



INSTITUTO SUPERIOR TÉCNICO
Universidade Técnica de Lisboa

Optimização da Luz Natural em Território Urbano Compacto

Caso de estudo na Baixa Pombalina, Lisboa

Ana Margarida Gonçalves Tuna

Resumo Alargado

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

ARQUITECTURA

Júri

Presidente: Prof.^a Doutora Maria Helena Neves Pereira Ramalho Rua

Orientador: Prof.^a Doutora Maria Luísa de Oliveira Gama Caldas

Co-orientador: Prof. Doutor António Heleno Domingues Moret Rodrigues

Vogal: Prof. Doutor Manuel de Arriaga Brito Correia Guedes

Dezembro 2008

RESUMO ALARGADO

A luz natural, na sua natureza dual de partícula e onda, é matéria da arquitectura como outras matérias construtivas. Desde a mestria acumulada da arquitectura antiga, ao génio individualizado dos criadores do século XX, o saber esculpir a luz e o saber esculpir o espaço são indissociáveis na criação da obra arquitectónica.

Em séculos passados, a relativa falta de recursos para construir e manter edifícios significava que a norma seguida seria a adequação ao clima e condições naturais existentes, e a conservação de energia dependente dos contributos locais. Desde a revolução industrial, mas especialmente durante o século XX, o fenómeno duplo de uma riqueza mais difundida e de uma energia relativamente mais barata resultou no aumento generalizado da utilização da energia eléctrica.

Poder-se-á considerar que, até à 1ª metade século XX, se observou a diminuição do interesse pela luz natural face à eléctrica, cujo carácter flexível na concepção dos espaços e o baixo custo constituíram o principal interesse na aplicação desta tecnologia. As últimas décadas do XX marcaram o ponto de viragem dessa tendência com as sucessivas crises petrolíferas e energéticas, revalorizando, desta forma, a luz natural como medida sustentável do projecto de edifícios. A importância desempenhada pela luz natural no conforto humano e bem-estar dos utentes, as suas características intrínsecas para a realização de tarefas visuais, começaram a resultar numa redução dos gastos energéticos passando a ser um ponto basilar numa intervenção arquitectónica e urbana sustentáveis.

Contudo, é importante considerar que o fenómeno da luz natural é um aspecto de difícil matematização, pois além dos aspectos físicos que a definem, também as considerações subjectivas, igualmente importantes, fazem com que a abordagem da luz natural seja realizada nas esferas quantitativas e qualitativas. Torna-se importante ter um conhecimento da luz natural e dos seus fundamentos para uma boa aplicação na prática construtiva – as exigências funcionais, económicas, sociais, estéticas e não menos importante, de conforto ambiental – porém, estes conhecimentos terão de ser aplicados de forma fundamentada, dependentes das circunstâncias específicas do projecto em causa. As opções de luz natural requerem uma estratégia adequada aos diferentes programas, cujas necessidades são diferentes e específicas.

A dissertação desenvolvida apresenta um conjunto de estratégias de iluminação natural num edifício consolidado e de interesse patrimonial, na Baixa Pombalina. As intervenções são realizadas de molde a manter as características do edificado, reabilitando e inovando, através de soluções modernas, quer nas técnicas quer nos usos, cujas condicionantes locais deverão ser tidas como premissas para a intervenção:

- Intervenção em tecido urbano compacto e consolidado;
- Edifício pombalino;
- Intervenção sobre património arquitectónico de interesse;
- Condições de luz solar de Lisboa.

Neste sentido a estratégia de intervenção passou por um conjunto de ideias dialogantes com as condicionantes anteriormente apresentadas.

Ao nível geral do contexto urbano, as estratégias de optimização da iluminação natural passaram pela:

- Reabilitação de um edifício pombalino em Lisboa, contemplando para além do que é visível, o desempenho energético e ambiental;
- Adequação do edifício às necessidades funcionais contemporâneas, mas também na área do conforto ambiental e visual;
- Com a integração de medidas que optimizam o desempenho energético e ambiental do edifício a reabilitar são salvaguardadas a qualidade do ar interior, o conforto ambiental e o impacto sobre as alterações climáticas.

Em geral, é mais sustentável renovar e reutilizar edifícios já existentes do que demolir e construir de novo. A renovação envolve o consumo de menos materiais e menos energia em demolição e transporte. Isto para além dos benefícios culturais que traz a preservação dos edifícios que nos são familiares e que constituem marcos arquitectónicos, bem como a oportunidade de aprendizagem que oferecem as obras em edifícios antigos, muitos dos quais perduram ao longo dos anos empregando materiais e técnicas já sustentáveis.

Neste sentido a estratégia de intervenção num edifício pombalino passou pela adequação de um conjunto de ferramentas de projecto que optimizassem a iluminação natural nos pisos destinados a habitação. Para tal foi reequacionado o potencial arquitectónico do saguão como elemento primordial de reflexão da luz difusa e directa por intermédio de soluções espelhadas concordantes com as características de luz natural da cidade de Lisboa.

A compacidade do tecido urbano da Baixa Pombalina está na origem de diversos problemas ambientais presentes no seu património construído, em particular de deficiências nos níveis de iluminação e ventilação natural dos espaços servidos pelos saguões típicos destes quarteirões. A proporção física destes saguões, com um factor de forma de cerca de 1:4 ou 1:5, sendo a largura significativamente inferior à altura, é desfavorável à propagação da luz natural no seu interior. A requalificação do saguão-tipo para optimização da iluminação natural no interior dos pisos é concretizada por intermédio da utilização de elementos reflectores, quer aplicados directamente nas superfícies existentes, quer constituindo estruturas autónomas para esse efeito.

O redesenho do piso pombalino é realizado respeitando as características estruturais, mas adequando-o às necessidades contemporâneas, transformando-o num T2, com espaços mais amplos e comunicantes, e subsequentemente mais permeáveis à luz.

Sugere-se igualmente uma nova fachada tardoz, com vãos mais amplos e de ilhargas truncadas, de modo a retirar o máximo proveito das estruturas reflectoras propostas para o saguão.

Estas soluções foram abordadas comparativamente, sendo testadas as várias hipóteses possíveis com as três estratégias base: Piso, Saguão e Fachada Tardoz, para desta forma compreender o impacto de cada solução e o seu potencial para promover um maior incremento da luz natural no interior dos espaços habitados.

A tese é composta por 5 capítulos. No capítulo 1, de introdução, são explicitadas as premissas do estudo efectuado. O capítulo 2 inicia-se com uma breve explicação da utilização da luz natural em

edifícios ao longo da história da arquitectura, salientado épocas importantes que constituíram pontos de viragem na utilização desta fonte de iluminação.

Posteriormente, são abordados os fundamentos da luz, analisando tanto os aspectos físicos e mensuráveis, como os aspectos subjectivos relacionados com o conforto humano e bem-estar que a luz natural proporciona aos utilizadores dos espaços. São analisadas as fontes de iluminação natural e artificial e é ainda focada a importância do projecto de iluminação natural nos edifícios.

No capítulo 3 foram investigadas soluções optimizadoras da luz natural aplicadas aos sistemas de iluminação natural e zenital, bem como dispositivos avançados de iluminação e dispositivos de sombreamento. Este capítulo termina com a apresentação da Reconstrução do Reichstag, do arquitecto Norman Foster, como caso de estudo, cujas premissas e soluções serviram de apoio ao capítulo de proposta na Baixa Pombalina.

Com o término da revisão bibliográfica, cuja investigação conduziu a um conjunto de conhecimentos teóricos relacionados com os conceitos de luz natural, as formas existentes de a optimizar e a análise de um caso de estudo que funcionou como referência à intervenção, estabeleceram-se as premissas para o desenvolvimento do estudo prático na Baixa Lisboaeta.

A problematização da luz natural ao caso concreto de um quarteirão pombalino é apresentada no capítulo 4, no qual são abordadas as condicionantes à intervenção e as estratégias do plano de revitalização da Baixa Pombalina referentes ao edificado. A investigação conduziu a um conjunto de factores importantes a ter em consideração na proposta, como as condições solares da cidade de Lisboa e as características específicas do edificado. Após a descrição do edifício e as alterações de base realizadas no mesmo, foi realizado o estudo de cada uma das soluções propostas. As diversas soluções são analisadas, quantitativamente e qualitativamente, com base num modelo físico, construído à escala 1:30, sendo efectuadas medições de Factor Luz-Dia utilizando um luxímetro, e realizados registos fotográficos dos padrões de entrada de luz directa nos dias significativos do ano (solstícios e equinócios).

No capítulo 5 é apresentada a conclusão do estudo, sendo proporcionada uma avaliação crítica das soluções consideradas para o melhoramento das condições de iluminação natural dos edifícios dos quarteirões-tipo da Baixa, à luz da adequação a um contexto de preservação do carácter histórico, patrimonial e estrutural do edifício pombalino, sendo ainda capazes de promover as necessidades e os padrões de conforto e eficiência energética actuais. A tese procura assim contribuir para a apresentação de um conjunto de soluções inovadoras, ao nível do saguão, piso habitado e fachada tardoz, permitindo melhorar não apenas os níveis de iluminação no interior, mas também criar novas ambiências e vivências.