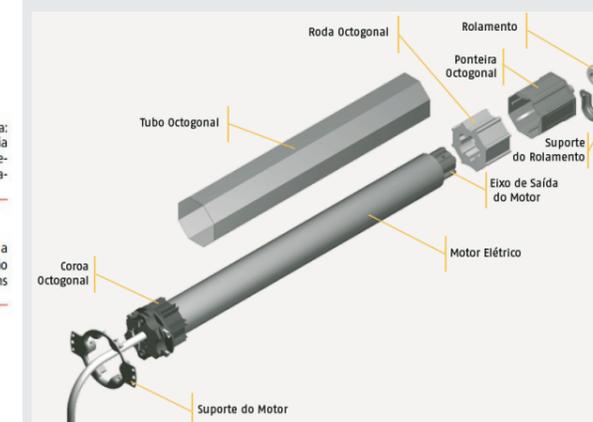


Fig.93 - Desenho do motor das venezianas externas.

## Características do Projeto de Intervenção

Para a solução das lajes de piso serão propostas que estas sejam construídas usando o sistema *steel framing* devido a alguns fatores. Primeiramente, é de extrema importância que as novas intervenções se deem de maneira a permitir a sua reversibilidade futuramente, como foi discutido anteriormente. O sistema permite que a nova estrutura seja colocada com o menor impacto possível sobre a estrutura original, sendo necessária apenas a fixação dos perfis metálicos sobre a estrutura antiga através de alguns parafusos. Além disso, o sistema permite um fácil sistema de montagem, já que as peças que o compõe são bastante leves, não sendo necessário o uso de outros equipamentos como guindastes ou afins. O sistema também permite uma grande redução nas perdas durante a obra, por se tratar de um sistema construtivo pré fabricado, sendo necessário apenas a sua montagem durante a obra.

A montagem das lajes se dará sobre as vigas radiais da estrutura em concreto pelo sistema de laje seca. Perfis metálicos serão aparafusados sobre as vigas, espaçados uns dos outros aproximadamente 40 centímetros. Entre eles será colocado um enchimento em lã de vidro para isolamento acústico entre as salas e o seu fechamento se dará com placas pré moldadas em concreto.

Buscando também permitir a maior flexibilidade possível dentro dos espaços de exposição, será proposta a colocação do sistema de distribuição de água do tipo PEX. As exposições, principalmente as temporárias, poderão necessitar de pontos de acesso a água, já que muitas delas são interativas e trabalham com o material propriamente dito. No sistema proposto, os tubos de PVC são substituídos por tubos de polietileno reticulado, que são muito mais flexíveis, sendo mais semelhantes às grandes mangueiras. O uso desse material facilita a instalação e manutenção de maneira mais fácil, pois os tubos poderão passar pelas aberturas dos perfis metálicos do *steel framing* e chegar ao ponto desejado sem grandes problemas. Nos shafts de instalações serão instalados registros em cada pavimento a fim de permitir um controle da água para cada sala de exposição (Ver figs 96 e 98).

As soluções aqui propostas podem parecer um investimento muito caro a princípio, mas se pensando em longo prazo, elas poderão fazer uma enorme diferença no futuro. Um sistema de iluminação artificial comum pode ser responsável por um consumo de energia até 35% maior no equipamento. A implantação do sistema de captação de energia solar começará a trazer lucro após 13 anos de uso em média, sendo necessário apenas ter um cuidado com a sua manutenção. O sistema de reuso de água trará retorno em bem menos tempo, apenas cinco anos, pois gera uma economia de água de aproximadamente 30%. Como o equipamento foi pensado para permanecer ali por um longo período de tempo, é completamente viável a implantação destes sistemas, sendo necessário apenas o capital inicial para a sua implantação.

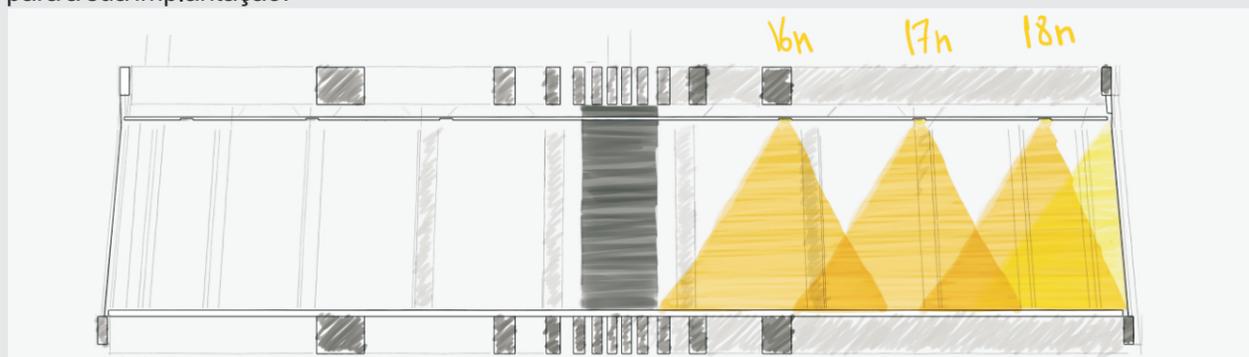


Fig.97 - Croqui esquemático mostrando funcionamento do sistema de iluminação automatizado.

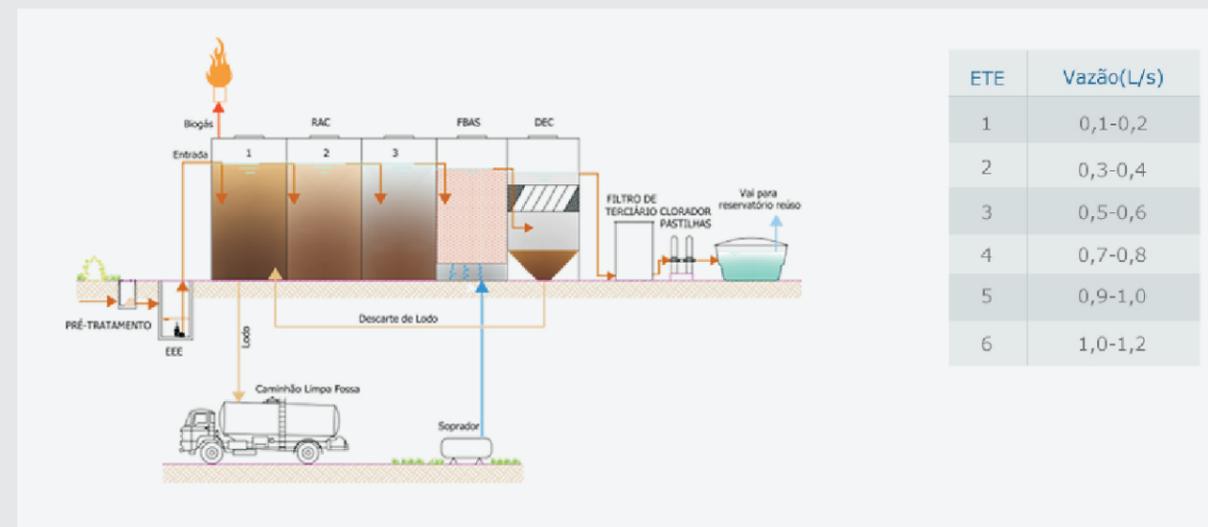


Fig.94 - Desenho esquemático do sistema tratamento de águas cinzas.



Fig.95 - Reservatórios da estação de tratamento.

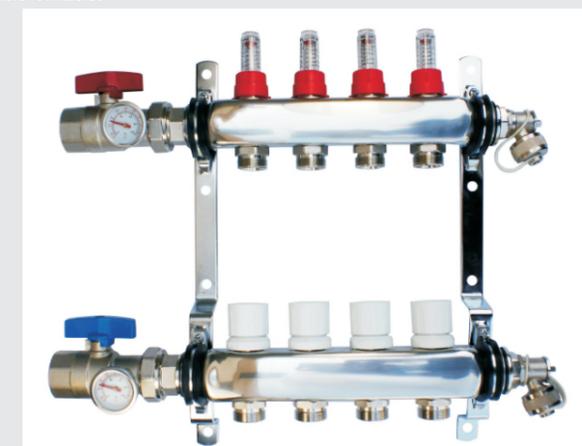


Fig.96 - Registros de água no sistema PEX.

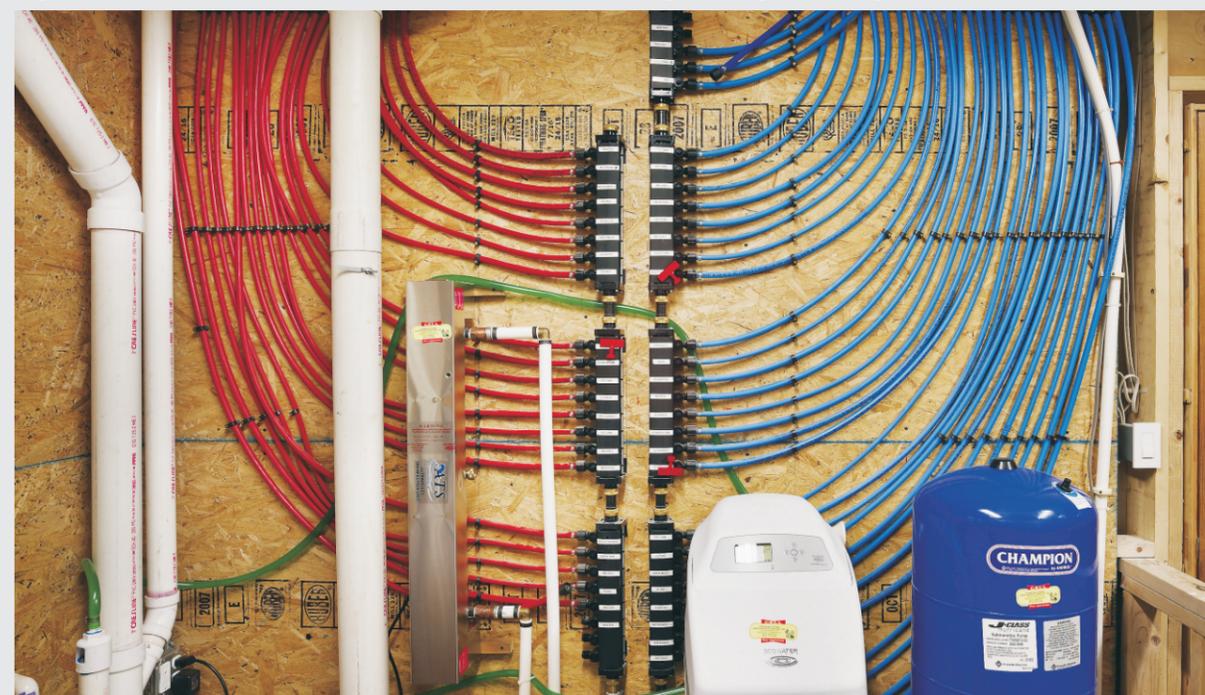
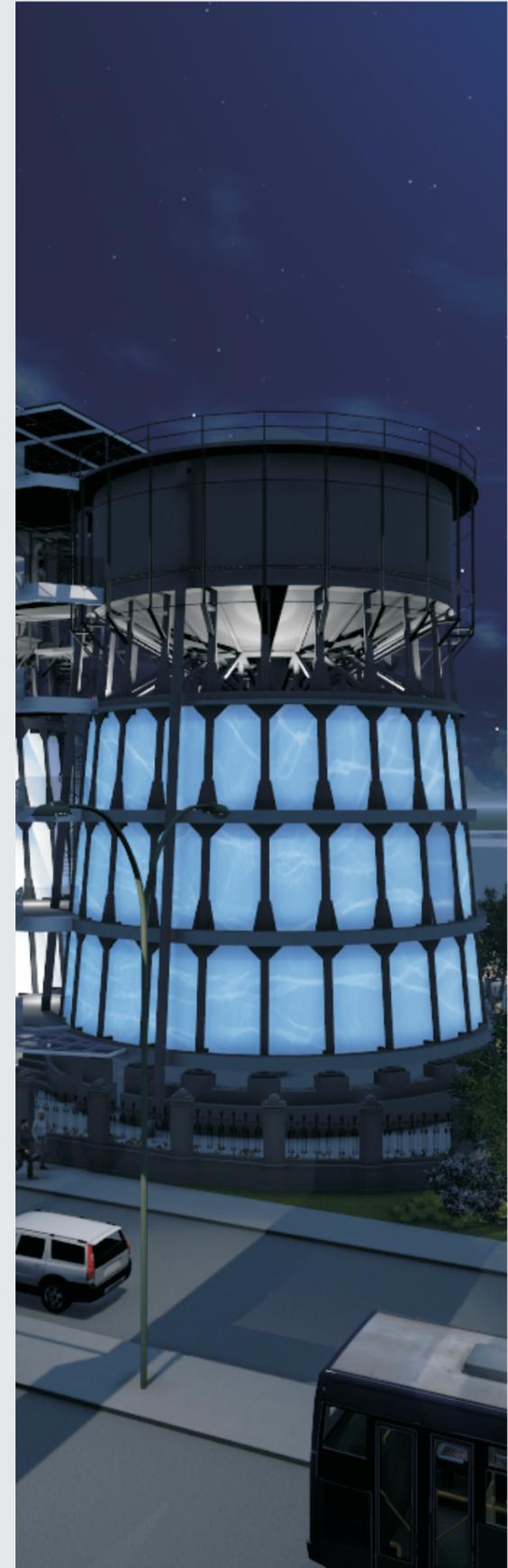
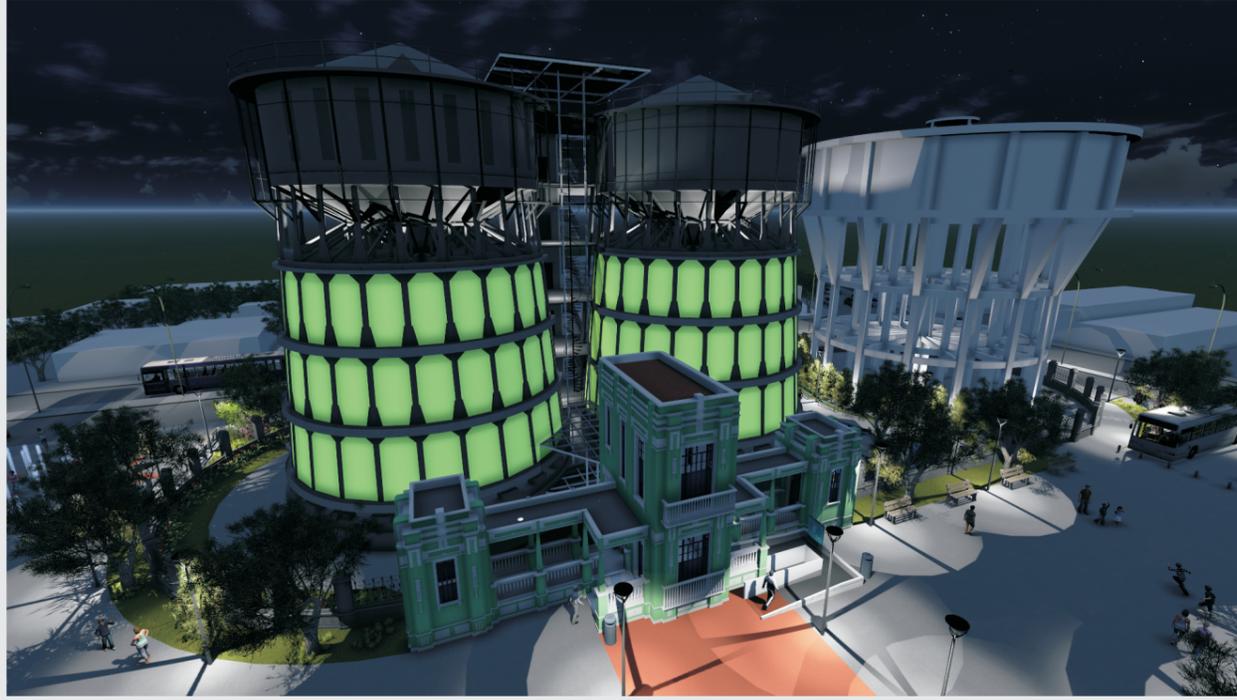


Fig.98 - Distribuição da tubulação no sistema PEX.



Revitalização das Caixas D'água no Benfica:  
Museu da Água





O trabalho propôs a criação de um equipamento na estrutura das antigas caixas d'água no Benfica. Foi importante que a intervenção seguisse as normas relacionadas a preservação do património histórico e cultural, já que ela ocorreu em um bem passando por processo de tombamento.

Inicialmente foi realizada uma pesquisa acerca da história da preservação do património histórico, e a sua evolução através do tempo, assim como as mudanças ocorridas pelo programa museu desde o seu surgimento. Foram estudados diversos exemplos semelhantes ao proposto aqui, apesar do projeto nas caixas d'água do Benfica possuir um carácter único.

A utilização de materiais como o vidro e aço foi justificada pela necessidade de diferenciação da estrutura antiga da nova, além de permitir que a intervenção ocorresse com o menor impacto possível nas caixas d'água. Todas as intervenções necessárias para a implantação do novo programa que necessitaram modificar o bem de alguma forma foram plenamente evidenciadas, a fim de garantir essa diferenciação.

Devido ao tema do museu, foram propostas várias soluções relacionadas com a sustentabilidade do edifício, como foi o caso da utilização do vidro duplo, a automação do sistema de iluminação e das venezianas externas, além da preocupação pela economia e reutilização da água. Foi proposta também o uso de painéis solares para a geração de energia, que servirá para alimentar as lâmpadas necessárias para iluminar a fachada do equipamento.

Foi proposto que o museu apresentasse uma exposição com carácter contemporâneo, a partir do uso de elementos em áudio visual e maquetes interativas. O acervo físico é praticamente inexistente, o que facilita o carácter dinâmico do museu, permitindo que as salas de exposição sejam alteradas conforme a necessidade. A ideia é que o museu sempre renove a sua exposição, a fim de garantir o interesse das pessoas em visitá-lo mais de uma vez.

A retirada do estacionamento da faculdade de Direito para a criação de uma praça teve como intuito a geração de um espaço de convivência e lazer que não existe na área. A praça contemplará elementos que remeterão ao museu, como é o caso dos esguichos de água dispostos pelo espaço. A área permitirá uma apreensão maior e melhor das estruturas, possibilitando a contemplação da sua beleza.

A inserção do museu nessa área possibilitará a revitalização do espaço através da cultura, gerando um local de qualidade para a cidade, além de preservar uma estrutura de grande importância histórica e social para a população. Não se acredita que todos os problemas serão resolvidos apenas com essa intervenção, mas buscou-se aqui dar o primeiro passo em direção a isso.

## Referências

### Livros:

- ALONSO PEREIRA, José Ramón. Introdução à história da arquitetura, das origens ao século XXI. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- ARANTES, Otilia Beatriz Fiori. O lugar da arquitetura depois dos modernos. São Paulo: Ed. EDUSP, 1995.
- CHOAY, Françoise. *Alegoria do Patrimônio*, Paris: Ed. Du Seuil, 1992.
- HOLANDA, Armando de. *Roteiro para construir no nordeste, arquitetura como lugar ameno nos trópicos ensolarados*. 2. Ed. Recife: Instituto de Arquitetos do Brasil- PE; Universidade Federal de Pernambuco; Programa de Pós Graduação em Desenvolvimento Urbano, 2010.
- NEUFERT, E. *A Arte de Projetar Em Arquitetura*. São Paulo: Gustavo Gili, 1976.
- NESBITT, Kate. Uma nova agenda para a arquitetura: antologia teórica 1965-1995). São Paulo: Cosac Naify, 2° Ed. rev, 2008.
- REBELLO, Yopanan Conrado Pereira. Bases para projeto estrutural na arquitetura. São Paulo: Zigurate Editora, 2007.
- ROGERS, Richards. *Cidades para um pequeno planeta*. Barcelona: Gustavo Gili, 2001.
- TIETZ, Jürgen. *História da Architectura Contemporânea*. Berlim: H.H. Ullmann, 2008.
- ZEVI, Bruno; *Saber ver a arquitetura*. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

### Cartas Patrimoniais:

- Carta de Atenas, 1933.
- Carta de Burra, 1980.
- Carta de Nizhny Tagil, Rússia, 2003.
- Carta de Veneza, 1964.

### Artigos

- CARSALADE, Flávio de Lemos. *Patrimônio histórico: Sustentabilidade e sustentação*. Junho/2011.
- DIAS, Adriana Fabre. *A REUTILIZAÇÃO DO PATRIMÔNIO EDIFICADO COMO MECANISMO DE PROTEÇÃO: uma proposta para os conjuntos tombados de Florianópolis*. Florianópolis. 2005.
- KIEFER, Flávio. *Arquitetura de museus*. Junho/2011.
- LOPES, Francisco Willams Ribeiro. *AS POLÍTICAS DE REQUALIFICAÇÃO FACE AOS USOS DO ESPAÇO URBANO: O PASSEIO PÚBLICO DE FORTALEZA*. Salvador: Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2011.
- NASLAVSKY, Guilah. *Arquitetura Moderna em Pernambuco entre 1945-1970: uma Produção com Identidade Regional?*. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, USP.
- SCHICCHI, Maria Cristina. *Patrimônio arquitetônico das cidades paulistas: a preservação como questão de urbanismo*. Campinas: arquitetura revista - Vol. 4, n° 1:87-109, Janeiro/Junho 2008.

