



Sbo

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

#13, abril 2018

Reabilitação da cobertura da Galeria dos Benfeitores do edifício principal da Santa Casa da Misericórdia do Porto

Porto

Vasco Peixoto de Freitas,
Marília Sousa, Pedro Gonçalves, Cláudia Ferreira e
Margarida Castelo Branco

Editor

Cadernos d'Obra

Diretor

Vitor Abrantes

Coordenação Editorial

Bárbara Rangel

Comissão Editorial

Abel Henriques

Ana Sofia Guimarães

António Silva Cardoso

Joaquim Poças Martins (presidente da OERN)

Paulo Conceição

Rui Faria

Conceção Gráfica

Incomun

Textos

Vasco Peixoto deFreitas, Marília Sousa,

Pedro Gonçalves, Cláudia Ferreira e

Margarida Castelo Branco

Créditos Fotográficos

Luis Ferreira Alves: pág. 3, 12, 13, 20, 24 (baixo)

Impressão

Rainho e Neves

2.ª edição, setembro 2019

Depósito legal: 336727/11

ISSN 2184-6065

Tiragem: 500 exemplares

Preço por número

4,50 euros

Publicação periódica

n.º 13. Ano IV, abril 2018

Propriedade

FEUP/DEC

R. Dr. Roberto Frias s/n

4200-465 Porto

Portugal

Tel./fax: + 351 22 508 19 40

cdo@fe.up.pt

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

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

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

Editorial. Na décima terceira edição da Sebentas d’Obra mostramos uma das várias facetas da Engenharia Civil, a Física das Construções. Tal como em medicina, as tarefas inerentes à construção e manutenção de um edifício dividem-se em várias especialidades entre a Arquitetura e a Engenharia Civil. A arquitetura seria a Dermatologia ou a Clínica Geral, as Estruturas a Ortopedia ou a Ventilação Natural a Otorrinolaringologia. A disciplina que teria uma visão integradora do funcionamento do edifício como um sistema integrado que articula todos os subsistemas seria a Física das Construções, equivalente à Medicina Interna. Entender se as trocas de calor se estão a processar de acordo com o espectável, se as condições higrométricas dos espaços respeitam o funcionamento pretendido para o espaço interior é a prevista, são algumas das tarefas desta disciplina da Engenharia Civil. Quando se trata de um espaço museológico, com peças de origens e necessidades muito distintas, a eficácia do desempenho destas condicionantes é fundamental para que se mantenham as características originais.

A antiga Galeria dos Benfeitores do Edifício Principal e a Igreja Privativa da Santa Casa da Misericórdia do Porto foram recentemente intervencionadas para assegurar as condições de conforto da sua nova utilização, o Museu da Misericórdia. A equipa liderada pelo Eng. Vasco Freitas, depois de um estudo exaustivo das condições higrométricas dos dois locais propôs uma “operação cirúrgica” potenciando as suas características construtivas e assim minimizar as novas intervenções. Para a Galeria, coberta por uma delicada claraboia de ferro e vidro, propôs-se um sistema de ventilação natural programada para regular as exigências de conforto do Museu de acordo com as variações climáticas ao longo do ano. Para minimizar os efeitos da humidade ascensional decorrente do rio subterrâneo que atravessa as fundações da Igreja, propôs-se um o tratamento da base das paredes e do pavimento.

Nesta palestra proferida pelo Prof. Vasco Freitas, serão explicados estes fenómenos e as consequências que tiveram para o edifício e na visita será possível entender como se conseguiu garantir as condições de conforto do museu com estas delicadas intervenções cirúrgicas.

Bárbara Rangel
Porto, 30 abril 2018

Igreja e edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto – diagnóstico e metodologia de intervenção

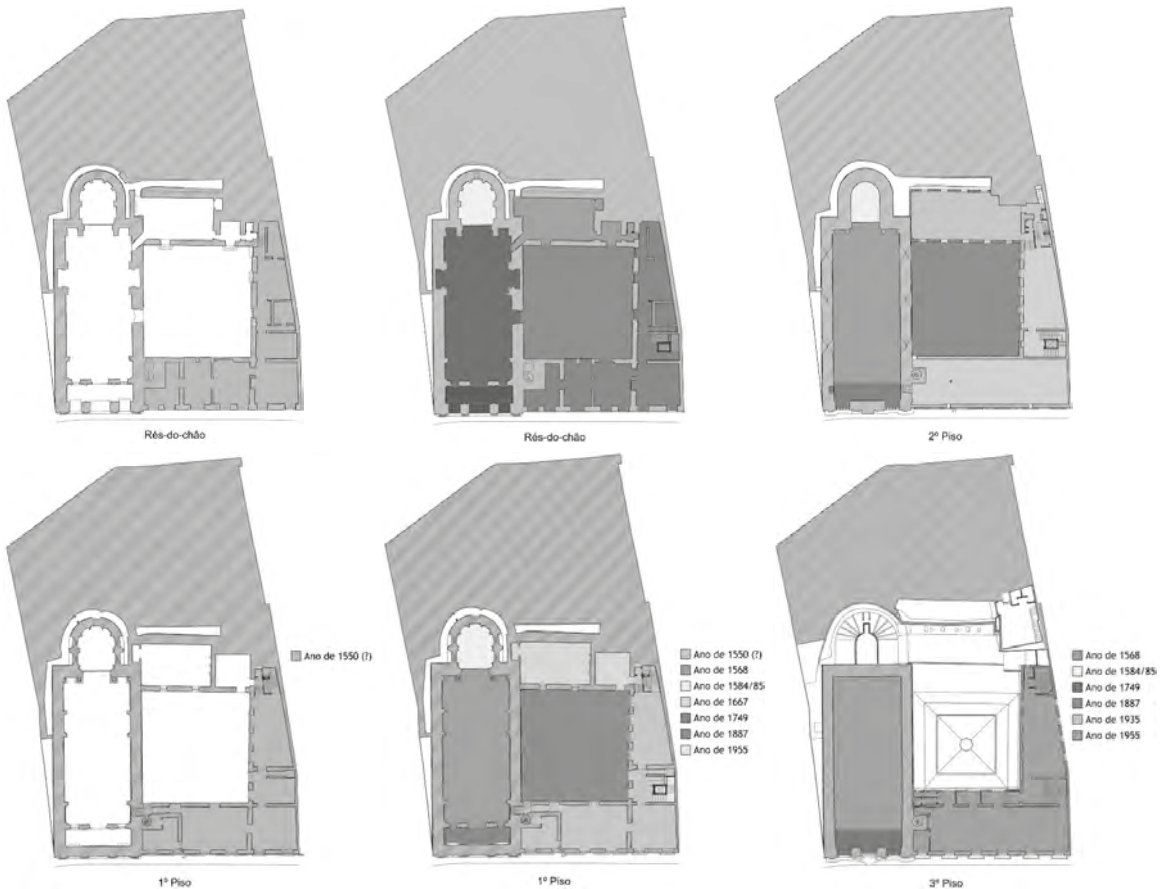
O Estudo de Diagnóstico da envolvente da Igreja e do edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto, localizados na Rua das Flores no Porto, inclui o enquadramento histórico, a síntese da caracterização arquitetónica dos edifícios, a caracterização sumária dos elementos da envolvente (coberturas, paredes exteriores, vãos envidraçados e pavimentos térreos), as principais patologias observadas e a metodologia de intervenção.





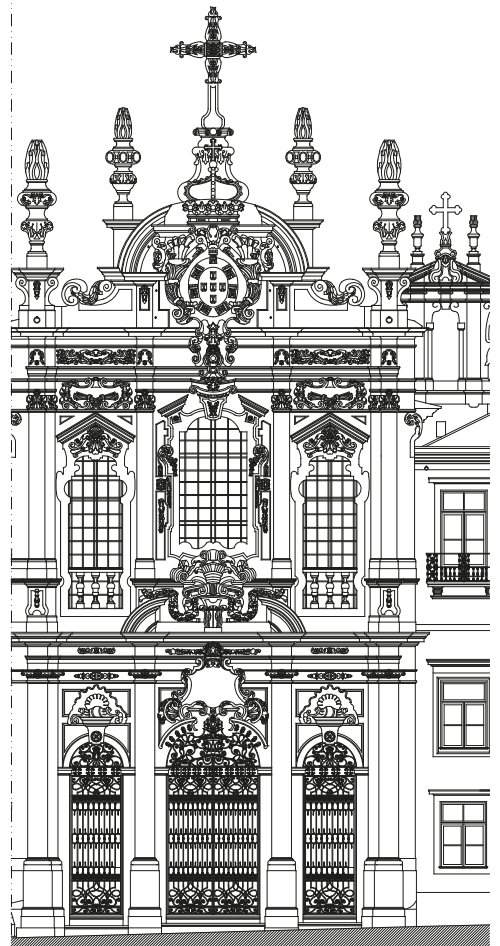
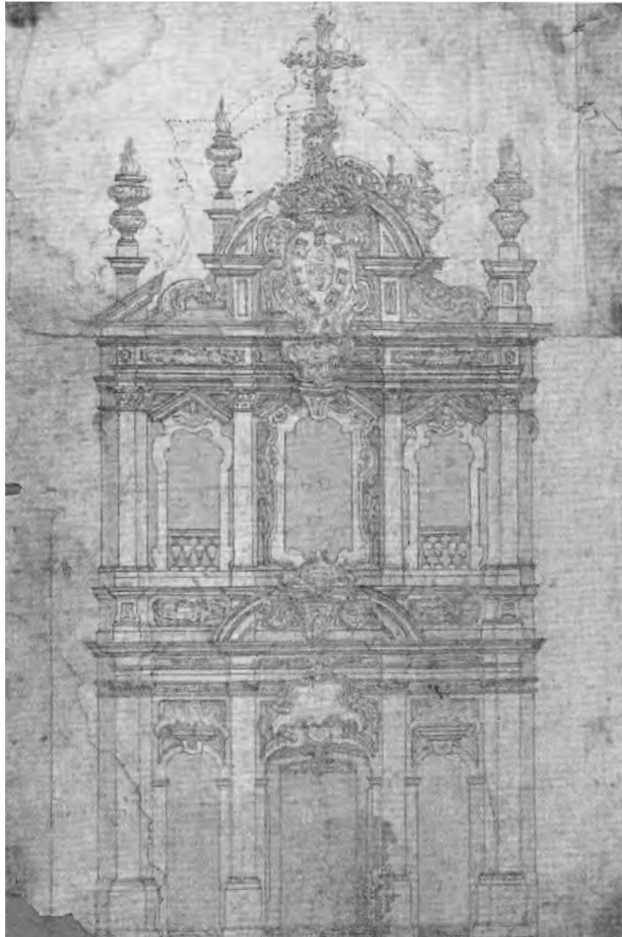
1. Do enquadramento histórico à forma dos edifícios

Apresenta-se uma breve descrição, ao longo dos séculos, do percurso histórico dos edifícios já patente em inúmeras publicações e documentos sobre a Igreja da Misericórdia e o edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto/Casa do Despacho/Edifício das Repartições Centrais. A presença física e simbólica



destes magníficos edifícios na cidade é reconhecida por todos e, por isso, exige-se a preservação da herança cultural.

As formas atuais resultam de uma sequência de acontecimentos e intervenções que se realizaram ao longo do tempo - Fig. 1 e 2.



< Fig. 1. Evolução da construção.

Fig. 2. Alçados da fachada da Igreja da Misericórdia de Nicolau Nasoni, desenho original; b) Fachada atual.

2. Caracterização arquitetónica dos edifícios

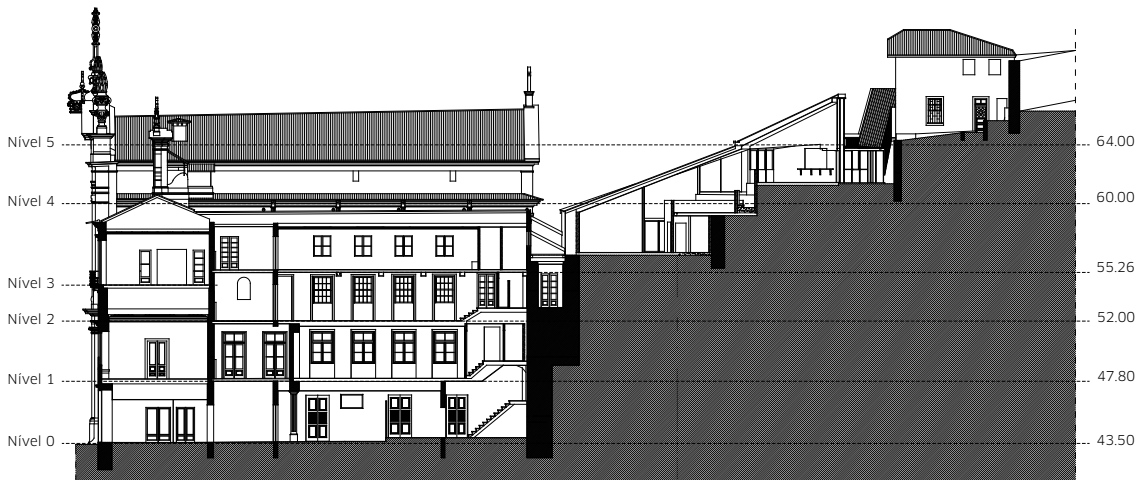
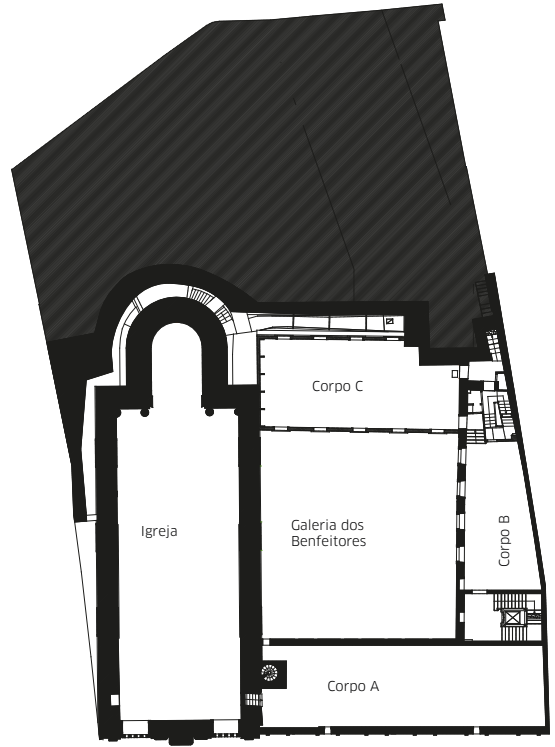
O edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto (SCMP) e a Igreja da Misericórdia (Fig. 3) estende-se em vários socalcos, vencendo um desnível de cerca de 25 m (Fig. 4).

2.1 Igreja da Misericórdia do Porto

A construção do edifício primitivo da Igreja da Misericórdia do Porto (Fig. 5) data do séc. XVI, no entanto, este sofreu profundas alterações no séc. XVIII. Este edifício foi classificado como Imóvel de Interesse Público pelo Decreto n.º 129/77, de 29 de Setembro, publicado no Diário da República n.º 226 Série I de 1977/09/29.

A nave da Igreja tem uma planta retangular, com a maior dimensão orientada segundo a direção Noroeste/Sudeste. Nas paredes laterais da nave estão inseridas duas capelas diametralmente opostas, com retábulos em talha. O acesso à nave a partir da Rua das Flores é antecedido por um átrio exterior (galilé) e por um guarda-vento em madeira. O coro-alto sobrepõe-se à galilé e ao guarda-vento da entrada principal.

A planta da Capela-mor é retangular com abside semi-circular. A atual Sacristia data do séc. XVII. Este espaço tem uma planta retangular e comunica com a nave da Igreja através de uma porta na parede Sudoeste.



Escadas de pedra permitem o acesso da Sacristia à zona posterior do edifício, que se encontra a uma cota mais elevada do que o pavimento interior. Existe um pio em mármore, com duas torneiras, integrado numa das paredes da Sacristia.

A Capela de Santa Isabel constitui um pequeno espaço adjacente à Sacristia, que comunica também com a Galeria dos Benfeitores e com uma instalação sanitária.

2.2 Edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto

O edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto situa-se desde 1550 na Rua das Flores, freguesia da Vitória, cidade do Porto. A Casa do Despacho, como era chamada nos seus primórdios, sofreu diversas alterações ao longo dos tempos, nomeadamente no que diz respeito à sua área, que foi sendo alargada à medida que iam sendo necessárias mais dependências (Fig. 6 e 7).

Vários escritos referem que no séc. XVI, no lado Norte da Igreja, existia um extenso terreiro ou pátio exterior não lageado, à frente do qual, para o lado da rua, se erguia a Casa do Despacho e em volta se foram construindo várias casas, precisas para os serviços da Misericórdia. Supõem-se que além da Casa do Despacho, no séc. XVI existiam ainda uma Casa do Cartório, uma Casa do Depósito ou das Tumbas, a Casa primeira do Mordomo e a Casa da Cera.

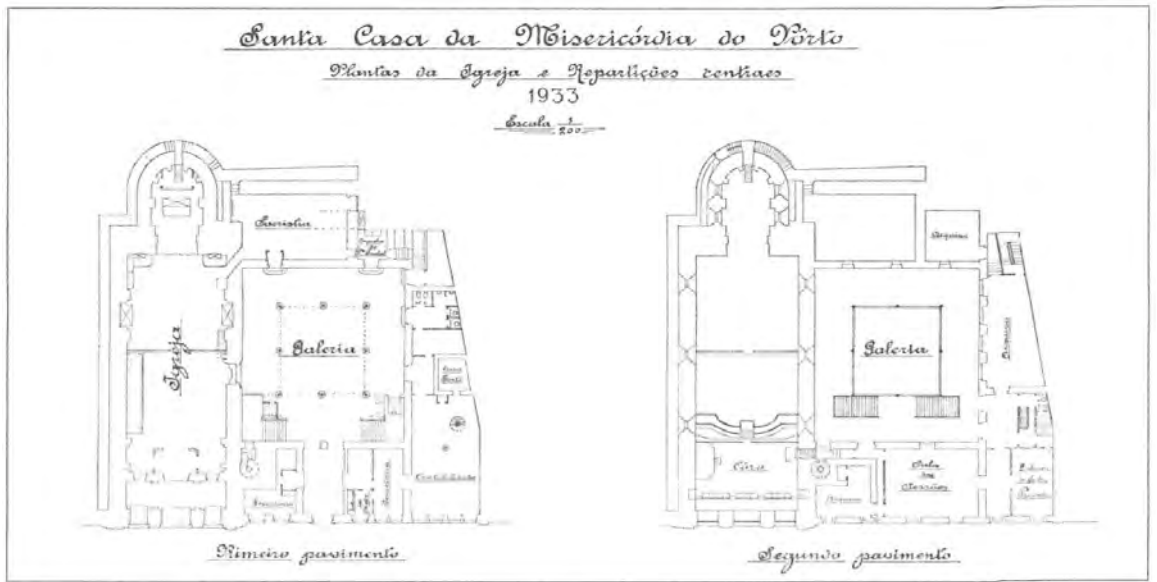


< Fig. 3. Edifício da sede e da Igreja da Misericórdia.

< Fig. 4. Corte dos edifícios.

Fig. 5. Fachada principal da Igreja e do edifício da sede da SCMP (Rua das Flores).

Fig. 6. Igreja da Misericórdia e edifício da sede da SCMP - "Foto Alvão".



2.3 Galeria dos Benfeitores

A Galeria dos Benfeitores foi construída entre 1886 e 1890. Este espaço de planta quadrangular, delimitado pelas paredes da nave da Igreja a Sudoeste, da Sacristia e Capela de Santa Isabel a Noroeste e de dois corpos do edifício da sede da SCMP a Nordeste e Sudeste, era até ao final do séc. XIX um pátio a céu aberto. As obras então realizadas incluíram, para além de outros trabalhos, a construção de uma cobertura inteiramente envidraçada, de um piso elevado no perímetro da galeria (1.º andar) e das escadas que lhe dão acesso, bem como o revestimento do pavimento do R/C com mosaico hidráulico. A cobertura, o pavimento elevado e o lanço superior das escadas da Galeria dos Benfeitores são em estrutura metálica - Fig. 8.



Fig. 7. Plantas da Igreja e Repartições Centrais (1933).

Fig. 8. Galeria dos Benfeitores.

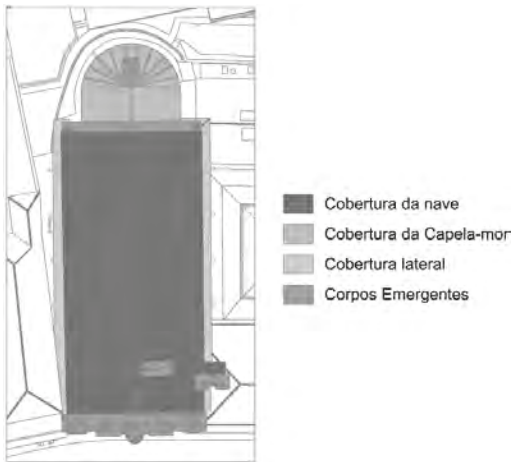
3. Caracterização construtiva dos edifícios

Nos pontos seguintes apresenta-se uma síntese da configuração da envolvente (coberturas, fachadas, vãos envidraçados e pavimentos térreos) da Igreja e do edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto.

3.1 Igreja da Misericórdia

Elemento – Coberturas – esquema geral.

Caraterização construtiva – A cobertura pode ser dividida em três zonas: cobertura da nave, cobertura da capela-mor e coberturas laterais.



Elemento – Cobertura da nave.

Caraterização construtiva – Cobertura inclinada. Revestimento em telha cerâmica. Estrutura de suporte em madeira incluindo guarda-pó, tela impermeável e ripado. Desvão não útil fortemente ventilado. Sem isolamento térmico. Abóbada circular em alvenaria de tijolo maciço. Existência de elementos emergentes.



Elemento – Cobertura da Capela-mor.

Caraterização construtiva – Cobertura inclinada. Revestimento em telha cerâmica. Abóbada cilíndrica e esférica em cantaria de pedra. Existência de elementos emergentes.



Elemento – Coberturas Laterais.

Caraterização construtiva – Cobertura inclinada. Revestimento em telha cerâmica.



Elemento – Paredes Exteriores.

Caraterização construtiva – Alvenaria de pedra granito rebocada e pintada (parcialmente). Cantaria de granito. Espessura variável.



Elemento – Vãos Envidraçados.

Caraterização construtiva – Caixilharias de ferro ou caixilharias de madeira. Vidro simples incolor. Dimensões variadas. Tipo de aberturas variadas. Proteções interiores diversas.



Elemento – Pavimentos térreos.

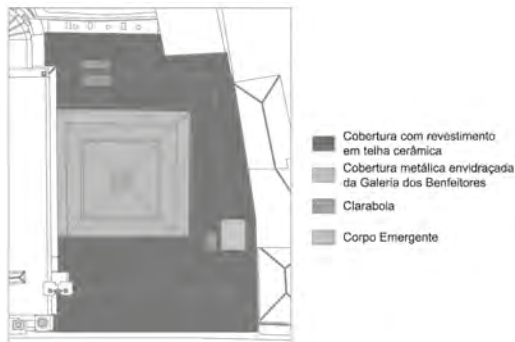
Caraterização construtiva – Apresenta configuração diversa, salientando-se o lajeado de granito e a madeira. Salienta-se os diversos rasgos horizontais para ventilação existentes pontualmente na base do espelho dos degraus.



3.2 Edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto

Elemento – Coberturas – esquema geral.

Caraterização construtiva – Em termos gerais, a cobertura pode ser dividida em duas zonas: cobertura em telha cerâmica e cobertura envidraçada da galeria.



Elemento – Cobertura com revestimento em telha cerâmica.

Caraterização construtiva – Cobertura inclinada. Revestimento em telha cerâmica. Estrutura de suporte em madeira constituída por ripado e contra-ripado. Desvão não útil fortemente ventilado. Sem isolamento térmico, excepto no corpo B. Existência de elementos emergentes e clarabóias.



Elemento – Cobertura Metálica Envidraçada da Galeria dos Benfeitores.

Caraterização construtiva – Cobertura transparente. Forma quadrangular. Vidro simples laminado. Corpo central opaco.



Elemento – Paredes Exteriores.

Caraterização construtiva – Alvenaria de pedra granito rebocada e pintada. Espessura variável.



Elemento – Vãos Envidraçados

Caraterização construtiva – Caixilharias de madeira. Caixilharias de ferro. Vidro simples incolor. Dimensões variadas. Tipo de aberturas variadas. Proteções variadas.



Elemento – Pavimentos térreos

Caraterização construtiva – O revestimento do pavimento da Galeria dos Benfeitores é constituído por mosaico hidráulico. Os restantes pavimentos interiores do edifício principal encontram-se revestidos com massame de betão pintado, marmorite, tijoleira e mosaico cerâmico ou madeira.



3.3 Sistema de drenagem de águas pluviais da cobertura

O sistema de drenagem de águas pluviais da cobertura dos edifícios é muito complexo, como se evidencia na Fig. 9.

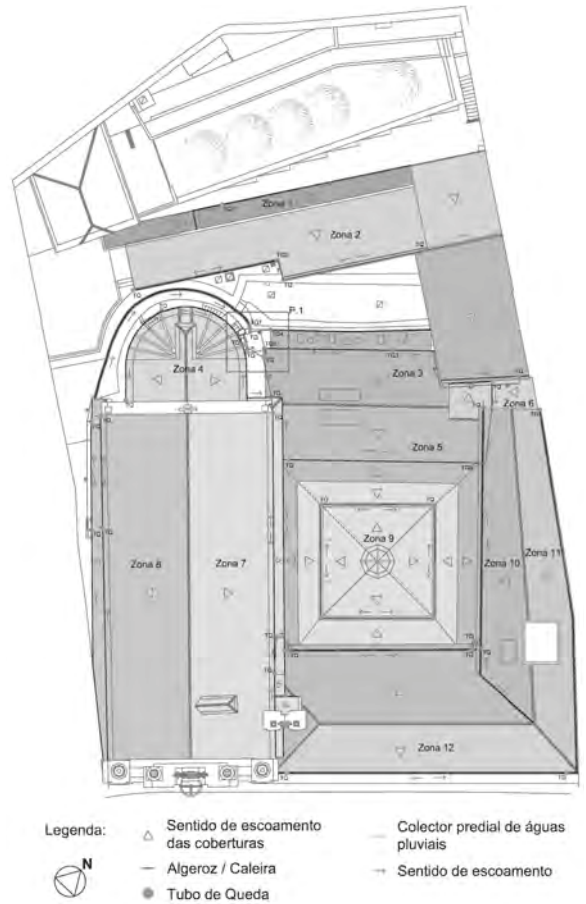


Fig. 9. Esquema de princípio de drenagem de águas pluviais da cobertura dos edifícios.





4. Principais patologias observadas na envolvente dos edifícios

Das patologias observadas na envolvente da Igreja e do edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto, salientam-se as seguintes:

Igreja da Misericórdia Fig. 10

- Degradação da pintura e desenvolvimento de algas e fungos nos paramentos exteriores rebocados das paredes da Capela-mor, nave e Sacristia;
- Desenvolvimento de vegetação e algas na cantaria da fachada principal da Igreja;
- Humidificação, eflorescências e desenvolvimento de algas na cantaria de granito das paredes da nave e Capela-mor;
- Humidificação e manchas nos pavimentos em lajeado de granito da Capela-mor e contorno da nave;
- Degradação da pintura dos paramentos interiores rebocados das paredes da Sacristia e humidificação da cantaria de granito.



Fig. 10. Principais patologias da envolvente da Igreja da Santa Casa da Misericórdia do Porto (2010).

Edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do

Porto Fig. 11

- . Desenvolvimento de vegetação e de algas na cobertura do edifício principal da SCMP;
- . Degradação do revestimento da cobertura transparente e opaca da Galeria dos Benfeitores;
- . Degradação do reboco e pintura e desenvolvimento de fungos e algas nos paramentos rebocados e nos pontos singulares da fachada, nomeadamente: reentrâncias, padieiras e cornija;
- . Escorrências superficiais nos paramentos rebocados das paredes exteriores;
- . Degradação/envelhecimento das caixilharias, bem como deficiente comportamento energético;
- . Degradação do pavimento e pilares no compartimento contíguo à entrada;
- . Humidificação e manchas nos pavimentos em lajeado de granito da Galeria dos Benfeitores junto às soleiras;
- . Degradação da pintura dos paramentos interiores rebocados;
- . Escorrências superficiais nos paramentos rebocados das paredes interiores;
- . Degradação dos tetos em estafe.



Fig. 11. Principais patologias da envolvente do edifício da sede da Santa Casa da Misericórdia do Porto (2010).

5. Proposta de intervenção para tratamento face à humidade das paredes e pavimentos da Igreja da Santa Casa da Misericórdia do Porto (parcialmente executado)

5.1 Rebaixamento do nível freático

Foi proposto o rebaixamento do nível freático de acordo com a seguinte intervenção:

1. Instalação de uma bomba submersível com interruptor de flutuador na “nascente” da Sacristia, com o objetivo de conduzir as águas ali acumuladas para o “poço” do corredor exterior;
2. Instalação de uma bomba submersível com interruptor de flutuador no “poço” do corredor exterior, com o objetivo de conduzir as águas ali acumuladas para a galeria enterrada que atravessa a Sacristia;
3. Instalação de uma conduta em ferro fundido, à vista, entre o “poço” do corredor exterior e a galeria enterrada.
4. Colocação de uma porta em ferro metalizado e pintado no vão de acesso ao espaço entre a Sacristia e a Capela-mor, cujo remate com a soleira deverá impedir a entrada de água. A porta deverá dispor de aberturas que assegurem uma franca ventilação daquele espaço;

Pretende-se que o nível de água no “poço” do corredor exterior não atinja uma profundidade inferior a 2,5 m, relativamente à cota da respetiva tampa, e que na “nascente” da Sacristia a água seja reduzida ao mínimo.

5.2 Drenagem da zona posterior da Igreja e da Sacristia

A intervenção proposta para correção da drenagem de águas pluviais do corredor da zona posterior da Igreja inclui os seguintes trabalhos:

1. Substituição das pedras de lajeado perfuradas do

pavimento do corredor exterior, na zona delimitada pelos degraus da Capela-mor e pelo vão de acesso à Sacristia, por uma grelha amovível em aço inox, de malha quadrada (Fig. 12). A grelha deverá ser apoiada sobre perfis em aço inox. De modo a assegurar que as águas recolhidas pela grelha são integralmente conduzidas para a galeria enterrada subjacente, será necessário prever uma rufagem de remate;

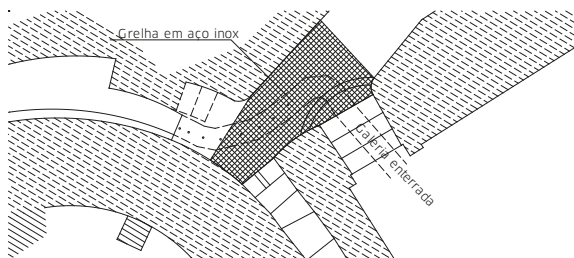


Fig. 12. Área da grelha de pavimento a instalar no corredor posterior.

5. Instalação de um tubo em ferro fundido que permita a drenagem para a galeria enterrada das águas afluentes ao espaço entre a Sacristia e a Capela-mor.

5.3 Ventilação exterior e drenagem da base das paredes do alçado Sudoeste da nave

Atendendo a que o pavimento do saguão e de parte do percurso do canal de drenagem existente no exterior da parede sudoeste da nave está a uma cota superior à do interior da Igreja, foi proposta a execução de um sistema de ventilação exterior da base das paredes, constituído por elementos prefabricados de betão colocados junto à face exterior das paredes. A circulação de ar no interior do canal é assegurada pela ação do vento. Este canal será pontualmente aberto ao ar exterior por intermédio de dispositivos de ventilação (pelo menos duas aberturas).

5.4 Tratamento dos paramentos exteriores rebocados da Igreja e da Sacristia

Os paramentos exteriores rebocados deverão ser reparados. A seleção das argamassas a utilizar na reparação dos rebocos no exterior do edifício deverá ter em atenção as seguintes propriedades:

- . Resistência à tração;
- . Módulo de elasticidade dinâmico;
- . Coeficiente de capilaridade;
- . Espessura de camada de ar de difusão equivalente;
- . Porosidade;
- . Porometria.

Poderá optar-se pela execução de rebocos com argamassas tradicionais, cuja composição inclui cal aérea apagada em obra, ou com argamassas predoseadas sem cimento. O tempo necessário para a execução de rebocos tradicionais é muito longo, sendo por vezes incompatível com a calendarização das obras atuais. Neste aspeto, as argamassas predoseadas poderão ser mais vantajosas.

A pintura dos paramentos rebocados deverá ser realizada com uma tinta mineral (tinta de silicatos) de elevada permeabilidade ao vapor de água.

O revestimento das paredes apenas deverá ser executado após o tratamento das causas da sua humedificação.

5.5 Impermeabilização do pavimento da Capela-mor

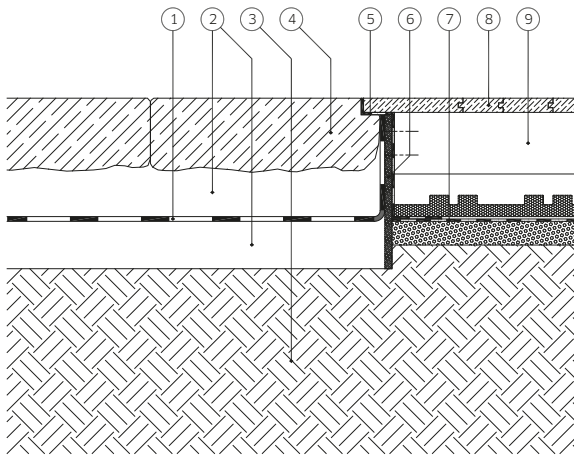
O tratamento face à humidade dos elementos de construção em contato com o terreno é extremamente complexo. Foi proposta a impermeabilização do pavimento da Capela-mor de acordo com o seguinte procedimento, para que possa ser criada uma barreira hídrica contínua:

1. Remoção das pedras de lajeado. Deverá ser realizado um levantamento desenhado e fotográfico do pavimento para que todas as peças sejam identificadas;
2. Escavação do terreno até uma profundidade de cerca de 0,35 m abaixo da cota final do pavimento. Os trabalhos de escavação deverão ser acompanhados por técnicos de arqueologia;
3. Realização dos trabalhos inerentes ao sistema de ventilação interior da base das paredes;
4. Colocação de uma camada de areia com, pelo menos, 0,10 m de espessura;
5. Aplicação da impermeabilização/barreira para-vapor (feltro betuminoso);
6. Colocação de uma segunda camada de areia com espessura média de 0,10 m;
7. Recolocação do pavimento de lajeado de granito, segundo a estereotomia e posições originais. As peças que constituem o pavimento deverão estar secas aquando da sua recolocação.

Esta intervenção deverá ser compatibilizada com a eventual alteração da configuração do pavimento da Capela-mor, nomeadamente, a remoção do patamar central existente na zona do altar-mor.

5.6 Impermeabilização do pavimento do contorno da nave da Igreja

No contorno da nave da Igreja, e tal como na Capela-mor, foi proposta a aplicação de uma impermeabilização contínua sob o lajeado de granito. Na separação entre as zonas com pavimento de lajeado e o soalho de madeira, deverá ser aplicado um painel composto de partículas de madeira e cimento, com o objetivo de confinar a caixa-de-ar da área central da nave. O sistema de impermeabilização do contorno da nave deverá revestir também o referido painel (Fig. 13).



1. Impermeabilização/barreira pára-vapor
2. Camada de areia
3. Terreno
4. Lajeado de granito
5. Filme de polietileno (banda de remate)
6. Painel composto de partículas de madeira e cimento
7. Filme de polietileno (existente)
8. Soalho de madeira
9. Estrutura de suporte do soalho de madeira

5.7 Ventilação interior da base das paredes da nave e Capela-mor

Foi proposto que no interior das paredes da Capela-mor e da nave da Igreja fossem colocados canais prefabricados em betão, de perfil em “C” e altura útil não inferior a 30 cm, a contornar os paramentos de todas as paredes (Fig. 14). Os canais devem ser posicionados com a abertura voltada para a parede e justapostos longitudinalmente de modo a criar uma conduta. Será necessário criar dois subsistemas de ventilação interior da base das paredes, independentes entre si (Fig. 15).

A circulação de ar no interior das condutas de cada subsistema será assegurada por um dispositivo higro-regulável do tipo “HUMIVENT,” associado a ventiladores mecânicos de velocidade variável, cujo funcionamento será interrompido se a pressão parcial de vapor na exaustão for inferior à existente na admissão de ar. O sistema higroregulável será composto por:

- Regulador de velocidade;
- Duas sondas de humidade relativa e temperatura;

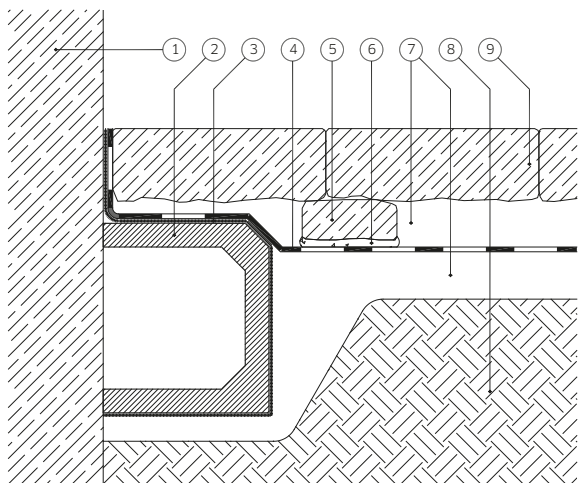
Fig. 13. Pormenor esquemático do tratamento proposto para o contorno do pavimento da nave da Igreja

- Dois transmissores de humidade relativa e temperatura;
- Um módulo de controlo.

É indispensável que os canais sejam colocados imediatamente abaixo do revestimento do pavimento e encostados à face interior das paredes. Deverá ser colocado um geotêxtil para evitar a passagem de areia para o interior das condutas. Nos pontos onde exista uma variação significativa da cota da conduta deverão ser colocadas caixas em alvenaria de blocos de betão, cujas dimensões dependerão da diferença de cotas a vencer.

A admissão de ar deverá ser realizada a partir das aberturas existentes nos degraus da entrada principal da Igreja (Rua das Flores) e a exaustão para o espaço entre a Capela-mor e a Sacristia. Os troços de ligação entre as condutas enterradas e as aberturas de admissão ou exaustão deverão ser realizados com tubos em PVC rígido. Não deverá existir qualquer possibilidade de passagem de ar entre pontos distintos do traçado.

É imprescindível que se garanta um fácil acesso aos



1. Parede
2. Canal de ventilação interior em betão
3. Geotêxtil (200 g/m²)
4. Impermeabilização/barreira pára-vapor
5. Pedra de apoio
6. Argamassa de assentamento
7. Camada de areia
8. Terreno
9. Lajeado de granito

Fig. 14. Pormenor esquemático do sistema de ventilação interior da base das paredes

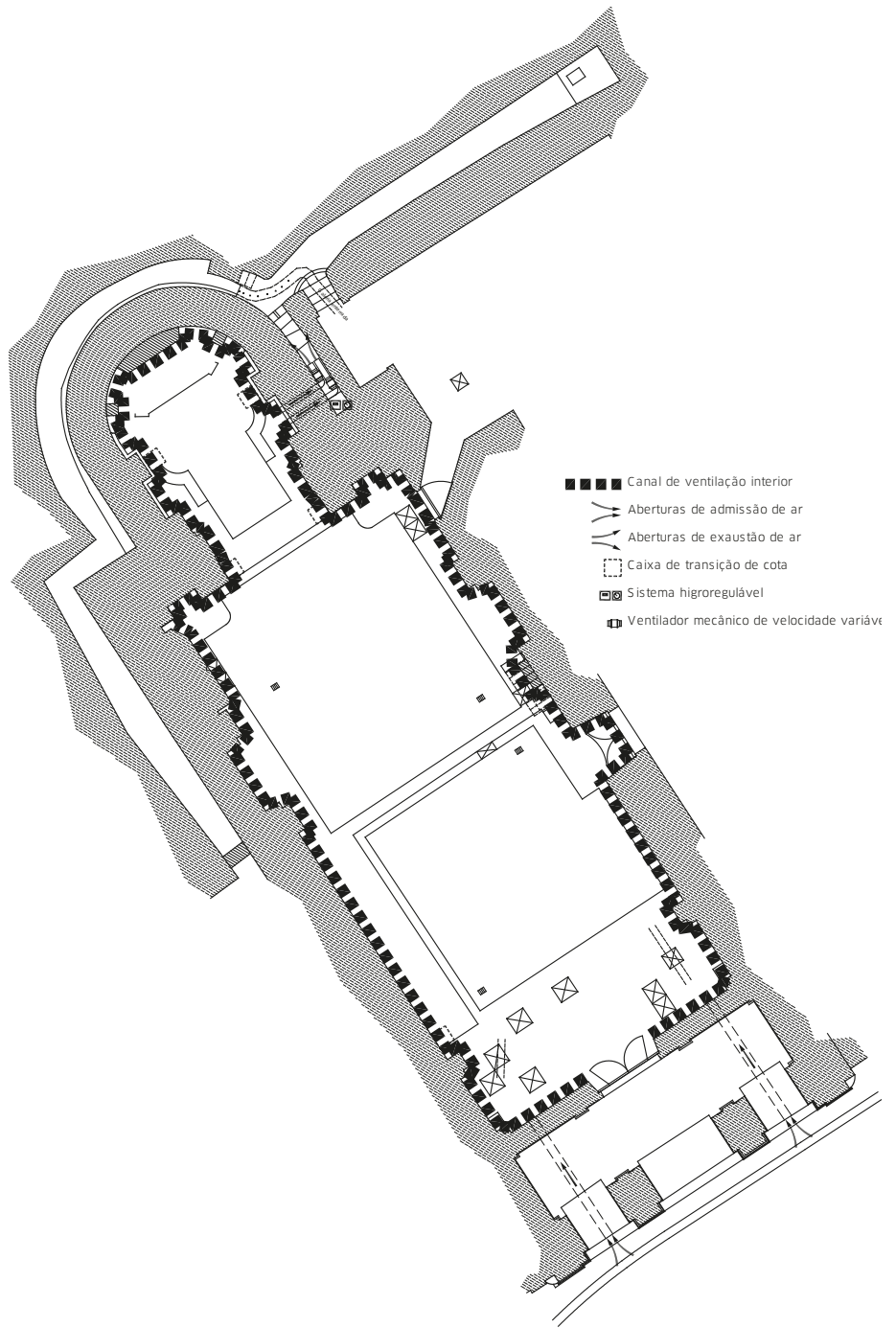


Fig. 15. Traçado esquemático do sistema interior de ventilação da base das paredes

equipamentos, quer para manutenção, quer para regulação do caudal de exaustão, pelo que, estes deverão ser instalados no espaço entre a Capela-mor e a Sacristia.



6. Proposta de reabilitação dos lanternins da cobertura envidraçada da “Galeria dos Benfeitores” (parcialmente executado)

Tendo em atenção a importância histórica do edifício em estudo e a utilização do interior da Galeria dos Benfeitores como galeria de exposições temporárias, de forma a ser assegurada a ventilação do espaço (minimizando o risco de condensações e o sobreaquecimento no período de verão da Galeria) e o conforto dos utilizadores foi proposta a correção da configuração dos lanternins da cobertura envidraçada.

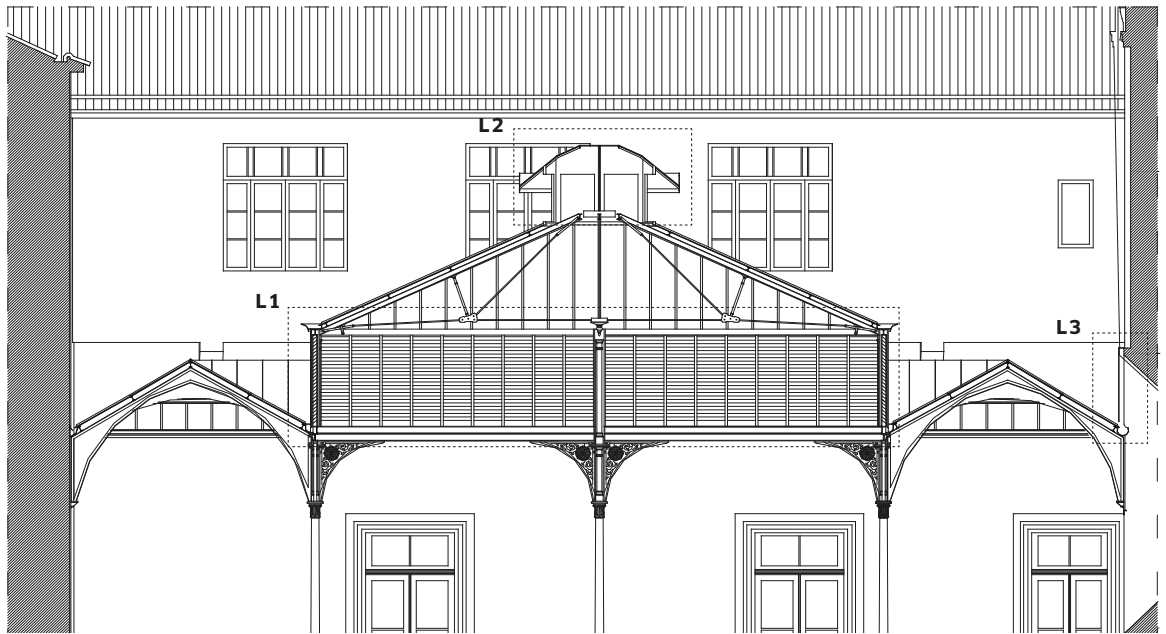


Fig. 16. Lanternins a intervirer (n/ Ref. Alçado interior Norte - parcial).

6.1 Intervenção nos lanternins verticais

Propôs-se a correção da configuração dos lanternins verticais da cobertura envidraçada, através da substituição das lâminas fixas atuais por vãos projetantes motorizados associados a um sistema de controlo de abertura (manual e automático), que garantirá a ventilação do espaço interior.

A intervenção terá também de incluir o tratamento da estrutura metálica de fixação, a instalação de atuadores elétricos e a aplicação uma rede anti-aves e a correção dos remates com os elementos do contorno.

6.2 Intervenção na cobertura envidraçada das alas laterais da Galeria dos Benfeitores (pontual)

De modo a garantir a ventilação das alas laterais da Galeria foi proposta a intervenção pontual na cobertura envidraçada, substituindo alguns dos painéis de vidro, por caixilhos projetantes motorizados, de abertura manual e automática - Fig. 18.

6.3 Intervenção nas portas interiores - admissão de ar à Galeria

Foi proposta que a admissão de ar ao interior da Galeria (quando necessário no período de verão) fosse realizada através da porta de entrada principal e das portas interiores com portinhola, o que obriga a pequenos ajustes nestes elementos.

6.4 Instalação de um sistema de controlo das condições higrótérmicas

Considera-se fundamental a instalação de um sistema para controlo manual e automático da abertura/encerramento dos lanternins envidraçados e dos módulos pontuais da cobertura envidraçada das alas laterais, através do funcionamento dos atuadores elétricos a aplicar nos novos caixilhos superiores. O sistema seria composto por um módulo de controlo, duas sondas interiores de temperatura e humidade relativa, uma sonda exterior de temperatura e humidade relativa, um anemómetro e um pluviómetro - Fig. 19.

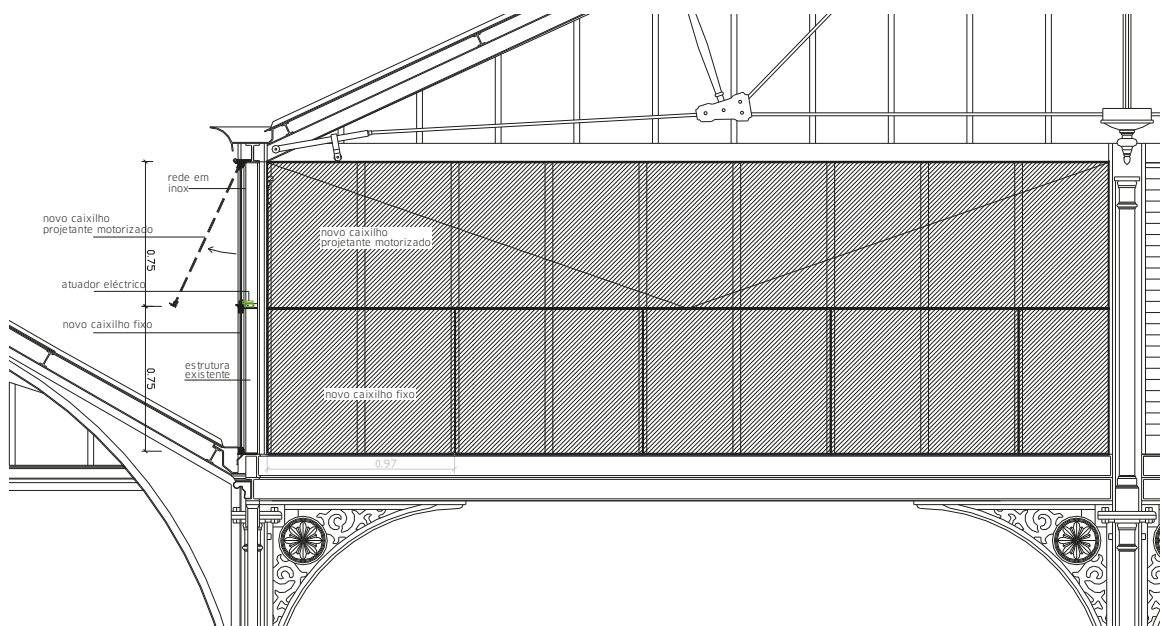
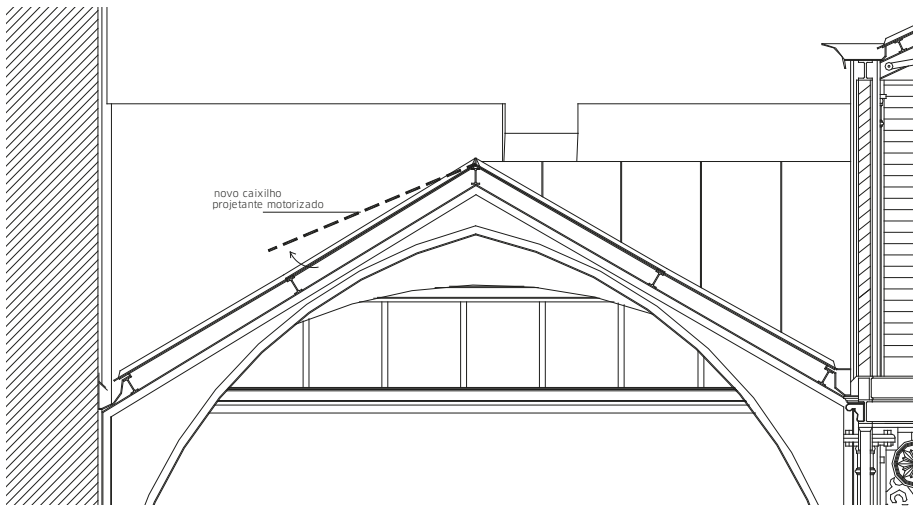


Fig. 17. Esquema de princípio da solução proposta para os lanternins - módulo tipo.



- Módulo de controlo
- Anemómetro (1)
- Pluviómetro (2)
- Sensor de Temperatura e Humidade Relativa (3, 4, 5)
- ... Cablagem

Fig. 18. Esquema de princípio do funcionamento dos módulos pontuais a substituir para ventilação das alas laterais da Galeria. (Nuno Valentim, Arqt.º)

Fig. 19. Corte esquemático com a localização proposta para os componentes do sistema higrorregulável.

O módulo de controlo accionaria a abertura e o encerramento dos lanternins envidraçados verticais quando se verificarem os critérios a definir, tendo por base as medições obtidas através dos sensores. Os três sensores exteriores, o anemómetro (1), o pluviómetro (2) e o sensor exterior de temperatura e humidade relativa (3), deveriam ser colocados no topo da estrutura da clarabóia central. Por outro lado, os dois sensores de temperatura e humidade relativa interior (4 e 5) ficariam posicionados em duas alas opostas, protegidos da radiação solar direta, no encontro do pano vertical com o pilar central do piso superior da Galeria dos Benfeitores.

Pretende-se que a abertura e o encerramento dos lanternins envidraçados verticais e dos módulos projetantes da cobertura envidraçada das alas laterais seja accionado nos períodos em que tal seja vantajoso, contribuindo para o arrefecimento do espaço interior da galeria no verão e para a limitação da humidade relativa no inverno. O sistema proposto poderá ser ativado também manualmente, garantindo a abertura e encerramento dos lanternins verticais por controlo direto do operador, através de um comando. Esta ativação manual será prioritária em relação ao sistema automático.

6.4.1 Instalação de um sistema de aquecimento do interior da Galeria

De forma a ser garantido o aquecimento do espaço interior da Galeria, foi recomendado a instalação de um sistema constituído por painéis de aquecimento (pontuais) com tecnologia de infravermelhos, fixados à estrutura metálica de acordo com a localização esquemática indicada na Fig. 20.

6.4.2 Instalação de proteções solares interiores

Foi recomendado a instalação de proteções solares interiores, do tipo tela de enrolar, na área da cobertura envidraçada das alas laterais (Fig. 20), de forma a que não haja incidência direta dos raios solares através da cobertura nos alçados interiores da Galeria, para evitar a deterioração das peças de arte em exposição.

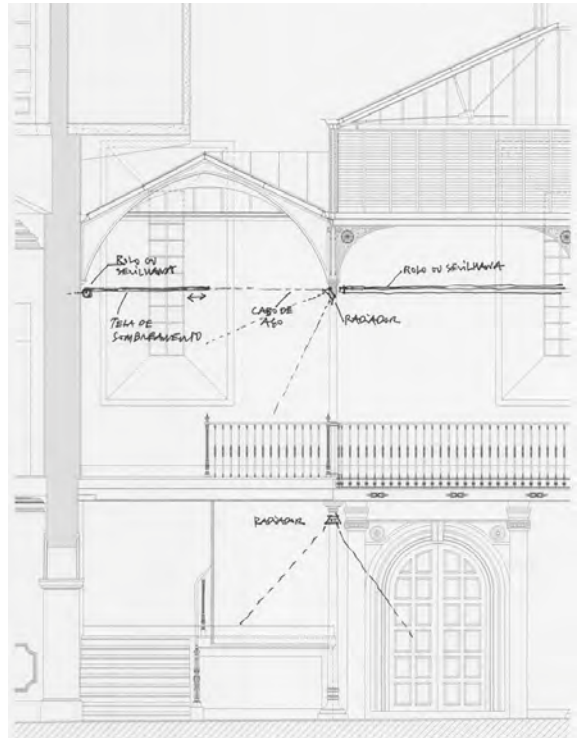


Fig. 20. Localização esquemática dos aquecedores (suspensos) e das telas de sombreamento. (Nuno Valentim, Arqt.º).



apoió

MIPO
Ministerio de Industria, Comercio y Turismo

