

A photograph of a lit lightbulb hanging from a wooden beam against a dark background. The lightbulb is illuminated, casting a warm glow. The background is dark, with a light-colored surface visible on the right side.

Iluminar: obra arquitectónica e obra artística
UMA (RE)VISÃO DO MUSEU NACIONAL SOARES DOS REIS

Iluminar: obra arquitectónica e obra artística
UMA (RE)VISÃO DO MUSEU NACIONAL SOARES DOS REIS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITECTURA
Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto 2010 | 2011

Ana Rita Lage Mier de Oliveira

Docente acompanhante: Prof. Dr. Francisco Barata Fernandes

Agradecimentos

O desenvolvimento da presente tese de mestrado resultou de um difícil mas satisfatório esforço de conciliação com o meu exercício profissional. Neste sentido, revelou-se essencial para a sua consecução o apoio de vários familiares, amigos e profissionais, aos quais presto a minha profunda gratidão.

Aos meus pais, à minha irmã e ao Pedro, concedo o meu maior agradecimento, simplesmente, por tudo.

Ao Professor Francisco Barata Fernandes por, mais uma vez, ter aceitado orientar esta investigação.

Ao Eng.º Fernando Silva Gusmão, pela partilha diária de conhecimento e paixão pelo universo da luz.

À equipa do Museu Nacional Soares dos Reis, pela prontidão com que facultaram informação e disponibilidade, essenciais à realização do trabalho. Um obrigada especial à directora do Museu, Dra. Maria João Vasconcelos, à Dra. Ana Maria Carneiro e ao técnico Jaime Guimarães.

Ao Eng.º Luis Elias Casanovas, pela exposição dos seus sábios pontos de vista e experiências em torno do tema da museologia e conservação preventiva.

Ao Sr. Arnaldo Rocha, pelos valiosos conselhos e estudos luminotécnicos relativos ao objecto de estudo.

A vários amigos pela sua contribuição fundamental no enriquecimento do conteúdo desta tese, em particular a Rui Vieira, João Castelo Branco, Rita Lima, Ana Filipa Bragança e Tiago Rebelo de Andrade.

Resumo

“Nos yeux sont faits pour voir les formes sous la lumière ; les ombres et les clairs révèlent les formes: les cubes, les sphères, les cylindres ou les pyramides sont les grandes formes primaires que la lumière révèle bien; l'image nous en est nette et tangible, sans ambiguïté.”¹

Com esta simples mas sólida observação, Le Corbusier descreve-nos a luz e a imprescindível relação que este elemento assume com os espaços e formas que revela.

Procurando desvendar este diálogo, a presente investigação aborda a realidade de uma ‘matéria’ cujo estado presente, mas não tangível, desde sempre encantou o Homem.

Na era actual, para além do contínuo fascínio milenar pela vertente natural da luz, assiste-se a um deslumbramento face às crescentes capacidades da iluminação de cariz artificial.

Por forma a descodificar o papel deste ‘material’ na concepção do espaço interior e exterior contemporâneos, elegeu-se uma tipologia arquitectónica reunindo pertinentes aspectos para a observação do desenho da luz, nos dois referidos contextos: o equipamento público Museu.

Por um lado, e na maioria dos casos, esta instituição encontra-se instalada num edifício de carácter excepcional no âmbito do tecido urbano, pelo que, no período nocturno, a sua presença pode ser positivamente valorizada sob o efeito da iluminação artificial.

Por outro lado, a função por excelência atribuída ao museu - enquanto expositor público de objectos artísticos, históricos, científicos e técnicos - implica que, a nível interior, o projecto de iluminação seja o resultado de um criterioso trabalho pluridisciplinar.

Muitas vezes ausente (ou negligente), a sensibilização para esta ferramenta projectual carece de aperfeiçoamento nos nossos espaços museológicos.

Aliando os conceitos de sensibilidade, tecnologia e conservação preventiva, a luz artificial deve ser encarada não só como um instrumento para visualização de espaços e objectos, mas, acima de tudo, como parte fundamental do processo de criação arquitectónica contemporânea.

¹ LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Éditions Arthaud, Paris, 1990, [1923], p.16.



Exposição no Dansk Design Center, Copenhaga, 21.08.11.

Abstract

With this simple but solid observation, Le Corbusier describes the light and the essential relationship that this element establishes with the spaces and shapes it reveals.

Seeking to unravel this dialogue, this research focus on the reality of this 'matter' whose present, but not tangible state, has always fascinated Man.

Nowadays, we are witnessing not only the continuous millenary fascination for the natural light, but also a dazzling view of the growing capabilities of artificial light.

In order to decode the role of this 'material' in the contemporary interior and exterior design, this work has selected an architectural typology where relevant aspects of lighting design in those two contexts can be perceived: the Museum.

On the one hand, and in most cases, this institution is installed in a building of exceptional character in the urban tissue, so that, at night, its presence can be positively valued under the effect of artificial lighting.

On the other hand, the function 'par excellence' given to the museum - as a public display of artistic, historic, scientific and technic objects - implies that, in its interior, the lighting project must be the result of a careful multidisciplinary work.

Often absent (or negligent), this Project's tool awareness needs further improvement in our museums.

Combining the concepts of sensibility, technology and preventive conservation, artificial light should be seen, not only as an instrument for observing objects and spaces, but above all as a fundamental part of the contemporary architecture Creation Process.

Résumé

Avec cette simple mais solide observation, Le Corbusier nous décrit la lumière et la relation essentielle que cet élément établit avec les espaces et les formes qu'il révèle.

Cherchant à élucider ce dialogue, cette recherche aborde la réalité d'une 'matière' dont l'état présent, mais non tangible, a toujours fasciné l'Homme.

Dans l'ère actuelle, parallèlement à la permanente fascination millénaire par la lumière naturelle, nous assistons à une admiration face aux capacités croissantes de l'éclairage artificiel.

Afin de décoder le rôle de ce 'matériel' dans la conception des espaces intérieurs et extérieurs contemporains, ce travail a élu une typologie architecturale réunissant des aspects pertinents pour l'observation de la conception de la lumière dans ces deux contextes: le Musée.

D'une part, et dans la plupart des cas, cette institution est installée dans un édifice de caractère exceptionnel au sein du tissu urbain, de sorte que, pendant la nuit, sa présence peut être positivement valorisée sous l'effet de l'éclairage artificiel.

D'autre part, la fonction par excellence attribuée au musée - autant qu'exposateur public d'objets artistiques, historiques, scientifiques et techniques - implique qu'à son intérieur, le projet d'illumination soit le résultat d'un rigoureux travail pluridisciplinaire.

Souvent absente (ou négligente), la sensibilisation envers cet outil de projet doit encore être améliorée dans nos espaces muséologiques.

En combinant les concepts de sensibilité, technologie et conservation préventive, la lumière artificielle doit être considérée non seulement comme un instrument pour la visualisation des objets et des espaces, mais surtout comme une partie fondamentale du processus de création architecturale contemporaine.

Índice

	pág.
Resumo	04
Abstract Résumé	05
Introdução	09
I Luz: matéria invisível que torna visível	
I.1 Iluminação como condição	14
I.2 Desenhar a luz artificial...	18
I.3 ...sob o tecto da arquitectura moderna	26
II Iluminar a obra artística	
II.1 Iluminação preambular aos espaços de exposição	38
II.2 Luz para a interpretação do objecto exposto	
II.2.1 Evolução histórico-cultural	46
II.2.2 Papel do projecto de arquitectura	52
II.2.3 Soluções recorrentes, soluções particulares	60
II.3 Efeitos e defeitos na iluminação museográfica	
II.3.1 Regras e princípios técnicos gerais	76
II.3.2 Conservação preventiva	81
II.3.3 Fontes de luz artificial	88
II.3.4 Sistemas de controlo e sustentabilidade	97

III	Iluminar a obra arquitectónica	
	III.1 Iluminação patrimonial no contexto urbano	102
	III.2 Perspectivas nocturnas	107
IV	(Re)ver o Museu Nacional Soares dos Reis	
	IV.1 Breve análise histórica e arquitectónica	
	IV.1.1 Origem e evolução até à década de 40	112
	IV.1.2 De Palácio a Museu	118
	IV.1.3 Intervenção de Fernando Távora	126
	IV.2 Perante o objecto artístico	
	IV.2.1 A luz no espaço de exposição permanente	132
	IV.2.2 A luz no espaço de exposição temporário	139
	IV.3 Perante a cidade nocturna	
	IV.3.1 Uma fachada patrimonial	143
	IV.3.2 Proposta de revalorização luminotécnica	147
	Considerações finais	154
	Glossário	157
	Bibliografia	160
	Índice de imagens	166
	Anexos	180

OBSERVAÇÕES:

As citações apresentadas, ao longo do trabalho, foram mantidas nos idiomas de origem (inglês, francês ou castelhano) por forma a respeitar a fidelidade das palavras do autor. Apenas foram traduzidas, de forma livre, as transcrições inseridas directamente no decorrer da frase, por forma a permitir uma leitura mais fluente do texto.

Por opção da autora, o presente trabalho não se encontra sob as normas do novo acordo ortográfico, em vigor desde 2009, mas em registo opcional até 2015.



'Recorte' da luz natural entre edifícios. Lyon, 11.12.11.



Sistema de luz artificial entre edifícios. Copenhaga, 21.08.11.

Introdução

Após a realização do estágio profissional em Arquitectura no ano de 2009, uma proposta para integração num meio profissional dedicado à área da iluminação fez-me regressar à temática com a qual terminei a licenciatura na Faculdade de Arquitectura da Universidade do Porto, em 2008, no âmbito da elaboração da Prova Final de curso. Tendo esta versado sobre o tema 'Da iluminação do espaço: Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público', é numa perspectiva de continuidade na investigação e de aprofundamento na interpretação desta temática que agora me proponho à candidatura do grau de Mestre.

Por um lado, não tendo a prova final assumido o carácter de uma dissertação com princípio, meio e fim fechados, a presente tese traduz-se na oportunidade de oferecer seguimento ao anterior trabalho de investigação, focalizando novas abordagens.

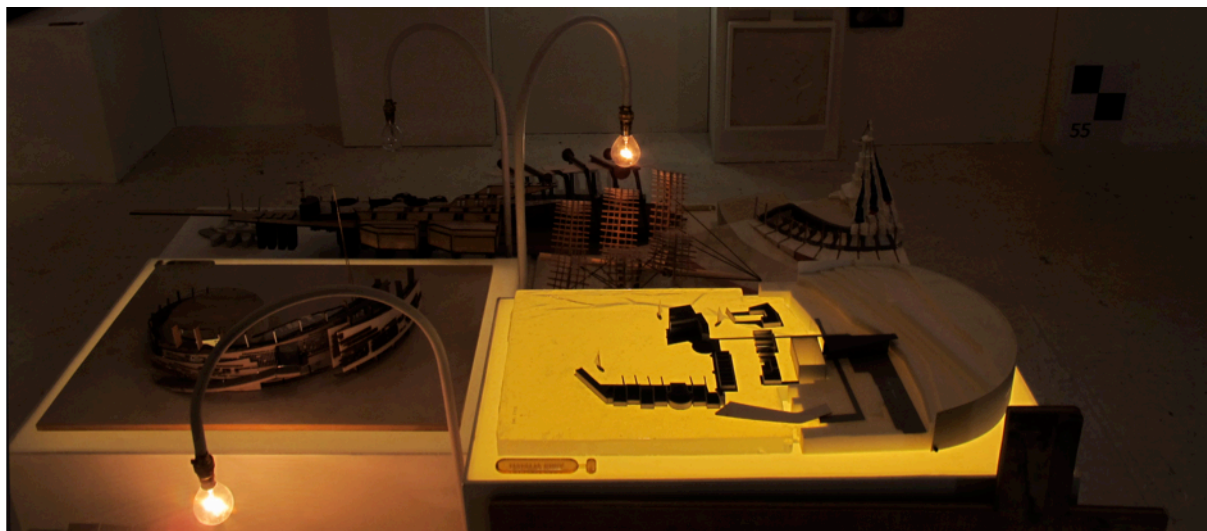
Por outro lado, sendo a iluminação artificial um 'elemento' em permanente evolução tecnológica, a temática em causa exige uma constante actualização.

Através de um pensamento crítico construtivo, desenvolvido ao longo de quatro capítulos, a presente tese de investigação assume como principal enfoque o proporcionar de uma maior compreensão da luz, imprescindível na arquitectura e espaço urbano actuais, nomeadamente nas instituições museológicas.

'Matéria' não palpável, porém essencial, a iluminação adquire no museu uma importância única e determinante na qualidade deste tipo de espaço de conservação e exposição histórico-artística.

Não se pretende, com este exercício, uma exploração pormenorizada da problemática arquitectónica em torno da tipologia 'museu', já amplamente explorada no nosso meio de investigação profissional. O desafio centrou-se antes num parâmetro específico deste tipo de equipamento público – a iluminação – pela particularidade de nele se concentrarem múltiplas abordagens em torno do desenho da luz.

No **primeiro capítulo** deste trabalho, procura-se estabelecer o fio condutor entre a referida tese de investigação, realizada em 2008, e esta nova abordagem, que se pretende mais específica na exploração do tema.



Luz (artificial) ilumina espaço (artificial). Exposição na Faculdade Arquitectura Bartlett, University College London. Londres, 08.07.11.

Questões como a definição da luz, o processo de percepção visual, os aspectos simbólicos e psicológicos inerentes a este elemento ou a evolução histórica e artística do mesmo correspondem a parâmetros então desenvolvidos, pelo que se dispensa uma nova referência aos mesmos.

Neste sentido, a abordagem inicia-se com uma breve revisão à relação da luz com o ser humano e com a arquitectura, mais concretamente na sua vertente artificial. Tratando-se de uma temática de abordagem tão interdisciplinar, explora-se o ‘debate’ sobre a questão da iluminação enquanto disciplina científica ou artística, referindo o papel dos principais intervenientes nesta área, desde o Arquitecto ao Engenheiro Electrotécnico, passando pela recente profissão de *Lighting Designer*.

Pretende-se ainda focar a intercepção, ao longo do século XX, do período da arquitectura moderna e seus principais representantes com as várias abordagens e inter-influências na manipulação da iluminação artificial.

Numa **segunda parte**, a análise focaliza-se na observação do desenho da luz no espaço museológico. Primeiramente, reflecte-se sobre o papel da iluminação no espaço interior, distinguindo duas zonas de intervenção, espaços de circulação e espaços de exposição, sendo nestas últimas áreas que o projecto de luz artificial assume contornos mais rigorosos, mas diversificados.

Neste prisma, procede-se a uma breve análise histórica da introdução deste ‘invento’ eléctrico nos museus e a uma reflexão sobre a interdependência desta área projectual com a obra de arquitectura.

Em seguida, a referência a diversos exemplos de interiores museológicos, nacionais e internacionais, torna-se essencial, de forma a ilustrar as diferentes soluções luminotécnicas existentes, neste campo de intervenção. Dado o limitado número de casos passíveis de avaliar, optou-se por uma selecção de edifícios, que, além de terem sido visitados pessoalmente, procuram ilustrar, com a maior abrangência possível, variadas opções de iluminação. A referida abordagem versou sobre edifícios museológicos criados de raiz, mas, acima de tudo, sobre espaços adaptados a tais funções, de que é exemplo o objecto de estudo eleito para a última fase desta investigação.

Apontam-se, ainda, algumas regras técnicas, princípios de conservação preventiva e uma breve enumeração dos diferentes tipos de fontes de luz e sistemas tecnologicamente inovadores existentes, que procuram otimizar, na era actual, a eficiência e sustentabilidade energética nos museus.



Esquisso de móveis e candeeiro, Siza Vieira, entre 1988 e 1993.



Luz natural e artificial no Museu Nacional Soares dos Reis. Porto, 15.13.11.

Num **terceiro capítulo**, e atendendo a que o tema da relação entre a iluminação artificial e o museu se apresenta transversal às diferentes escalas do espaço, o trabalho estende a sua abordagem ao desempenho da luz, a nível exterior, enquanto veículo de valorização nocturna deste equipamento público.

Primeiro, apontam-se alguns princípios que devem ser atentados no processo de iluminação patrimonial. Seguidamente, estabelece-se uma breve comparação entre casos exemplificativos de soluções luminotécnicas distintas, de forma a testemunhar os efeitos nocturnos que aquela pode exercer sobre os objectos de valor arquitectónico e de destacada presença no tecido urbano em que se inserem.

A **quarta abordagem** da dissertação propõe uma aproximação àquele que será o tema final da pesquisa - a eleição de um objecto de estudo real, 'modelo' para o desenvolvimento de uma análise crítica, no âmbito do tema em discussão, e 'palco' para a uma proposta prática de renovação luminotécnica. Sediado no centro urbano do Porto, num edifício de finais do século XVIII, o Museu Nacional Soares dos Reis representa o caso seleccionado para análise da relação que estabelece com a presença da luz artificial, nos dois contextos que o definem: espaço interior e exterior.

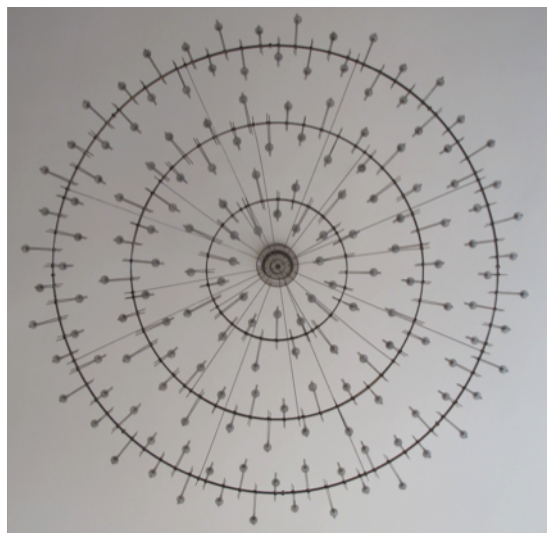
Para a concretização de uma metodologia fundada e exequível no desenvolvimento deste trabalho, o processo de investigação baseou-se não só no apoio documental e bibliográfico, como também num intenso trabalho de campo no local do objecto estudo e na visita à maioria dos museus referenciados ao longo desta tese.

I LUZ: MATÉRIA INVISÍVEL QUE TORNA VISÍVEL





Clarabóia de luz natural no Museu NY Carlsberg Glyptotek. Copenhaga, 21.08.11.



Candeeiro suspenso no Museu Nacional da Dinamarca. Copenhaga, 21.08.11.

I.1 Iluminação como condição

“Exemplifiquemos: o homem (...) está sentado à mesa; os seus olhos pousam sobre os objectos que o rodeiam (...). Ilumina-o um candeeiro ou o sol que penetra pela janela, separando a sombra da luz, opondo estes dois extremos plenos de reacção no nosso físico e na nossa psique: o claro e o escuro. As paredes de uma sala fecham-se sobre ele e sobre as suas coisas. O nosso homem levanta-se, caminha, abandona a sala, dirige-se para outro lado, não importa para onde. Agora abre a porta da habitação, sai de casa. (...) Ei-lo na rua. (...) A arquitectura não o abandonou nem por um segundo: móveis, sala, luz solar ou artificial, respiração e temperatura, disposição e serviços da sua habitação, o edifício; a rua; o espaço urbano; a cidade; a palpitação da cidade; o campo, os seus caminhos, as suas pontes, as suas casas; o campo, os seus caminhos, as suas pontes, as suas casas; verdura e céu, natureza. (...) Arquitectura em tudo: a cadeira e a mesa, as paredes e as salas, a escada e o ascensor; a rua, a cidade.”²

“Arquitectura em tudo”: aclamava Le Corbusier.

Porém, se sem luz não há visão, logo sem luz não há ‘arquitectura em nada’.

Ao tornar visível, valorizar e organizar o espaço, a luz assume-se uma ‘matéria’ sem a qual aquele não subsiste. “Em primeiro lugar, porque sem luz não se vê, não existe arquitectura. Em segundo lugar, porque quem trabalha os espaços trabalha-os em sucessão, isto é, provocando emoções, conforto, resposta às necessidades do trabalho, do lazer... e para isso é determinante o domínio da ‘luz’.”³

Transformando energia em vida, comunicação e arte, a luz assumiu-se, desde sempre, como um elemento essencial à condição humana.

Paradoxalmente, apesar da incrível aptidão em tornar perceptível o ambiente e os objectos que nos rodeiam, estamos perante um elemento caracterizado pela sua misteriosa invisibilidade, por uma materialidade imaterial, pela ausência de gravidade.

“Le matériau n’existe que dans la lumière qu’il reflète et colore.”⁴

² LE CORBUSIER, *Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura*, Trad. António Gonçalves, Ed. Cotovia, Lisboa, 2003, p.38

³ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Entrevista ao Arqº Álvaro Siza Vieira” pela Saint-Gobain Glass in *Newsletter SGG* (nº 69), Abril 2008. Disponível em: <http://pt.saint-gobain-glass.com/newsletter/2008_files/abr2008_02_home.html>

⁴ BELLAIGUE, Mathilde, DEVILLERS, Christian, “Avertissement des traducteurs” in KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d’entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 16



Iluminação artificial vs luz natural. Igreja de Mármore. Copenhaga, 21.08.11.



Janela e luminária suspensa no Museu Charlottenborg. Copenhaga, 21.08.11.

Com efeito, apenas percebemos qualquer material pela luz que ele reflecte, isto é, pelo resultado da incidência dos seus raios sobre qualquer corpo ou espaço que se cruze no seu trajecto.

Nesse preciso momento, eis que se podem desencadear os mais variados efeitos e emoções. Surpresa, medo, intimidade, cerimónia, entusiasmo, tristeza, deslumbramento...

Variando conforme as culturas e espelhando tradições, a luz detém as notáveis capacidades de nos orientar no espaço e no tempo e de gerar biorritmos que nos guiam, diariamente.

“Specially when we have lived in a place, we know its rhythms of light and dark, clear and cloudy, and bright and dull. (...) These differences and many more can lead to habits and rituals having to do with daily rhythms of light, such as gathering to watch the sunrise on east-coast beaches or the sunset in the west.”⁵

Neste prisma, o *genius loci* de um lugar resulta igualmente do papel que a luz nele representa, tornando-se determinados espaços memoráveis pelo espírito e peculiaridade que este elemento lhes confere.

Através de um constante jogo de luz e sombras, os espaços públicos e os espaços interiores que nos rodeiam ganham forma, evidenciando os cheios e os vazios, as tonalidades e as texturas que os caracterizam, como nos descreve Louis Kahn, em *Silence et Lumière*:

“Je perçois la Lumière comme la source de toutes présences, et le matériau comme de la lumière dépensée. Ce qui est fait para la Lumière projette une ombre, et l’ombre appartient à la Lumière.”⁶

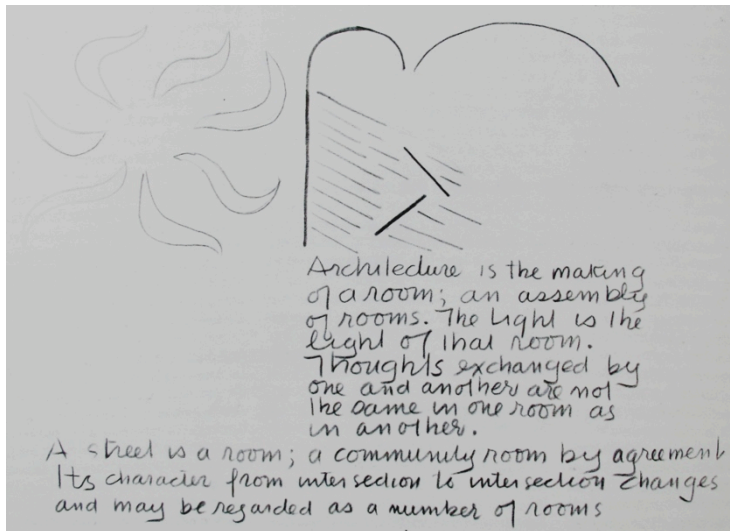
Será, todavia, pertinente que nos apercebamos o quão relevante e manipuladora pode ser a vertente artificial daquele que é considerado um dos elementos essenciais na arquitectura.

De dia, mas também de noite, cabe à luz desvendar o nosso espaço envolvente, encaminhar o nosso olhar e mesmo influenciar o nosso humor e sentimento.

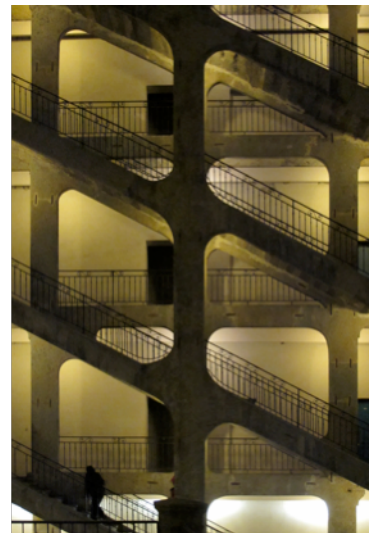
Se a nossa relação com a luz proveniente do sol, ou até da lua, existe desde sempre, já a convivência com a luz eléctrica é muito recente. Porém, a nossa dependência face a este elemento tornou-se, actualmente, inegável.

⁵ MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Van Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 6, 8

⁶ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d’entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 214



Desenho de Louis Kahn evocando a simbiose entre espaço e luz. Ilustração para o livro *Architecture: Silence and Light*, 1970.



Estrutura de edifício realizada por (retro) iluminação. Lyon, 11.12.10.

Na eleição de um objecto arquitectónico cujo desempenho da iluminação assuma uns dos papéis mais vitais e delicados que lhe possa ser atribuído, a selecção naturalmente recai sobre a tipologia arquitectónica 'Museu'.⁷

“O tema da iluminação, por exemplo. Nos museus é importantíssima.”⁸

Enquanto equipamento público ao serviço da sociedade, em que um dos principais objectivos se baseia na arte de expor objectos de interesse histórico e artístico, logicamente se deduz que os fenómenos da visão e da percepção adquirem, neste meio, contornos de exigência suprema.

De facto, a luz - natural e/ou artificial - revela-se como um elemento chave para a qualificação das áreas expositivas de um museu, assim como de todo o restante espaço arquitectónico interior que abriga a instituição museológica.

“Light distribution and illuminance have a decisive influence on how architecture is perceived.”⁹

“Preocupação permanente dos conservadores e dos arquitectos, o problema da iluminação é talvez o mais importante e o mais delicado da Museologia”,¹⁰ o que implica um árduo trabalho face à dificuldade em harmonizar parâmetros técnica e esteticamente ideais.

Mas se a luz sempre assumiu um particular destaque nos espaços museológicos, hoje, mais do que nunca, esta premissa tornou-se peremptória.

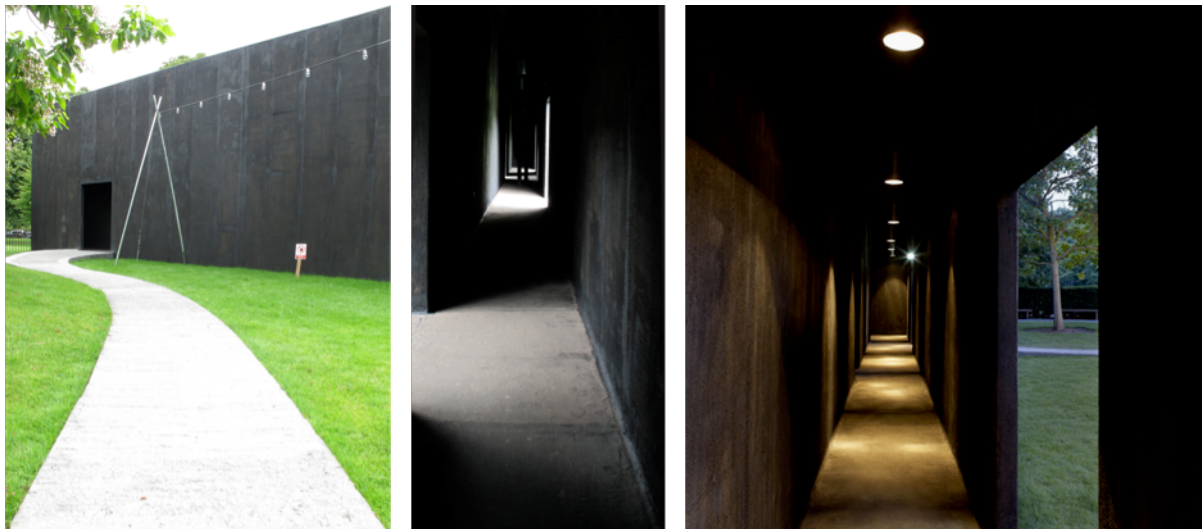
Numa época em que a estimulação do interesse do público pelos museus se assume fundamental para a sobrevivência destas organizações, os factores de atractividade devem basear-se não só na qualidade

⁷ “Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos, ao serviço da sociedade e do seu desenvolvimento, aberto ao público, e que adquire, conserva, estuda, comunica e expõe testemunhos materiais do homem e do seu meio ambiente, tendo em vista o estudo, a educação e a fruição.” Definição extraída dos Estatutos do I.C.O.M. (International Council of Museums), adoptados na 16ª Assembleia Geral do ICOM (Haia, Holanda, 05.09.89) e alterados pela 18ª Assembleia Geral do ICOM (Stravanger, Noruega, 07.07.95) e pela 20ª Assembleia Geral do ICOM (Barcelona, Espanha, 06.07.01).

⁸ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra. Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.111

⁹ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design” in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.34. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

¹⁰ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.32



Desenho de luz e sombra na *Serpentine Gallery*, arquitecto Peter Zumthor. Londres, 09.07.11.

e quantidade do seu acervo, como também nas condições da própria imagem interior e exterior do espaço que o acolhe.

Para o êxito deste parâmetro, a luz – de fonte natural e artificial - deve ser encarada como um factor decisivo para a valorização destes espaços arquitectónicos e dos objectos neles expostos. “Se (os museus) pretenderem conservar o seu lugar na sociedade moderna e captar o público, têm necessariamente de recorrer aos modernos especialistas em iluminação.”¹¹

No caso dos edifícios museológicos, o desenho da luz, na sua interacção com o espaço construído e com os objectos nele expostos, não deve resultar do trabalho isolado do arquitecto ou do engenheiro, mas antes da discussão com várias profissionais de outras áreas científicas e artísticas.

Com efeito, estamos perante um ‘território’ onde ciência e arte, técnica e estética se cruzam, inevitavelmente.

“L’éclairagisme est la science de l’éclairage. C’est à la fois une technique et un art, c’est-à-dire qu’elle doit de manière directe et intuitive s’encadrer harmonieusement dans le concept de l’architecture de par sa définition même.”¹²

¹¹ CHATELAIN, Jean (Pref.), I.C.O.M. (International Council of Museum), “A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte”, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., “La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d’art”, pelo grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d’art*, Association française de l’éclairage, Paris, 1971, p.1

¹² DÉRIBÉRÉ, Maurice, CHAUVEL Pierrette, *L’éclairage naturel et artificiel dans le bâtiment: Traité du Bâtiment – sous la direction de G. du Bois d’Auberville*, Ed. Eyrolles, Paris, 1968, p.13



Iluminação natural e artificial no Museu NY Carlsberg Glyptotek. Copenhaga, 21.08.11.

I.2 Desenhar a luz artificial...

“Because lighting controls so many aspects of a space, you cannot design that space properly without designing the lighting for it, too.”¹³

No que concerne a luz natural, desde sempre o arquitecto procurou no interior da sua obra controlar e moldar a difusão deste elemento, permitindo a sua entrada espontânea em determinadas áreas ou dirigindo e retendo a sua expansão noutras.

“La plénitude de la lumière, dont on se protège, la plénitude de l'air, si bienvenue, sont toujours présentes comme bases des formes architecturales.”¹⁴

Com a invenção da lâmpada incandescente por Edison, em 1879, e o conseqüente proliferar da iluminação eléctrica, testemunhou-se uma revolução no panorama urbano e arquitectónico da sociedade da época.¹⁵ Desde então, a aplicação deste elemento foi alvo de variadas interpretações e manipulações.

“Electrical light was considered a potential new ‘building material’ that could bring about conceptual changes as profound as those caused by the arrival of steel and plate glass in the nineteenth century and justify visions of a future luminous architecture.”¹⁶

Porém, se adaptarmos à vertente artificial da iluminação, a célebre frase de Le Corbusier, que nos descreve a arquitectura como “o jogo sábio, correcto e magnífico das formas sob a luz”,¹⁷ podemos constatar que o desafio é muito distinto, por forma a atingir efeitos ‘correctos’ e ‘magníficos’...

Quer seja pela ausência de quantidade e/ou qualidade de luz ou, inversamente, pela invasão indiscriminada e excessiva deste elemento nos espaços em que é distribuído, por vezes encontramos-nos perante uma iluminação capaz de assumir o controlo sobre o espaço, podendo mesmo deturpar a sua leitura.

¹³ DOMBROSKI, William, “Lighting Education: An Overview”, in *Lighting Design+Application*, vol.15 (nº 3), IES, New York, 1985, p.32

¹⁴ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 123

¹⁵ Ver capítulo III da Prova Final da autora: MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p. 69

¹⁶ NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002, p.231

¹⁷ LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Éditions Arthaud, Paris, 1990, [1923], p.25



Instalação com diferentes tipos de lâmpadas em exposição temporária no Museu Charlottenborg. Copenhaga, 21.08.11.

“I think light is a material as anything else.”¹⁸

Porém, como nas mãos de um artista plástico, como James Turrell,¹⁹ também num projecto de arquitectura a luz artificial pode tornar-se num autêntico material de construção, fundamental para a concepção e beleza da sua obra.

Para tal, uma importante premissa aconselha a que o projecto de iluminação se cruze precocemente com o desenvolvimento do projecto de arquitectura, como será analisado à frente.

Um espaço em que esta metodologia presida à sua concepção, apresentar-se-á, com certeza, melhor iluminado. Pelo contrário, se a introdução do desenho da luz artificial, num projecto, for tardia ou negligenciada, a sua incorporação será *à priori* mais laboriosa, custosa e, provavelmente, decepcionante.

“O tecto é um receptáculo, actualmente, de mil coisas. Num tecto, quanto vezes está o ar condicionado por baixo; a luz, a iluminação, é preciso controlar uma data de coisas, para que não resulte um espaço invadido por mecanismos.”²⁰

A constatação expressa por Siza Vieira, no excerto acima reproduzido, traduz a importância de um trabalho pluridisciplinar, em que vários intervenientes, com base na sua experiência e conhecimento, cruzam perspectivas até atingir a melhor harmonização possível dos diferentes elementos essenciais à constituição do espaço arquitectónico.

O célere progresso tecnológico a que se assiste, diariamente, nos sistemas de iluminação artificial, não pode ser acompanhado pelos arquitectos, unicamente, pelo que estes devem recorrer a profissionais especializados que os ajudem a traduzir, nas suas obras, os conceitos luminotécnicos pretendidos, aliando a perspectiva de cariz mais estético a uma visão técnica mais especializada.

“Cooperation is therefore vital to strategic design.”²¹

¹⁸ TURRELL, James, in MILLIN, Laura J., *James Turrell: Four Light Installations*, The Real Comet Press, Seattle, 1982, p.18

¹⁹ Ver capítulo II da Prova Final da autora: MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p. 43

²⁰ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra. Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.19

²¹ LOWTHER, Clare, SCHULTZ, Sarah, *Bright. Architectural Illumination and Light Installations*. Frame Publishers, Amsterdam, 2008, p.5



Interior do Museu Guggenheim, do arquitecto Frank Lloyd Wright, fotografado por Ezra Stollers. Nova Iorque. 1959.

No caso específico do projecto de um museu, a necessidade dessa conjugação interdisciplinar eleva-se, provavelmente, ao seu expoente máximo.

Três personagens representativas de um triângulo que correlaciona obra de arte, obra arquitectónica e desenho de luz, sintetizam uma simbiose que deveria ser basilar para o correcto desenvolvimento projectual de um espaço com esta função.

“Il est absolument indispensable qu’une collaboration étroite s’établisse entre le conservateur des collections, l’architecte et l’éclairagiste, tant au point de vue artistique qu’au point de vue de la meilleure utilisation des appareils nouveaux, sans gaspillage de lumières et sans risque d’incendie.”²²

Denote-se a actualidade desta citação, que remonta aos anos 30 do século passado. O apelo à ‘colaboração estreita’ entre o conservador do museu, o arquitecto e o especialista de iluminação já se revelava uma preocupação evidente.

Com efeito, nos casos em que a consonância deste trabalho de equipe falha, o insucesso dos resultados luminotécnicos tornar-se-á mais evidente ou poder gerar um desapontamento por parte de algum dos intervenientes.

“Quantas vezes a previsão do arquitecto, ao conceber condições ideais, se concretiza em problemas para o conservador.”²³

Um exemplo ‘mítico’, testemunho de profunda discordância na definição da luz num espaço museológico, remonta a meados do século XX e corresponde à fase de projecto do Museu Guggenheim de Nova Iorque, inaugurado em 1959, da autoria do arquitecto Frank Lloyd Wright.

O então director, James Johnson Sweeney, adoptou uma postura bastante crítica relativamente a alguns princípios que o edifício vanguardista de Wright propunha, embora este tenha feito todos os esforços “no sentido de salvaguardar o essencial, mostrando-se inflexível na defesa da rampa e da inclinação das

²² BELLUSCHI, Pietro, “Le Portland Art Museum”, in Revista *Museion*, volumes 33-34, Office International des musées, Paris, 1936, p.70

²³ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.32



Interior do Museu Guggenheim, fotografado por Ezra Stoller. Nova Iorque, 1956.

paredes-suporte das obras a expor, assim como de todo o sistema de iluminação – que assentava na combinação entre luz natural e artificial.”²⁴

O resultado luminotécnico não foi, efectivamente, o esperado, como explica e avalia Siza Vieira, reportando-se, numa entrevista, a este insólito episódio: “Ele (Frank Lloyd Wright) não foi à inauguração deste edifício, zangou-se com o cliente. Mudaram completamente a iluminação. A luz entrava de baixo, era luz indirecta natural! A forma é a mesma, mas lá dentro a luz não vem das paredes. Tem uma iluminação péssima.”²⁵

Este, e muitos outros episódios, retratam as variadas opções e céleres mudanças em relação à forma de iluminar artificialmente que, nos últimos cem anos, foram surgindo.

A partir de meados do século XX, para além do objectivo de atingir níveis quantitativos de iluminância ideais, num determinado espaço, entendeu-se a necessidade de avaliar factores qualitativos do sistema.

“The perception-orientated lighting design of the 1960s no longer considered man and his needs as a mere recipient of his visual surroundings but as an active factor in the perception process. The designers analysed what was the significance of the individual areas and functions. Using the pattern of meaning thus established, it was then possible to plan lighting as a third factor and to develop an appropriate lighting design.”²⁶

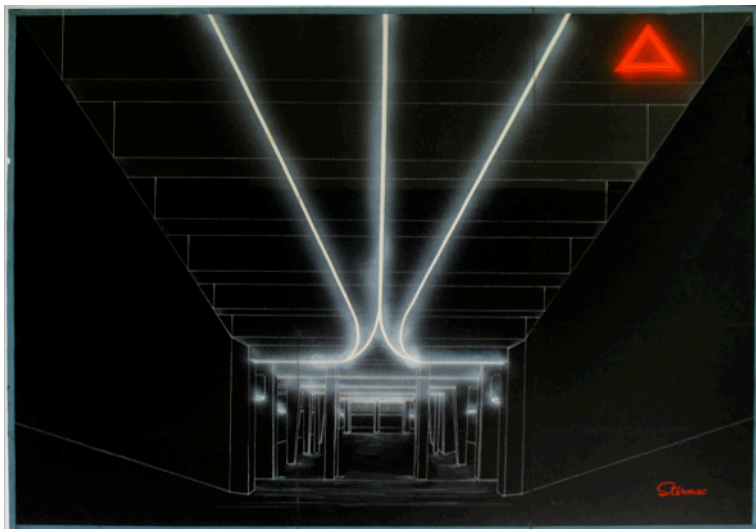
O processo de conexão visual entre o observador e o objecto começou a ganhar novos contornos à luz da psicologia da percepção, tendo-se estabelecido, por consequência, três parâmetros fundamentais inter-relacionando o ser humano e a iluminação artificial.

Concluiu-se que, do ponto de vista físico, a luz é imprescindível à visão e tem de se apresentar com níveis suficientes para que o ser humano possa ver bem. A nível fisiológico, deve-se evitar o encadeamento e proporcionar, através de uma boa repartição das luminâncias, o conforto visual. Finalmente, no que concerne o patamar psicológico, a iluminação influencia muito o Homem, devendo ajustar-se, adequadamente, às tarefas a exercer sob o seu efeito.

²⁴ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p.119

²⁵ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.109

²⁶ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.6. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>



Perspectiva, desenhada à mão, do projecto de iluminação para a Garagem do Palácio do Comércio. Porto, 1948.

“Contrôle de la lumière et bonne répartition de celle-ci en harmonie avec le local et avec les activités que s’y développent, constituant, comme la quantité de cette lumière, des éléments essentiels.”²⁷

Embora nas últimas décadas do século XX se viesse a verificar um desvanecimento no interesse por esta área, efectivamente nos anos 50 e 60 a importância atribuída ao desenho da luz artificial e à sua correlação com a arquitectura transmitiam uma notória cumplicidade.

A ilustrar este facto, observe-se um estudo luminotécnico, datado de 1948, referente ao projecto para a Garagem do Palácio do Comércio, na Rua Sá da Bandeira, no Porto.

Este espaço foi construído em 1940 e encontrava-se afecto ao prédio da autoria do arquitecto David Moreira da Silva,²⁸ um “edifício sólido inscrito no solo que se quis monumental e estruturador de um espaço que foi passado e é actual.”²⁹

O projecto de iluminação para a referida garagem – da autoria da empresa Sermac – Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda – materializou-se, não só através uma detalhada descrição na memória descritiva, assim como por cuidadosos desenhos manuais (planta e perspectivas), apresentando a proposta. Como se pode observar nas peças desenhadas, a dedicação que transparece no tratamento da iluminação artificial é evidente, constatação avultada pelo facto de se tratar de uma área para estacionamento. Este tipo de espaço, normalmente considerado como um local de carácter menos nobre, reconhece, neste caso, um projecto luminotécnico sem qualquer desprezo pela natureza do programa. Pelo contrário, o desenho da iluminação pretendia atribuir uma dignificação e uma qualidade espacial únicas a este local.

Assim, resultado da crescente sensibilização para esta área e perante o célere avanço tecnológico que, ao longo do século passado, se foi sentindo, começaram a surgir vários especialistas neste campo.

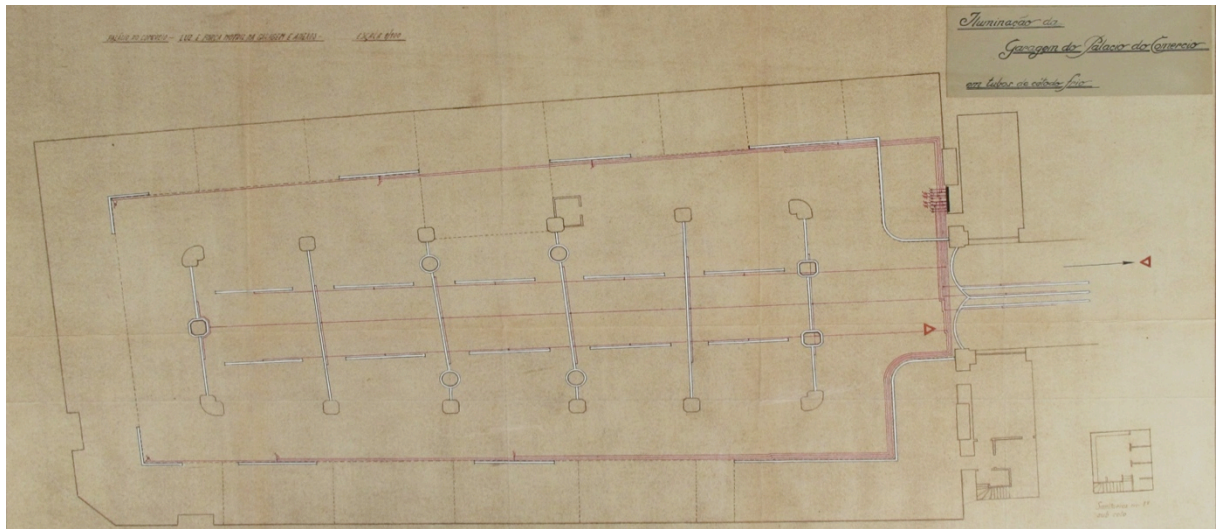
Se alguns provieram das áreas do teatro e da encenação, pode considerar-se que a maior parte destes profissionais surgiu de uma formação em engenharia electrotécnica.

Mas, se, por um lado, os níveis quantitativos da luz podem ser rigorosamente mesuráveis, por outro, a

²⁷ DÉRIBÉRÉ, Maurice, CHAUVEL Pierrette, *L'éclairage naturel et artificiel dans le bâtiment: Traité du Bâtiment – sous la direction de G. du Bois d'Auberville*, Ed. Eyrolles, Paris, 1968, p. 105

²⁸ David Moreira da Silva, genro do arquitecto Marques da Silva, nasceu em 1909 e faleceu em 2002.

²⁹ PIRES, Maria do Carmo, “Palácio do Comércio”, in Site da *Fundação Marques da Silva*. Disponível em: <<http://fims.up.pt>>



Planta, desenhada à mão, do projecto de iluminação para a Garagem do Palácio do Comércio. Porto, 1948.

dimensão sensitiva e os parâmetros estéticos que lhe estão subjacentes não podem ser controlados por qualquer tipo de 'medidor'.

"Illumination engineering is only a small part of lighting design!... Lighting and the environment are an interactive human perceptual phenomenon that cannot be evaluated by simple pass/fail scores."³⁰

Ao penetrar-se neste campo, a racionalidade e o espírito rigoroso característicos da ciência e da engenharia não são suficientes para atingir a melhor solução luminotécnica. Esta deverá antes resultar da simbiose entre arte e técnica, entre estética e rigor.

Evocando os papéis distintos mas solidários correspondentes às profissões de engenheiro e arquitecto, Le Corbusier, afirmava, há quase um século:

"L'ingénieur, inspiré para la loi d'Économie et conduit para le calcul, nous met en accord avec les lois de l'univers. Il atteint l'harmonie.
L'architecte, para l'ordonnance des formes, réalise un ordre que est une pure création de son esprit ; par les formes, il affecte intensivement nos sens, provoquant des émotions plastiques ; par les rapports qu'il crée, il éveille en nous des résonances profondes, il nous donne la mesure d'un ordre qu'on sent en accord avec celui du monde, il détermine des mouvements divers de notre esprit et de notre cœur ; c'est alors que nous ressentons la beauté."³¹

A tarefa de iluminar um espaço ou um objecto - função exigente que implica bastante sensibilidade por parte de quem projecta a luz - também significa saber obscurecer ou não iluminar, pois só este contraste nos revela as formas e nos permite visualizar a materialização e formas da arquitectura.

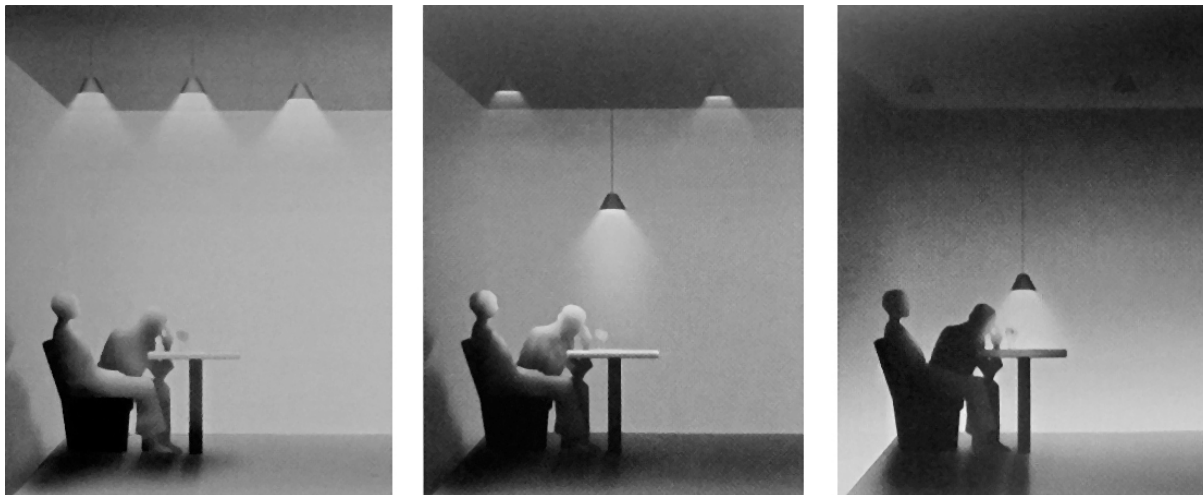
Assim, de uma forma lógica e esclarecedora, Louis Kahn descreve-nos a trilogia matéria/luz/sombra:

"On peut dire que la lumière, donatrice de toutes les présences, est créatrice d'un matériau, et le matériau a été créé pour projeter une ombre, et l'ombre appartient à la lumière."³²

³⁰ ZEKOWSKI, Gerry, "The Undeification of the Calculation", in *Lighting Design+Application*, vol.14 (nº 2), IES, New York, 1984, p.33

³¹ LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Éditions Arthaud, Paris, 1990, [1923], p.3

³² KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 164



Ilustrações transmitindo diferentes graus de intimidade, tipo de espaço e altura do dia a que determinada cena parece reportar-se, resultado das distintas soluções luminotécnicas.

Reforçando este conceito, descreve-nos ainda José Saramago que “a sombra é o que permite fazer a leitura da luz.”³³

Consequência desta dimensão mais subjectiva e sensitiva subjacente ao domínio deste elemento, na sua vertente artificial, surgiu, nos últimos anos, a profissão dos *lighting designers*,³⁴ profissionais cujo desafio, descrito de uma forma simples, se baseia na capacidade de encontrar a luz certa, na quantidade e qualidade certas, para o local e momento certos.

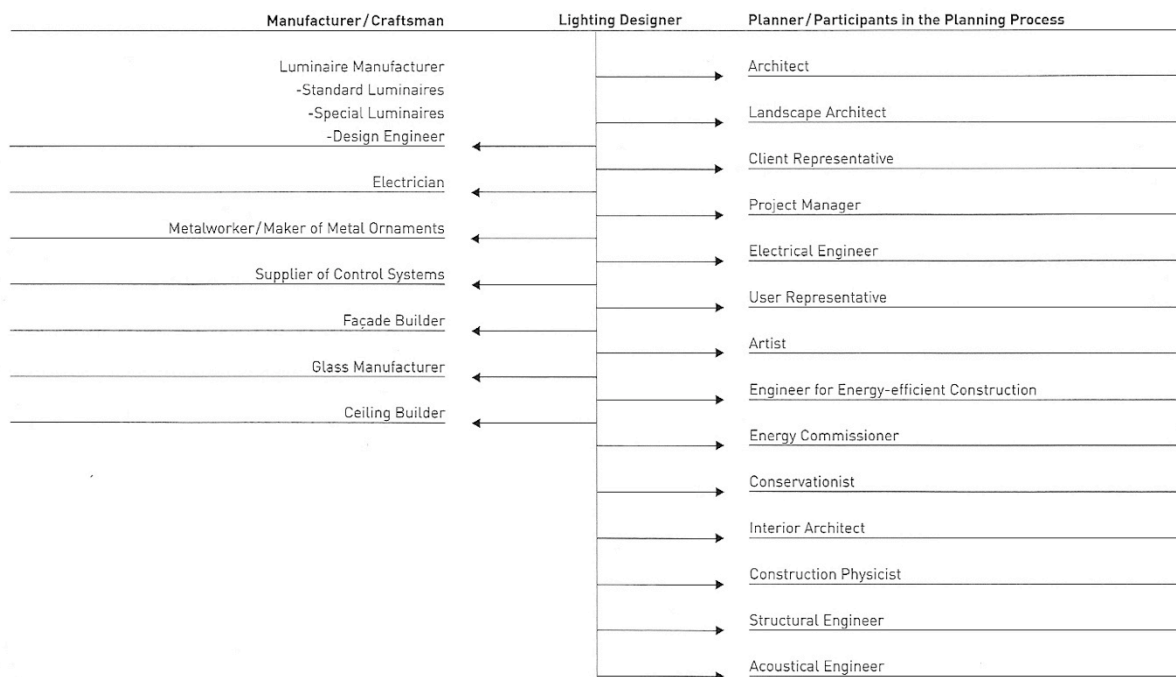
“Whether the project is a museum, a department store, a hospital or a public space, transportation to enlightenment can occur thanks to lighting design.”³⁵

Além de um constante trabalho pluridisciplinar, de diálogo com o arquitecto, com os engenheiros e com o cliente, é essencial que este profissional desenvolva um olhar ‘estrábico’. Isto é, além da aptidão para aferir os níveis exigíveis de luminância e iluminância de um determinado espaço, segundo uma visão mais objectiva e técnica, o *lighting designer* deve, paralelamente, ser sensível a uma série de outros factores relevantes para o desempenho da luz em cada contexto, atentando, por exemplo, à composição geral e diferentes escalas do espaço em questão, à luz natural, à cor, reflexão e textura dos diversos materiais de revestimento (paredes, pavimentos, tectos), ao ambiente a recriar conforme a função a desenvolver, etc..

³³ SARAMAGO, José, “Siza Vieira”, in *O Caderno de Saramago*, 15-07.09. Disponível em: <<http://caderno.josesaramago.org/>>

³⁴ Optou-se por manter sempre o termo de *lighting designer* na língua de origem, inglesa, pelo facto de, em português, ainda não existir uma nomenclatura específica para a definição deste profissional. Ver capítulo II da Prova Final da autora: MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p. 64

³⁵ LOWTHER, Clare, SCHULTZ, Sarah, *Bright. Architectural Illumination and Light Installations*. Frame Publishers, Amsterdam, 2008, p.5



Organograma ilustrando a interdisciplinaridade, num processo projectual, subjacente ao exercício da profissão de *lighting designer*.

“O Poder da decisão.

Horas, Muitas horas são gastas pelo arquiteto para decidir, entre centenas de opções, qual a cor que deverá ser usada no projeto.

Horas, Muitas horas é o tempo que um figurinista dedica-se ao estudo das cores e matizes dos figurinos de uma novela.

Horas, Muitas horas é o tempo gasto por um decorador para decidir os tons dos móveis e as cores das cortinas.

Horas, Muitas horas é o tempo que um carnavalesco passa no barracão para escolher nuanças e cores das alegorias, das fantasias e dos adereços.

Horas, Muitas horas é o tempo gasto por um arte-finalista para acertar a cor do pigmento e o tipo de impressão.

Horas, Muitas horas um pintor se dedica à seleção e à mistura de tintas, buscando a melhor combinação de cores.

Horas, Muitas horas é o tempo gasto por um maquilador, por um cabeleireiro, por um vitrinista, por um designer, por incontáveis profissionais que colorem este mundo.

EM UM SEGUNDO A luz é capaz de desfazer, de destruir, de alterar, anular e fazer sumir do mapa todo este trabalho.

O rosa pode transformar-se em lilás.

O lilás poderá virar cinza.

O verde pode se transformar em marrom.

O vermelho pode virar amarelo.

O amarelo, com cara de nada e;

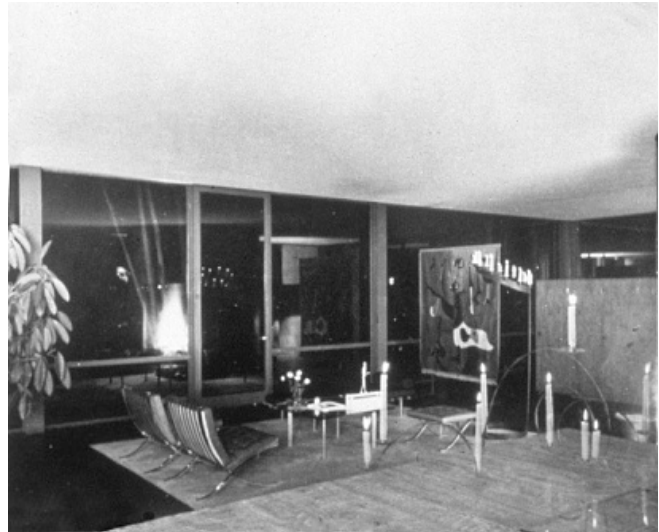
O branco, enfim, será laranja.

‘Está tudo na mão do iluminador...’ ” ³⁶

³⁶ GASPER, Peter, FROTA, Luís, “O Poder da Decisão”, poema citado por VAJÃO, Vítor, “Iluminação em espaços museológicos”, Palestra no âmbito do Ciclo de Conferências *Primavera em São Roque*, no Museu de São Roque da Santa Casa da Misericórdia, Lisboa, 28.04.11.



Lighting designer Richard Kelly (1919-1977).



Glass House (1949), de Philip Johnson. Lighting design de R. Kelly.

I.3 ...sob o tecto da arquitectura moderna

A investigação e desenvolvimento de projectos de iluminação artificial surgiram essencialmente na segunda metade do século XIX, com a invenção da luz eléctrica, como anteriormente referido.

“Luther Stieringer (1845-1903), a protégé of Thomas Edison, was largely responsible for the development of architectural lighting as a new art form in the late nineteenth century.”³⁷

Porém, só ao longo do século XX, nomeadamente em pleno período moderno da arquitectura, um maior número de especialistas no desenho da ‘nova luz’ foi surgindo, entre os quais se destacaram personalidades que investigaram e trabalharam a vertente artificial deste elemento e a sua relação com o espaço construído, de uma forma exemplar.

Um profissional que se distinguiu pelo seu papel pioneiro e influente em alguns dos mais notáveis edifícios desta época foi **Richard Kelly** (1919-1977).³⁸

“Richard Kelly’s work in its historical context and examines its legacy in architectural illumination today. Kelly’s collaboration with Ludwig Mies van der Rohe, Louis I. Kahn, Philip Johnson, and many others at Mid-Century helped to define the nocturnal imagery of modern architecture.”³⁹

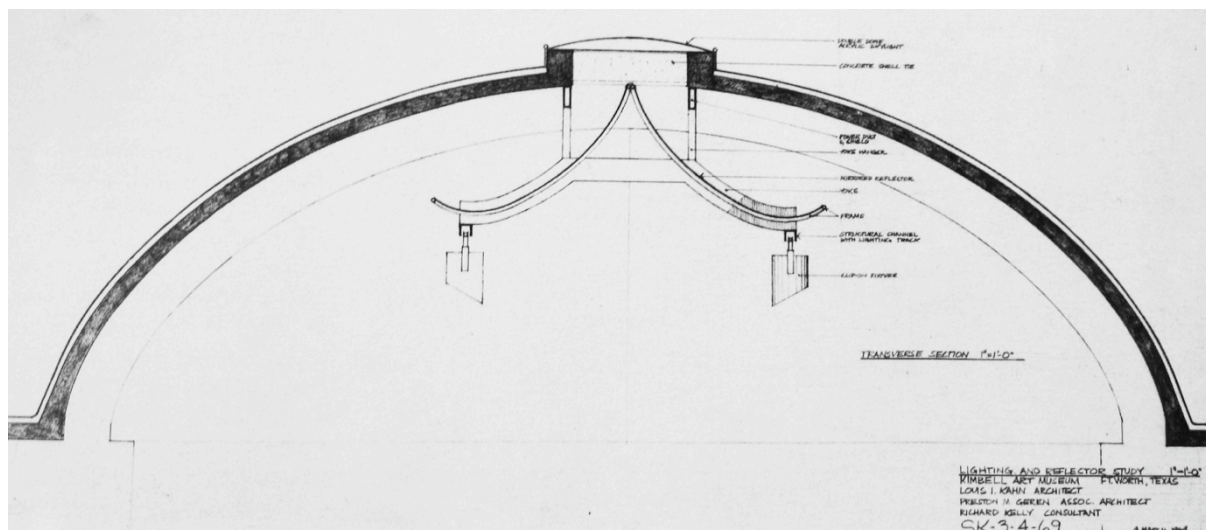
Com formação em Engenharia pela Universidade de Colômbia e em Arquitectura pela Universidade de Yale, Richard Kelly desenvolveu diversas soluções luminotécnicas que resultavam de um profundo conhecimento e preocupação com a estrutura arquitectónica.

Entre os vários projectos nos quais participou, destacam-se obras como a *Kaufmann House* (1946) de Richard Neutra, a *Glass House* (1949) de Philip Johnson, o *Seagram Building* (1958) de Mies Van der

³⁷ NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002 p.231

³⁸ Além de Richard Kelly, notabilizaram-se, em projectos luminotécnicos do período moderno da arquitectura, outros especialistas como Abe Feder (1910-1997) e Douglas Leigh (1907-1999).

³⁹ Apresentação-resumo do Simpósio *The Structure of Light: Richard Kelly and the Illumination of Modern Architecture*, Yale University School of Architecture, U.S.A., 01-02.10.10. Disponível em: <http://www.architecture.yale.edu/drupal/events/symposia/fall_2010>



Desenho pormenorizando iluminação para o *Kimbell Art Museum* (1972), de Louis Kahn. Projecto luminotécnico de Richard Kelly.

Rohe e Philip Johnson, o *New York State Theatre* (1965) de Philips Johnson, o *Kimbell Art Museum* (1972) ou o *Yale Center for British Art* (1977) de Louis Kahn.⁴⁰

O reconhecimento de Kelly resultou, essencialmente, da sua investigação no cruzamento da área da psicologia da percepção com a iluminação cenográfica e do seu destaque como precursor no desenho da luz no espaço arquitectónico.

Contrariando a premissa inflexível das quantidades de luz e as rígidas regras da iluminância uniforme, Kelly propôs qualidades individuais de iluminação, adequadas aos diferentes espaços e utentes.

Com base neste princípio, enunciava, nos anos 50, a distinção entre três funções básicas que podem caracterizar os espaços em termos lumínicos.⁴¹

“With his definition of different types of artificial light in architecture (‘focal glow’, ‘ambient luminescence’ and ‘sparkling brilliance’) he helped to formulate an emerging language and theory of architectural lighting.”⁴²

O conceito ‘*ambient luminescence*’ (ambiência luminosa) corresponde a uma iluminação geral do espaço, respeitando os níveis mínimos necessários e tornando claramente visíveis o contexto, o objecto e o observador. O propósito não se prende com a criação de uma luz generalizada que invada os espaços indiscriminadamente, mas antes que recrie uma iluminação ambiente/base. Em termos de aplicação programática, esta solução adequa-se aos espaços de circulação e de actividade em geral.

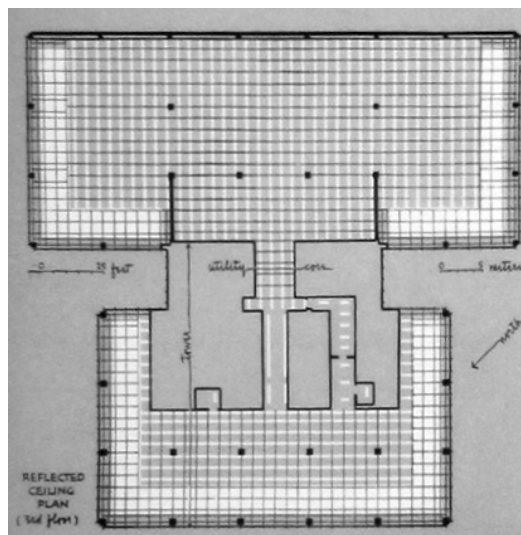
Relativamente ao ‘*focal glow*’ (luminosidade focada), trata-se de uma segunda forma de iluminação onde já se encontra subjacente uma mensagem: áreas pontualmente mais iluminadas automaticamente dirigem a atenção do observador. Este efeito permite guiar as pessoas ao longo de um percurso, enaltecer uma determinada zona ou simplesmente assinalar um objecto de destaque.

Finalmente, o ‘*sparkling brilliance*’ (jogo de brilhos) refere-se ao papel da luz como efeito decorativo e de comunicação. Ao pretender-se realçar um determinado espaço ou objecto, nomeadamente em ocasiões

⁴⁰ O trabalho luminotécnico em parceria com Louis Kahn foi particularmente marcante na carreira de Richard Kelly, nomeadamente em obras museológicas, como será analisado no capítulo II.2.3.

⁴¹ HEIDA, Rogier Van Der, “Why light needs darkness”, Conferência TED – *Ideas worth spreading*, Amsterdam, Outubro 2010, minuto 6. Disponível em: <http://www.ted.com/talks/rogier_van_der_heide_why_light_needs_darkness.html>

⁴² NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002, p.229



Seagram Building (1958), de Mies Van der Rohe e Philip Johnson. Luminotecnia de Richard Kelly. Fotografia de Ezra Stoller (esq.) e planta do 3º piso, representando tecto reflector (dir.).

festivas e especiais, a manipulação de efeitos com a luz pode ser a ferramenta ideal para lhes conferir vida e ambiência ou transmitir uma informação de carácter excepcional.

Um dos projectos onde estes princípios de Richard Kelly mais se evidenciaram corresponde ao *Seagram Building* (1958), em Nova Iorque, da autoria dos arquitectos Mies Van der Rohe e Philip Johnson.

“For Richard Kelly, who saw his role as a close collaborator with the architects, the lighting of the Seagram Building was certainly one of the key moments of his career.”⁴³

Caracterizado por uma apelativa aparência exterior, no período nocturno, este edifício viu cumprido o seu objectivo de se destacar como uma ‘torre de luz’ graças ao notável trabalho luminotécnico de Richard Kelly, que, em conjunto com os arquitectos, desenvolveu um sistema de iluminação uniforme no interior do edifício, originando a sua imagem exterior, à noite.⁴⁴

A nível do piso térreo, face ao desejo de evidenciar a área de entrada, o *lighting designer* convenceu inteligentemente o arquitecto a permutar o mármore escuro para um *travertino* claro, o que proporcionou uma muito maior reflexão da luz e consequentemente a criação de um espaço mais luminoso, ‘flutuante’.

“The night-time brightness at ground level was designed to be about four times the level of the upper floors. One critic described the result: ‘One of its glories as a spectacle is its floating-above-the-street quality at night.’ (T.H.C. ‘A Critique of Critiques’).”⁴⁵

Além de profissionais especializados como Richard Kelly, vários artistas e arquitectos do período moderno mostraram particular interesse com o desempenho da luz artificial nas suas obras.

“Architects like Erich Mendelsohn, Bruno Taut or Ludwig Mies van der Rohe carefully considered their designs’ nocturnal appearance and artists such as Fernand Léger and László Moholy-Nagy described visions of projected light frescoes and a luminous urbanism.”⁴⁶

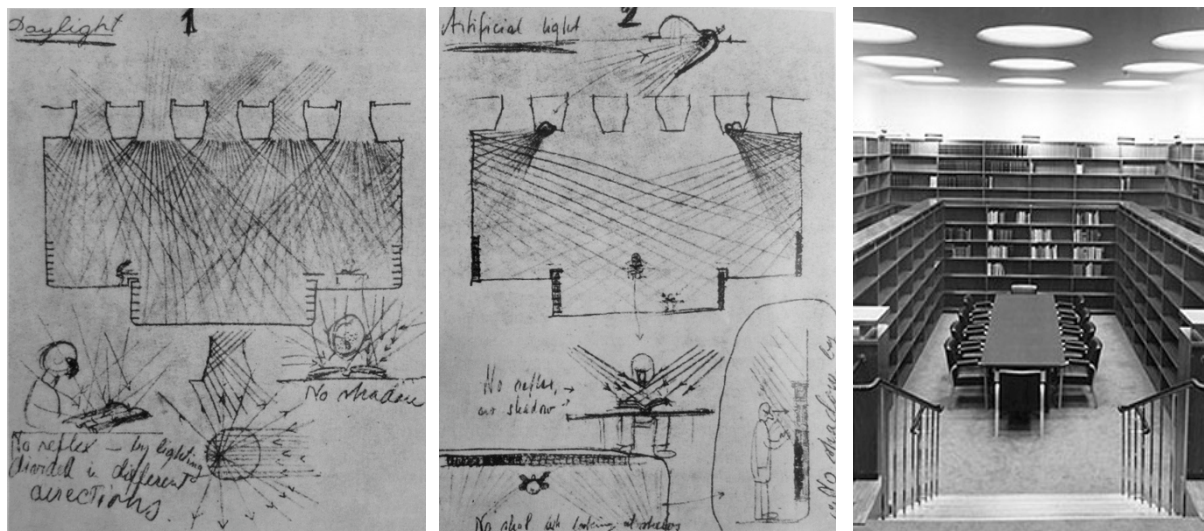
Diversos sistemas de iluminação artificial, incorporados no próprio projecto de arquitectura, foram assim sendo alvo de profundo estudo e reflexão pelos arquitectos deste período.

⁴³ NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002, p. 188

⁴⁴ Devido à crise energética de 1973, este sistema de luz perímetro foi para sempre desligado.

⁴⁵ NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002, p. 188

⁴⁶ Idem, p.6



Esquissos (1927) de Alvar Aalto, para estudo da difusão da luz natural (1) e iluminação artificial (2) na Biblioteca Municipal de Viipuri (1935), Rússia.

Fotografia interior da Biblioteca Municipal de Viipuri.

Denote-se, por exemplo, como **Alvar Aalto** (1898-1976) explorou, em 1927, a distribuição da luz natural e artificial no seu projecto para a Biblioteca Municipal de Viipuri (1935), na Rússia.

Através de uma análise qualitativa e criteriosa, própria do vocabulário deste arquitecto, lê-se a sua intenção de criar uma luz difusa e livre de sombras. Tanto na vertente de iluminação diurna como na eléctrica, a solução procura ser a mais adequada possível a um espaço onde a leitura representa a actividade principal.

“The Finnish architect Alvar Aalto is esteemed for the wonderful quality of light in buildings he designed, among them libraries. During the several years that he had to design the Viipuri Municipal Library (1927-35), he searched for an appropriate quality of light for reading.”⁴⁷

Contudo, ao longo do século XX, não só foram sendo desenvolvidas os mais variados sistemas de iluminação artificial - absorvidos ou assumidos na própria estrutura arquitectónica -, como também se tornou peculiar a dedicação de alguns arquitectos ao desenho de luminárias. Estas, muitas vezes criadas para serem integradas nos seus edifícios, passaram depois a ser universalmente comercializadas.

Alvar Aalto, Frank Lloyd Wright ou Le Corbusier representam alguns dos mais notáveis arquitectos que, não só exploraram, de forma única, a luz natural nas suas obras, como também reflectiram sobre a vertente artificial deste elemento, criando peças de design que jogavam com a sua difusão: condicionando ou, pelo contrário, engrandecendo a propagação dos raios luminosos nos diferentes ambientes arquitectónicos.

O desenho destes objectos, cuja função basilar é a de ‘prolongar o dia’, traduz, em certa medida, o pensamento modernista destes arquitectos em ‘prolongar a sua obra’, ou seja, idealizá-la como um todo, evidenciando uma dedicação projectual que se manifestava desde o controlo da larga escala até ao desenho do pormenor. **Le Corbusier** (1887-1965), por exemplo, tornou-se um expoente máximo desta atitude, ao debruçar-se tanto no desenvolvimento de esquemas urbanísticos para a cidade moderna, como no design de peças de mobiliário e de iluminação para os espaços habitacionais de que também era autor.

⁴⁷ MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Ven Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 32



Frank Lloyd Wright na sua mesa de trabalho, em Taliesin East, E.U.A., 1956. Presença de luminárias desenhadas pelo arquitecto.

“By the time Corbusier was designing these villas, he had begun to rethink his attitude towards the way in which their interior spaces should be finished. (...) Corbusier’s interest in what went inside the house, as well as the house itself, reminds us of the breadth of his vision. The reform of the house and its contents was just one component of his desire to replan the city as a whole.”⁴⁸

Analogamente, **Frank Lloyd Wright** (1867 – 1959) “revelou-se não só um mestre de arquitectura mas também das outras artes: mobiliário, murais, esculturas, louça, candeeiros, luzes e tecidos, tudo se incorporou harmoniosamente.”⁴⁹

Destacaram-se outros nomes como o de **Arne Jacobsen** (1902-1971), arquitecto e designer cosmopolita, impulsionador dos princípios modernistas na Dinamarca. O SAS Royal Hotel, inaugurado em 1960, tornou-se numa das suas mais emblemáticas obras “onde todas as cadeiras, cortinas, candeeiros, carpetes, mesinhas de cabeceira, e jardins de orquídeas foram desenhados por Jacobsen.”⁵⁰ Partilhando o fascínio pelo design de luminárias,⁵¹ **Poul Henningsen** (1894-1967) afigurou-se como outra personagem de referência no domínio desta arte, no período moderno. Com formação em Arquitectura, e defensor dos princípios do Funcionalismo, este artista dinamarquês alcançou o seu maior reconhecimento através da criação da PH-lamp (1925). Esta peça tornou-se inovadora pela harmoniosa conjugação entre valor estético, simplicidade e eficácia funcional, evitando o encadeamento graças à emissão de luz reflectida e ocultação da fonte de luz.

“He gained his first experience as a lamp-constructor in 1916-1920, when several of his family’s acquaintances entrusted him the task of choosing lighting and furniture for their homes. At this time, lamps intended for electric light, had not yet obtained an idiom of their own. Frequently, the light bulbs were simply installed in the same type of fittings, which up till then were used with candles.”⁵²

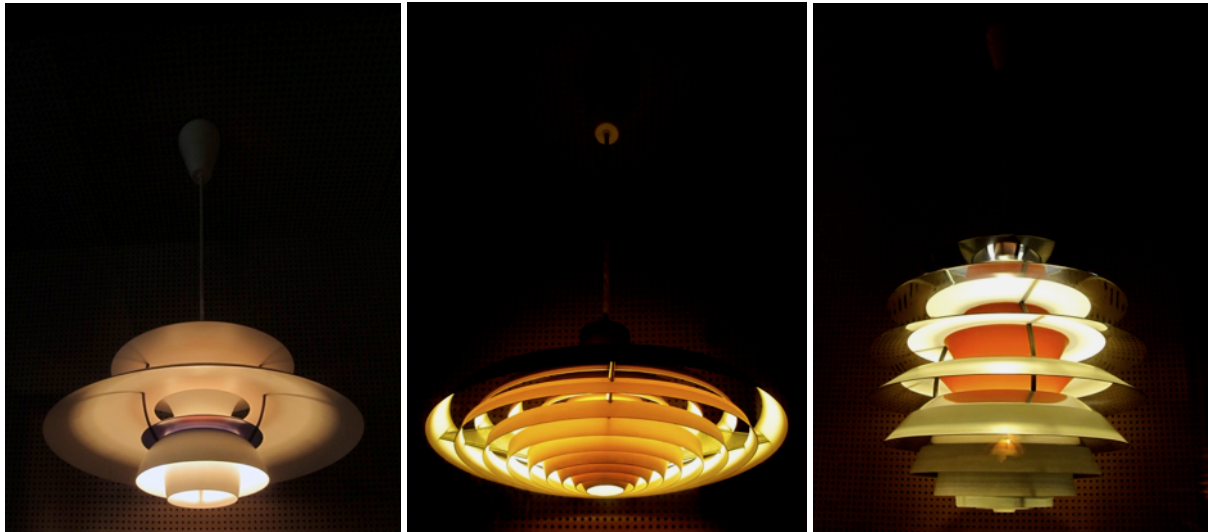
⁴⁸ DARLING, Elizabeth, *Le Corbusier*, Ed. Carlton, London, 2000, p.18, 19

⁴⁹ PFEIFFER, Bruce Brooks, *Frank Lloyd Wright*, Ed. Taschen, Köln, 2000, p. 89

⁵⁰ S.A., *Arne Jacobsen (1902-1971). A Utopia of movement and lightness*, texto informativo de exposição no Museu Dinamarquês de Design, Copenhaga, 21.08.2011

⁵¹ Jean Prouvé (1901-1984) ou Verner Panton (1926-1998) representam outros importantes artistas do século XX que também se destacaram pelas suas criações no campo do design de luminárias.

⁵² ANDERSEN, Steen Bo, (Introdução), *Møbel design – PH Lamper 1926-1962*, Ed. Dansk Møbelkunst, København, 2004, p.3



PH Lamp. Candelieiros suspensos desenvolvidos pelo designer dinamarquês Poul Henningsen em 1958 (esq. e centro), 1962 (dir.).

Quase 90 anos depois, as luminárias desenvolvidas por Poul Henningsen continuam a ser internacionalmente comercializadas, o que demonstra o quão inovadoras e consistentes foram as suas criações.

No panorama nacional, arquitectos como Fernando Távora, Álvaro Siza Vieira ou Eduardo Souto de Moura representam três gerações onde o interesse pela vertente artificial da luz também se fez sentir.

“O design tem limites pouco definíveis, sendo parte de um processo, sem soluções de continuidade, que inclui igualmente plano e projecto. O desenho do mobiliário, por exemplo, não pode abstrair-se da concepção do espaço a que pertence, enquanto ao mesmo tempo a obtenção de uma correcta relação entre escalas diversas depende também das possibilidades de uso de cada uma das partes.”⁵³

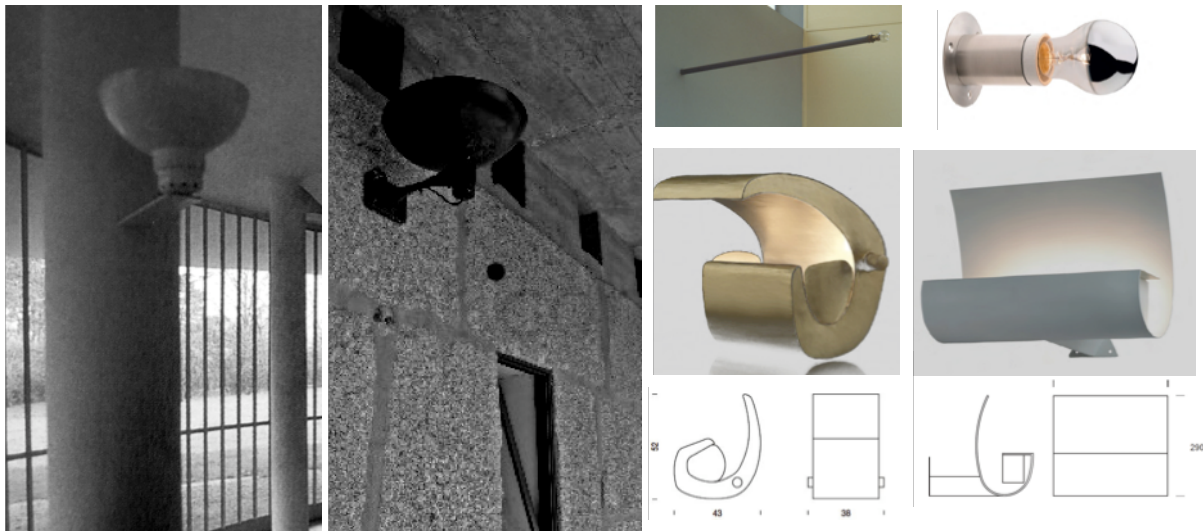
Curiosamente, ao observar diferentes criações desenvolvidas por aqueles arquitectos, e comparando com soluções luminotécnicas de alguns dos referidos antecessores modernistas, torna-se inevitável denotar semelhanças formais e conceptuais no trabalho das diferentes gerações, o que traduz a reconhecida influência que os arquitectos modernos da vanguarda exerceram sobre os seus sucessores portugueses.

Note-se, por exemplo, como a concepção despojada e minimalista de luminárias, como a que Le Corbusier concebeu para a *Villa La Roche*, também se pode ler no modelo ‘Asa’ de Siza Vieira. Em ambos os casos, a leitura da fonte de luz artificial é directa e assumida, reduzindo-se cada conjunto às peças estritamente necessárias para o seu funcionamento.

Estes exemplos evidenciam que, mesmo no desenho da luz artificial, a premissa de que ‘a forma segue a função’ era honrada, e, no período nocturno, era muitas vezes esta iluminação desnudada que tornava perceptível o espaço envolvente, caracterizado pelo purismo das formas, em sintonia com o estilo de vida moderno.

A mesma postura pode ser observada na luminária ‘Prado’, desenhada por Siza Vieira. Destinada à iluminação urbana de vias públicas (Fracção oeste da Avenida da Boavista, por exemplo), este equipamento, assumidamente transparente e de cariz tecnicista, reflecte o sentido de reduzir a forma ao essencial, isto é, ao imprescindível para cumprir com a função de iluminar eficientemente.

⁵³ SIZA VIEIRA, Álvaro, *Imaginar a Evidência*, Edições 70, Lisboa, 2000, p. 131



Analogia entre apliques de parede na *Villa Savoye*, Le Corbusier (esq.) e no Pavilhão de Ténis da Quinta da Conceição, F. Távora.

Luminária *Villa La Roche* (Le Corbusier) VS *Asa* (Siza Vieira). *Escargot* (Le Corbusier) VS *Caracol* (Siza Vieira).

Embora com uma solução luminotécnica distinta, pode observar-se uma outra analogia, entre as luminárias presentes no interior da *Villa Savoye* (1928), de Le Corbusier, e as que iluminam, à noite, o Pavilhão de Ténis da Quinta da Conceição (1957), de Fernando Távora. Aqui, existe uma similitude evidente na concepção formal destes apliques de parede, onde a opção se traduz numa difusão da luz de forma indirecta. Ou seja, a fonte luminosa encontra-se oculta no interior de uma superfície semiesférica metálica que actua como suporte da lâmpada e, simultaneamente, como reflector dos raios luminosos que são dirigidos para o tecto, gerando-se uma difusão uniforme da luminosidade pelo espaço.

Por fim, mas não menos evidente, pode constatar-se um interessante paralelismo semântico e formal entre a luminária *Escargot*, desenvolvida por Le Corbusier, em 1954 - e que pode ser identificada em imagens da *Unité d'Habitation de Marseille* ou na *Casa Shodan* -, e a homónima luminária 'Caracol', desenhada por Siza Vieira e de presença recorrente nas suas obras.

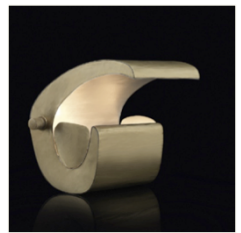
Posteriormente neste trabalho, e através da análise a alguns exemplos particulares, serão apresentadas diferentes soluções e sistemas luminotécnicos integrados na própria estrutura arquitectónica e que marcam as obras dos referidos arquitectos portugueses, nomeadamente em projectos museológicos. (Ver capítulo II.2.3).



Alvar Aalto



Le Corbusier

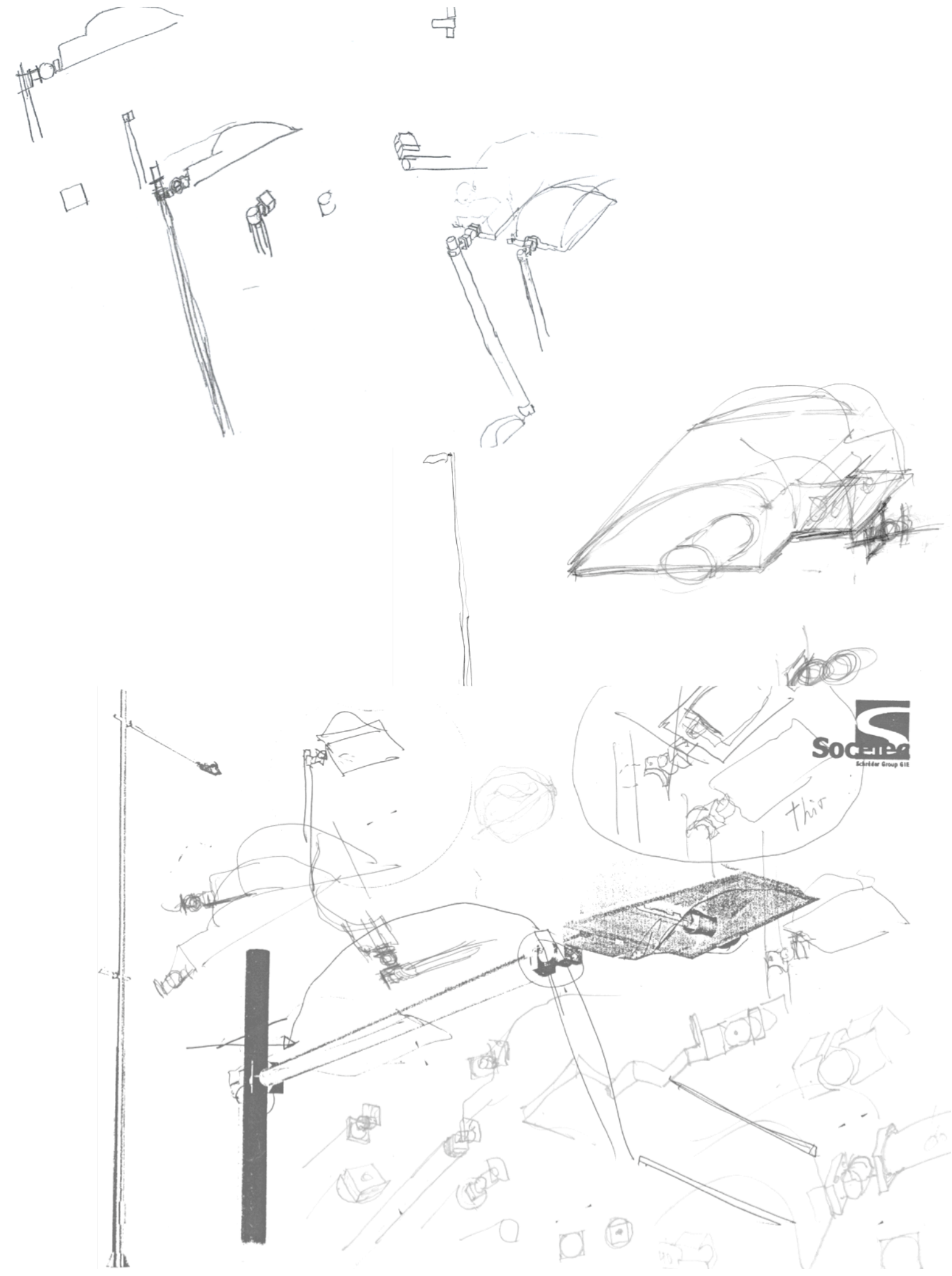


Siza Vieira

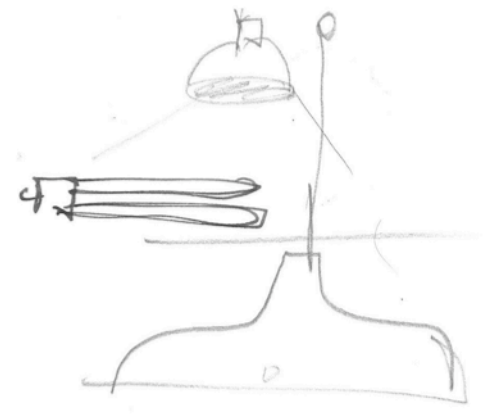
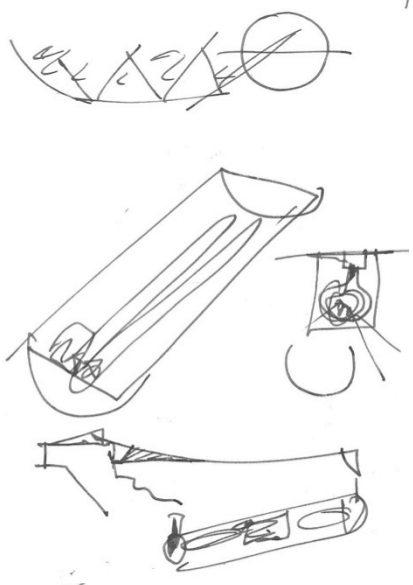
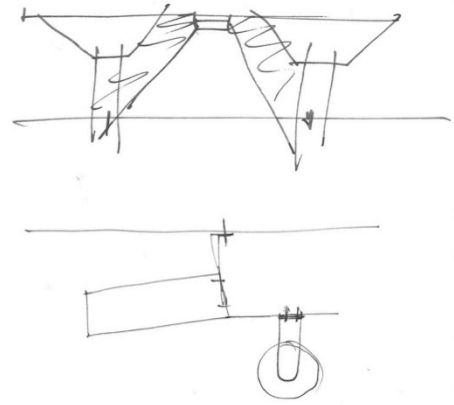


Souto Moura

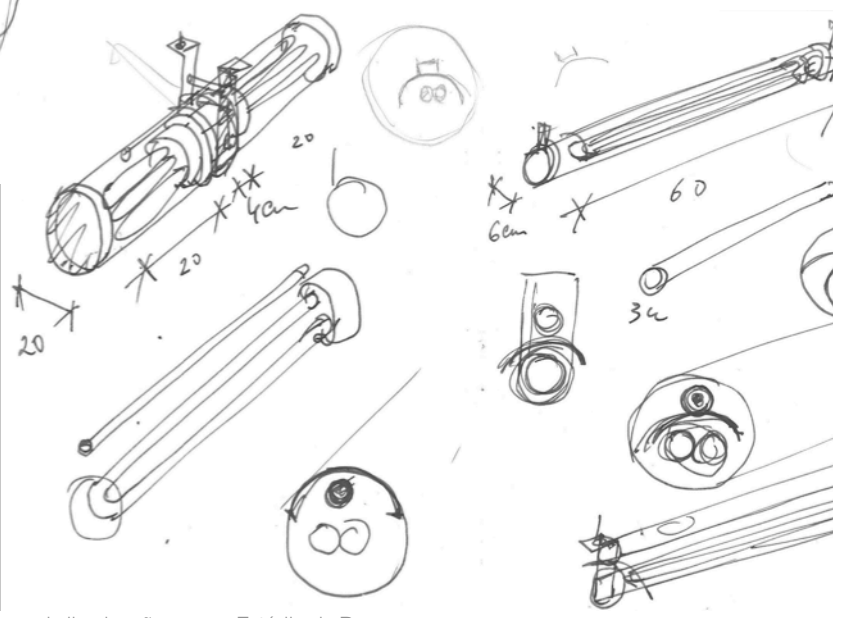
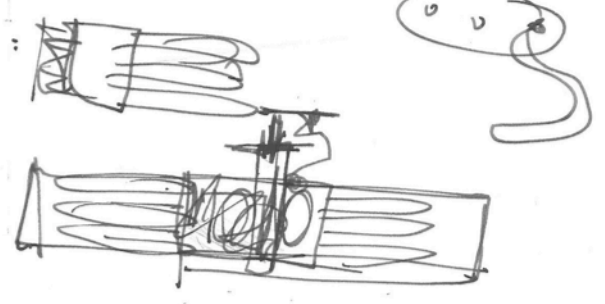
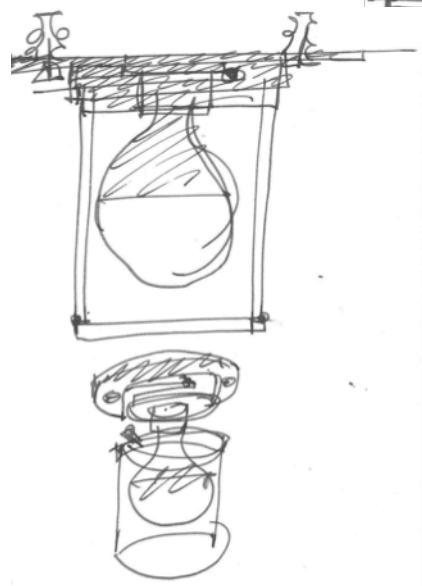




Esquissos de Álvaro Siza Vieira para o desenvolvimento do aparelho de iluminação pública 'Prado'.

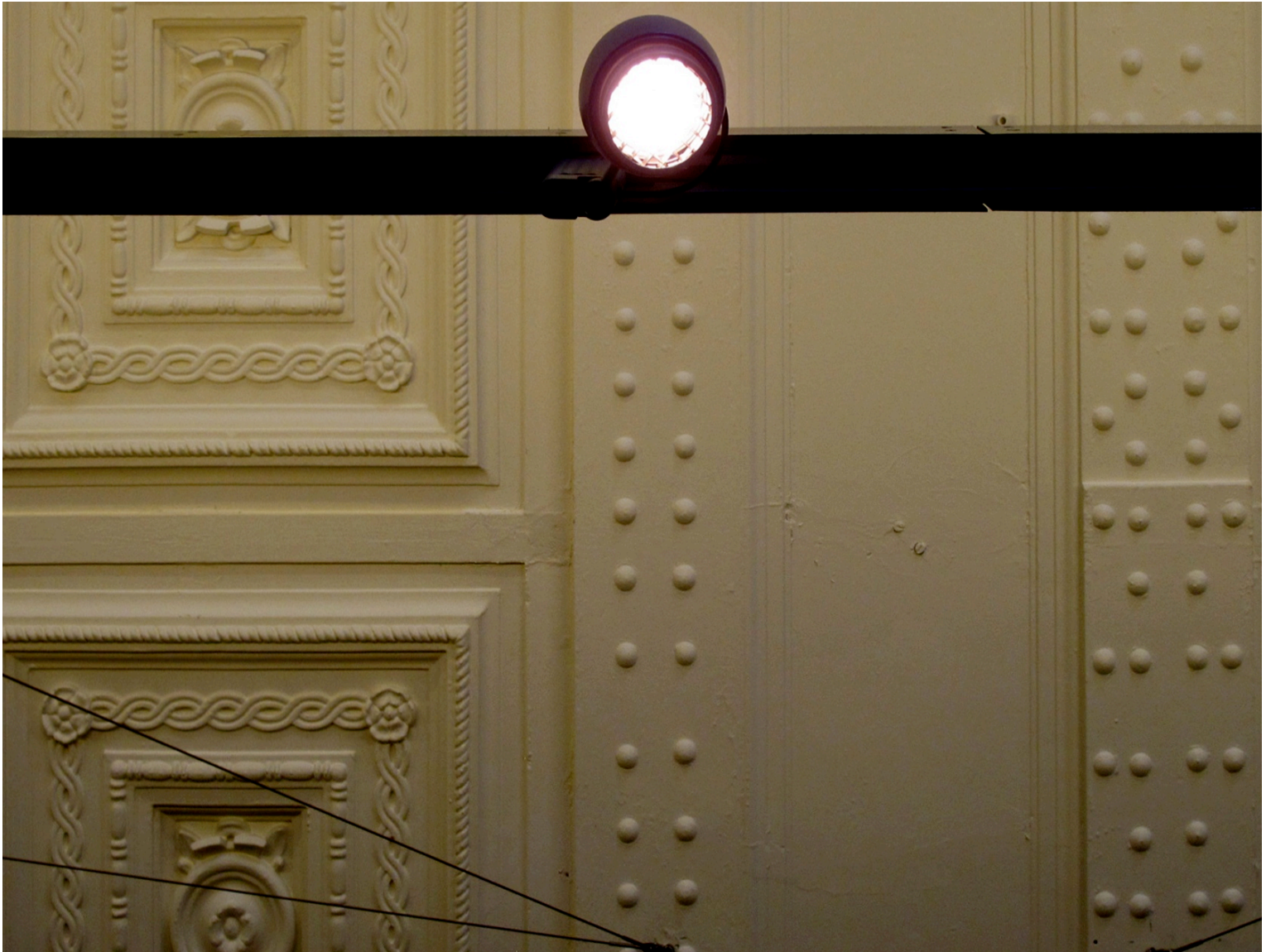


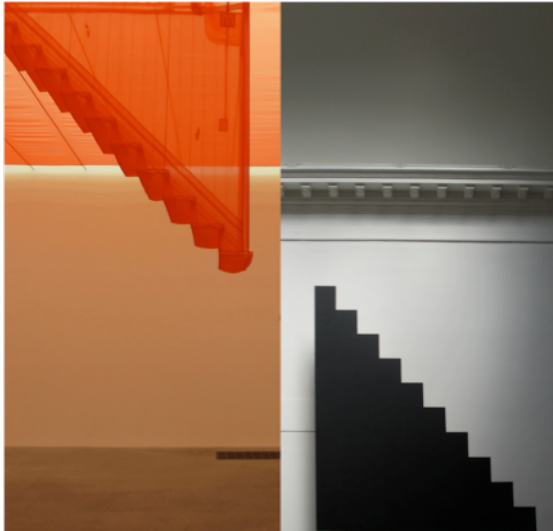
12



Esquissos de Eduardo Souto Moura na definição de sistemas de iluminação para o Estádio de Braga.

II ILUMINAR A OBRA ARTÍSTICA





Exposições temporárias: *Tate Modern*, Londres, 09.07.11 (esq.) e Museu Charlottenborg, Copenhaga, 21.08.11 (dir.).

II.1 Iluminação preambular aos espaços de exposição

“(…) Os diversos aspectos da obra, a sinfonia que de facto se toca, só podem ser apreendidos à medida que os passos nos transportam, nos colocam e deslocam, oferecendo ao nosso olhar o pasto de paredes ou de perspectivas, o esperado ou o inesperado das portas que revelam o segredo de novos espaços, a sucessão das sombras, penumbras ou luzes geridas pelo sol que penetra pelas janelas ou pelos vãos, a visão longínqua dos terrenos construídos ou plantados, ou a dos primeiros planos sabiamente organizados. A qualidade da circulação interior será a virtude biológica da obra, organização do corpo edificado ligada, na verdade, à razão de ser do edifício.”⁵⁴

Numa lógica de introdução ao pensamento sobre a relação luz/objecto artístico no contexto expositivo - onde esta interdependência assume contornos de extrema importância - há que referir, numa primeira fase, a relevância da iluminação nos espaços preliminares. Da entrada principal, aos acessos verticais, passando pelas áreas de circulação, a luz é determinante para a definição e inter-relação entre todos estes núcleos antecedentes às salas de exposição, como nos descreve Siza Vieira em referência ao seu projecto museológico para a cidade de Santiago de Compostela:

“Aquí en el CGAC, la luz del lucernario ilumina el atrio, el corredor y las escaleras. La luz es importante también porque obliga a desencadenar las relaciones entre los distintos elementos de la arquitectura. La luz está relacionada con ele color, la textura.”⁵⁵

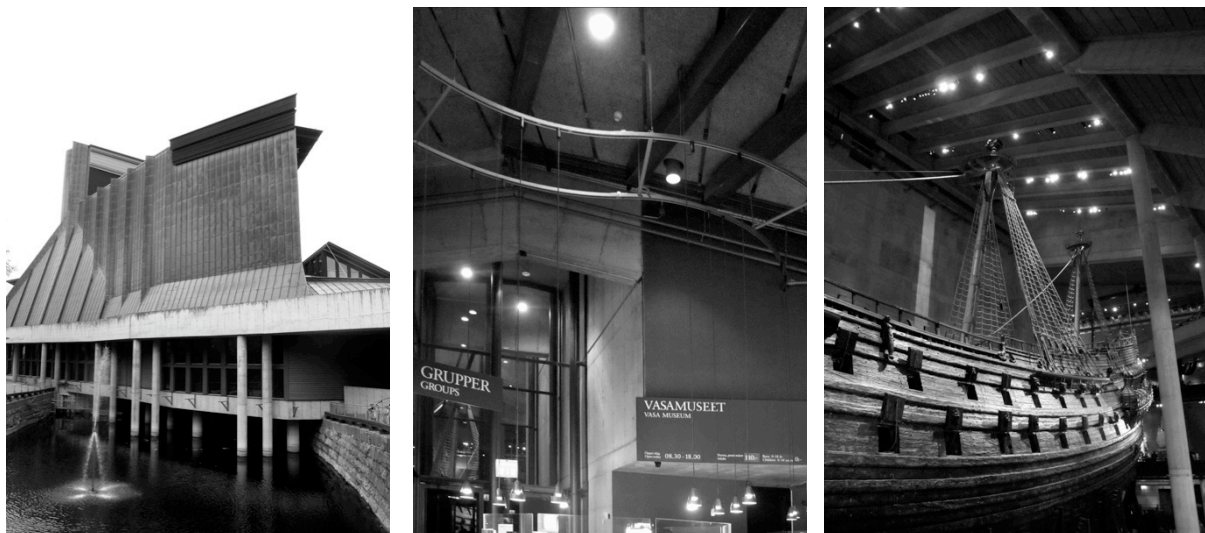
Como em qualquer equipamento público, a **entrada** constitui o ponto de recepção dos visitantes, sendo a primeiro espaço interior que lhes é apresentado.

Em termos de iluminação, este momento detém, igualmente, um destacado desempenho, não só pelo carácter estético e ambiência que confere ao espaço arquitectónico, como também se revela fundamental para o conforto visual do visitante, uma vez que se trata do ponto de transição entre a realidade luminosa exterior e aquela que, pela primeira vez, se sentirá no interior do museu.

Relativamente a este último parâmetro, denote-se, por exemplo, como Louis Kahn demonstrou a sua preocupação com o espaço da entrada do *Kimbell Art Museum* (Fort Worth Texas, 1966-72):

⁵⁴ LE CORBUSIER, *Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura*, Trad. António Gonçalves, Ed. Cotovia, Lisboa, 2003, p.52, 53

⁵⁵ SIZA VIEIRA, Álvaro, in Site oficial do Centro Galego de Arte Contemporânea. Disponível em: <<http://cgac.xunta.es/home>>



Museu Vasa, Estocolmo, 16.08.11. Fotografia do exterior (esq.), entrada (centro) e interior (dir.).

“The entrance to the Kimbell Art Museum is a transition between the vast, intense, bright, hot world outside and the contained, restrained, dim, cool world inside.”⁵⁶

Com efeito, num dia de sol com céu limpo esta mudança de espaços pode significar a passagem de um exterior com níveis de iluminância extremamente elevados (de 10.000 a 100.000 lux) para um átrio interior bastante menos luminoso (de 50 a 500 lux).

De noite, porém, o efeito reverte-se, e o interior estará 10 a 100 vezes mais iluminado que o exterior.

Em países onde a luminosidade exterior é geralmente pouco intensa, esta diferença não é tão acentuada. Talvez por este motivo, os níveis de luminosidade interior em vários museus do norte da Europa não se apresentam, geralmente, tão elevados.⁵⁷

Esta constatação pode ser testemunhada no *Vasa Museet*,⁵⁸ em Estocolmo, onde, tanto a entrada, como as circulações e os próprios espaços de exposição se apresentam com uma iluminação pouco intensa, e de temperatura de cor ‘quente’.

“The lighting designer for museums must carefully consider human eye adaptation times as a design factor. Eyes must be allowed to adjust when people come indoors from a brightly illuminated outdoors to the level of light most frequently found desirable for proper display and prevention of light damage to priceless masterpieces.”⁵⁹

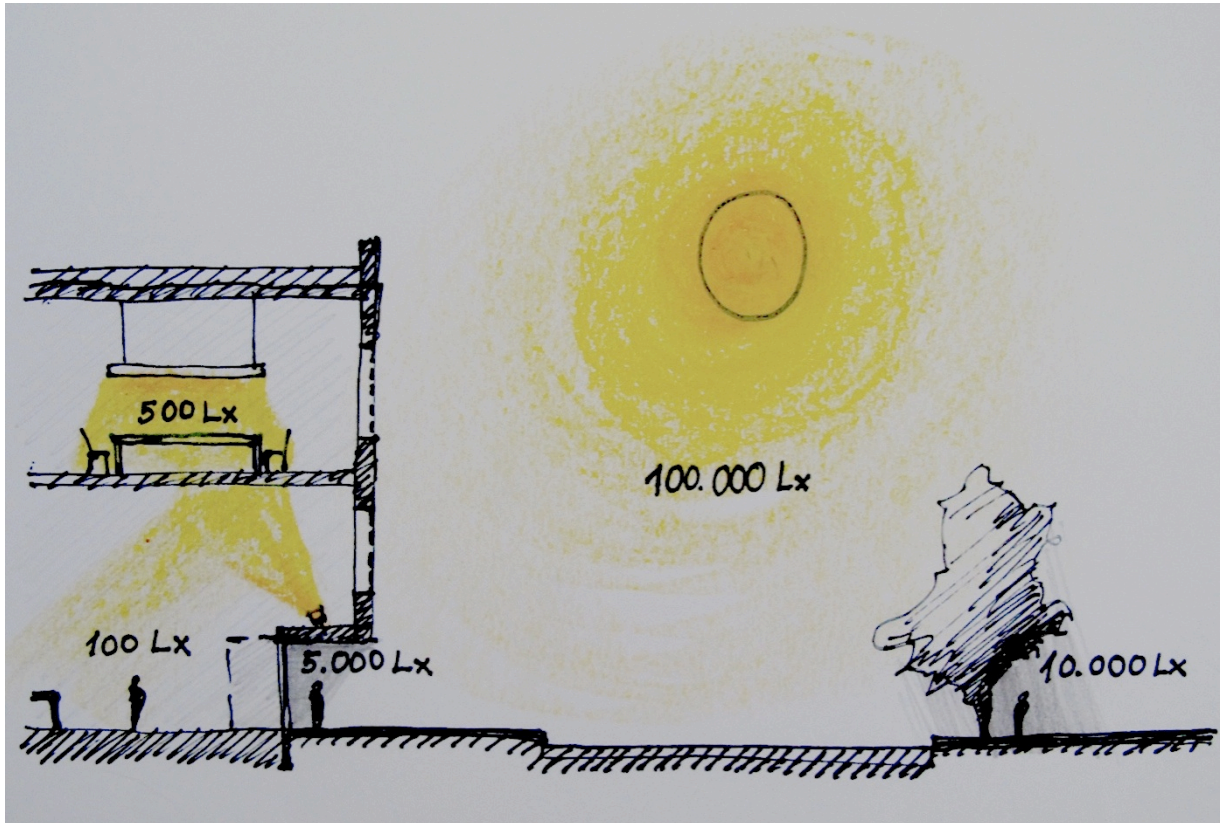
À luz do espaço de recepção cabe portanto o papel de harmonizar a diferença entre a passagem exterior e interior do museu, embora seja paralelamente seu objectivo, no período nocturno, assinalar este ponto de convergência, convidando e atraindo o visitante a aproximar-se.

⁵⁶ MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Ven Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 161

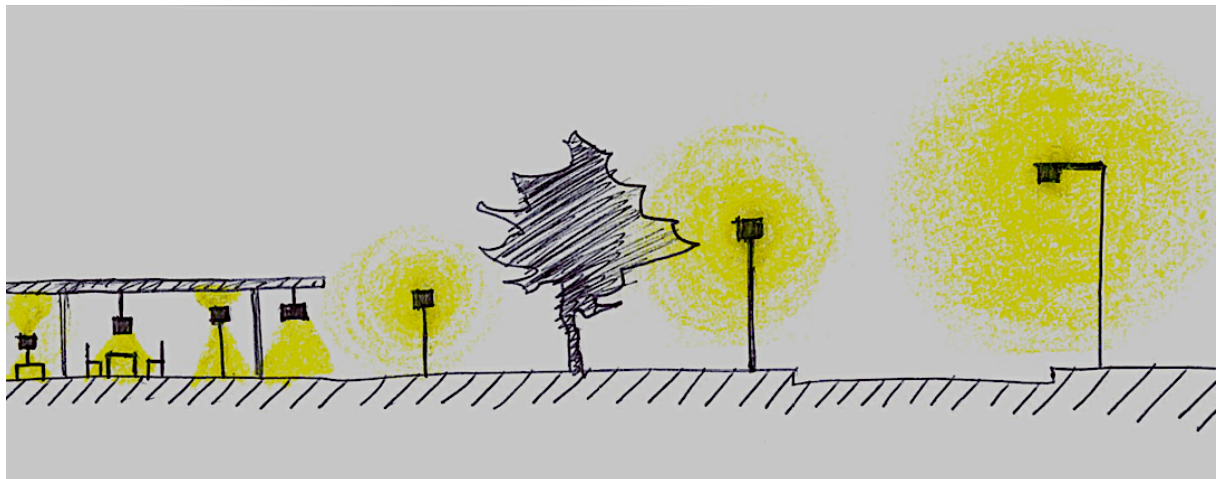
⁵⁷ Atente-se, por outro lado, que geralmente nestes países a sensibilização para as questões da conservação preventiva (ver subcapítulo II.3.2) é maior, pelo que a diminuição dos níveis de iluminância nos espaços expositivos se pode igualmente associar a esse motivo. Tal observação não pode, contudo, ser generalizada, pois se atentarmos aos museus da capital britânica, apercebemo-nos que estes são bastante iluminados, interiormente.

⁵⁸ Museu construído de raiz para albergar o restauro do navio de guerra sueco Vasa, que, no início do século XVII, havia afundado na sua primeira viagem. Localizado em Estocolmo, Suécia, o museu é da autoria dos arquitectos suecos Marianne Dahlbäck e Göran Mansson, foi inaugurado em 1990 e é, actualmente, o museu escandinavo mais visitado.

⁵⁹ WATSON, Lee, *Lighting Design Handbook*, Ed. McGraw-Hill, Inc., New York, 1990, p.318



Esquisso representativo dos diferentes níveis de iluminância tipo (em lux, Lx), a nível de espaço exterior e de espaço interior.



Esquisso ilustrando a gradação de escala e intensidade luminosa na transição do exterior público para o interior privado.



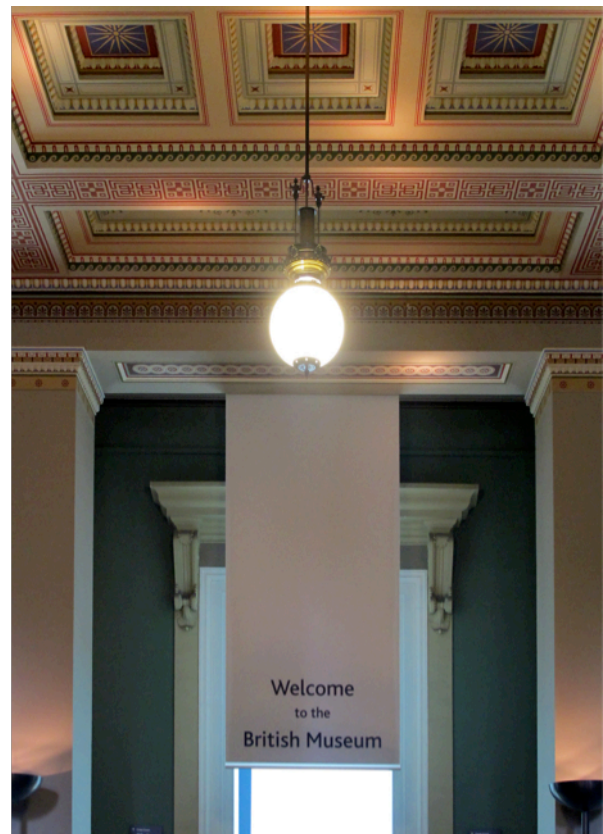
Entrada NY Carlsberg Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11



Entrada Ermitage, S. Petersburgo, 18.08.11



Entrada Museu de Design da Dinamarca, Copenhaga, 21.08.11



Entrada British Museum, Londres, 10.07.11



Entrada do Museu Nacional Soares dos Reis, Porto. Iluminação em 1938 (esq.) e em 2011 (dir.).

Em termos estéticos, a integração do sistema de iluminação no átrio de recepção pode assumir as mais variadas e distintas características formais, principalmente ao tratar-se de um projecto de museu executado de raiz. Já no que concerne a reconversão de edifícios pré-existentes em entidades museológicas, as condicionantes são maiores.

Nalguns casos, o projecto de reformulação opta por recuperar as luminárias originais, embora otimizando o sistema óptico e a fonte de luz. Esta solução está patente em museus como o *British Museum*, em Londres, o *NY Carlsberg Glyptotek*, em Copenhaga, ou o Museu *Ermitage*, em S. Petersburgo.

Em exemplos particulares como o Museu de Design da Dinamarca, a iluminação do espaço de recepção recorre precisamente às luminárias que também estão em exposição no seu interior, uma vez que são peças de design do dinamarquês Poul Henningsen (ver cap. I.3).

Noutras situações, o projecto de recuperação decidiu modernizar todo o sistema, passando as luminárias a assumir-se como um novo elemento no contexto historicista, como se pode observar, por exemplo, nos espaços de recepção do Museu Nacional Soares dos Reis ou na Casa-Museu Guerra Junqueiro.⁶⁰

No que diz respeito às **áreas de circulação** de um museu, poder-se-á pensar que a iluminação desempenha um papel puramente independente relativamente às zonas de exposição, tornando total a liberdade no projecto luminotécnico.

Todavia, observando com maior acuidade a natureza destes espaços, concluímos que mesmo aqui, onde à priori as exigências luminotécnicas são bastante menores do que nas áreas expositivas, alguns factores necessitam de ser cuidadosamente estudados.

Por um lado, há que referir a relevância que os espaços de circulação devem assumir num museu, pois eles materializam o caminho que conduz o visitante até ao local de revelação da arte exposta ou até outros espaços programáticos que também podem ser acedidos pelo público (loja, livraria, cafetaria, auditório, etc.).

⁶⁰ Edifício barroco do séc. XVIII, do Arq. António Pereira (colaborador de Nicolau Nasoni), a Casa-Museu Guerra Junqueiro foi recuperada entre 1994 e 1997 pelo Arq. Alcino Soutinho. Exibe colecções de arte doadas à Câmara pelos herdeiros do poeta.



Ambiência luminotécnica acolhedora (luz pontual sobre mesas e valorização de peças expostas), na cafetaria do Museu de Design, Copenhaga, 28.08.11.



Descontração vs Concentração
Temperatura de cor quente (esq.) e fria (dir.)

“The surroundings of a gallery or museum should be conducive to comfort and relaxation and should suggest prestige.”⁶¹

A criação de diferentes ambientes (de descontração ou concentração) pode e deve ser, nestes locais, auxiliada pelos diferentes jogos de luz e sombra, sistemas de iluminação adequados e temperaturas de cor próprias.

O carácter comunicativo e o sentido de orientação que os espaços de circulação transmitem num equipamento público são determinantes para a sua correcta e confortável utilização, por parte dos visitantes.

“The public want to know where they are and where they want to be. Such information points have to be attractive without being aggressive.”⁶²

Por outro lado, um importante, mas geralmente menos evidente, papel que estes espaços desempenham no percurso museológico diz respeito à adaptação visual do visitante, que transita destas áreas para a zona de exposição propriamente dita.

“Se olharmos para Granada, é característico nas suas edificações existir um pórtico onde a luz já é controlada, depois vemos uma zona mais interior, até que se chega a uma outra zona, mas essa já de penumbra.”⁶³

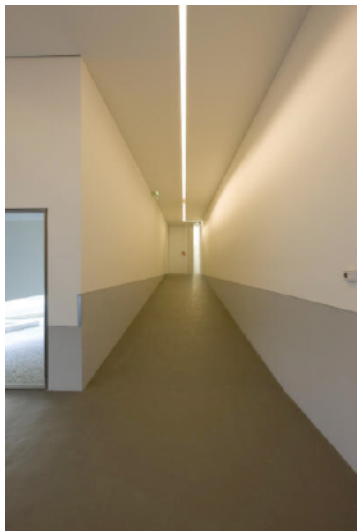
A descrição acima transcrita, em que Siza Vieira se refere às edificações típicas de Granada, pode ser analogamente aplicada ao percurso gradual da luz, nos interiores museológicos, onde a transição para o interior, cada vez mais íntimo e introspectivo, se faz acompanhar por uma adequada e progressiva variação em termos lumínicos.

Apesar do leque alargado de ambientes iluminados em que o olho humano é capaz de ver - desde 1 lux

⁶¹ WATSON, Lee, *Lighting Design Handbook*, Ed. McGraw-Hill, Inc., New York, 1990, p.318

⁶² MUIRHEAD, Simon, PICKUP, Geoff, “The British Museum: Lighting a three-dimensional object” - Design Office, British Museum, 28 Janeiro 1987, in S.A., *Lighting - Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.102.

⁶³ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Entrevista ao Arqtoº Álvaro Siza Vieira” pela Saint-Gobain Glass in *Newsletter SGG* (nº 69), Abril 2008. Disponível em: <http://pt.saint-gobain-glass.com/newsletter/2008_files/abr2008_02_home.html>



Luz artificial indicadora de percurso.
Centro Arte Contemp. Graça Morais.



Luz natural demarcando percurso no
Museu NY Carlsberg Glyptotek.



Luz ténue no acesso à sala de exposição
(de tonalidade sombria), Museu do Oriente.

proveniente da luz lunar aos 100.000 lux resultantes do sol ⁶⁴ - a visão humana demora alguns segundos a adaptar-se quando se circula de um ambiente com muita luminosidade para um de mais penumbra e vice-versa, aspecto já referido anteriormente, a nível do espaço de entrada.

“The eye adapts remarkably well to lower levels, but it does take several minutes (as we all know from entering a cinema theatre). Final adaptation can take up to a hour.(...) Whenever possible, design a transition into exhibits spaces so that visitors can adapt in stages.” ⁶⁵

Neste prisma, a própria organização e iluminação do espaço deve ser pensada no sentido de criar zonas de transição adequadas, de forma a que o visitante possa proceder à necessária adaptação visual entre as áreas de circulação e as salas de exposição.

“Linking corridors and passages need only sufficient light without detracting from adjacent display areas.” ⁶⁶

No caso de exposições onde a opção luminotécnica recai na iluminação exclusiva das peças expostas, em contraste com uma envolvente sombria - como é o caso do Museu do Oriente, ⁶⁷ em Lisboa - esta preocupação deve ser ainda mais atentada, o que neste exemplo nos parece ter sido bem sucedido.

A discrepância de ambientes que por vezes existe entre o acesso à sala de exposições e o interior desta, conduz a que o visitante sinta um certo desconforto visual, principalmente se pertencer a uma faixa etária mais avançada. Se o percurso apresenta níveis de iluminância elevados, certamente uma exposição com baixa (ou adequada) luminosidade vai parecer que se encontra às escuras.

⁶⁴ ERCO, “Basics/History. Percpetion-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.19. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

⁶⁵ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa, 2010, p.5. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpcm/chap08-eng.aspx>>

⁶⁶ MUIRHEAD, Simon, PICKUP, Geoff, “The British Museum: Lightng a three-dimensional object” - Design Office, British Museum, 28 Janeiro 1987, in S.A., *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.102.

⁶⁷ Antiga construção portuária (Edifício Álvares Cabral) do início dos anos 40, do arquitecto João Simões Antunes, reabriu em 2008 enquanto Museu do Oriente, com projecto de reconversão dos arquitectos João Luís Carrilho da Graça e Rui Francisco.



Iluminação adequada nos acessos verticais (esq.) mas excesso de iluminância nas áreas comuns de acesso às salas de exposição (dir.), *Tate Modern*, Londres, 09.07.11.

“Many museums that have been conscientious in their gallery lighting suffer from exhibit entrances that appear ‘closed’ because they are so dark compared to the entrance foyer.”⁶⁸

Este fenómeno explica-se pelo facto de o ser humano não ver por quantidade de luz, mas sim por contraste. Louis Kahn exemplifica este comportamento perceptivo evocando, mais uma vez, a interdependência entre luz e sombra:

“Même un espace prévu pour être obscur doit avoir, grâce à quelque ouverture mystérieuse, juste assez de lumière pour nous montrer combien il est sombre.”⁶⁹

Como exemplo deste fenómeno, poder-se-á apontar a transição, a nosso ver desadequada, entre os átrios de distribuição e a as salas de exposição da *Tate Modern*,⁷⁰ em Londres. Enquanto que nas escadas de acesso denota-se sensibilidade no desenho da iluminação, inserida no corrimão, já nas amplas áreas de elevado pé-direito, que acedem às áreas expositivas, o visitante sente-se ‘inundado’ de luz. Uma vez que nas salas de exposição os níveis de iluminância são bastantes mais baixos, acreditamos que, neste aspecto, a transição de ambiências não foi totalmente conseguida.

Atentando a estas situações, o investigador Stefan Michalski⁷¹ argumenta que “a solução tem de ser arquitectónica: um espaço de transição que demore algum tempo a atravessar para a vista se adaptar. Esta transição constitui um problema que só muito raramente tem sido bem resolvido.”⁷²

Conclui-se que a iluminação artificial dos espaços de entrada e de circulação deve ser cuidadosamente tratada, pois não só garante a segurança do visitante para a sua perfeita deslocação, como representa um precioso instrumento de valorização e orientação no interior do espaço arquitectónico e assegura a adaptação visual do público, no acesso às salas de exposição.

⁶⁸ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 2010, p.5. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>

⁶⁹ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 192

⁷⁰ Museu britânico de arte moderna, inaugurado em 2000 e instalado na antiga central eléctrica de Bankside, com reconversão da autoria dos arquitectos Herzog & de Meuron.

⁷¹ Várias vezes citado ao longo deste trabalho, Stefan Michalski é membro do CCI (Canadian Conservation Institute) desde 1979 e tem dedicado a sua carreira profissional à investigação na área da conservação preventiva em museus, principalmente nas áreas da iluminação, temperatura e humidade relativa.

⁷² CASANOVAS, Luís Elías, entrevistado pela autora, Lisboa, 29.04.11, citando conversa com Stefan Mischalski na Palestra “A Lebre – de Albrecht Dürer”, proferida por Casanovas, no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património*, organizado pela Universidade Católica Portuguesa (Pólo da Foz), Porto, 22.04.05



Museu *Ashmolean*, Universidade de Oxford. Considerado o primeiro museu público, fundado em 1683 (esq.), a sua mais recente expansão inaugurou em 2009, com projecto da autoria do arquitecto Rick Mather (dir.).

II.2 Luz para a interpretação do objecto artístico

II.2.1. Evolução histórico-cultural

“En cada período y para cada tipo de formato ha existido un tipo de espacio óptimo, por su tamaño, por su forma, por su tipología, por su textura, por su ornamentación, por sus valores simbólicos y por su tipo de iluminación.”⁷³

Embora a noção de ‘museu’ como local de preservação de bens culturais seja muito antiga, apenas no século XVIII se generalizou o seu uso enquanto veículo de educação e divulgação cultural público.⁷⁴

Considera-se que só após a Revolução Francesa, em 1789, se efectivou o acesso geral aos museus, consolidando-se, assim, a sua função de instituição de conservação e divulgação da arte.

“L’idée du Musée naît au XVIIIème siècle : Les Papes consacrent aux antiques un des bâtiments du Capitole construit par Michel-Ange.”⁷⁵

Inicialmente de carácter mais privado e fechado, os museus apenas expunham o seu acervo histórico e artístico a um público alvo selecto, a uma minoria de elite. Gradualmente, foi havendo uma mutação deste comportamento sociocultural e o leque de visitantes destas instituições foi aumentando.

O século XIX viria, assim, a assistir à proliferação de diversos museus,⁷⁶ distinguindo-se segundo dois tipos de edifícios: os construídos de raiz e os que foram adaptados a esse novo programa, como nos descreve o historiador de arte francês Louis Hautcoeur, em 1933:

“(…) les uns installés dans des édifices antérieurement construits (…) Pour les autres, des bâtiments spéciaux ont été élevés.”⁷⁷

⁷³ MONTANER, Josep M^a, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1995, p.86

⁷⁴ Na verdade, considera-se que a maior instituição museológica de cariz público e educativo foi o Museu *Ashmolean*, em Oxford, Inglaterra, fundado ainda no século XVII, mais precisamente em 1683.

⁷⁵ HAUTCOEUR, Louis, “Architecture et organisation des Musées”, in Revista *Museion*, volumes 23-24, Office International des musées, Paris, 1933, p.5

⁷⁶ “Até finais do século e começos do seguinte, o museu ganhará expressão numérica traduzida em dezenas de novos museus na Europa (mais de 400 repartidos pela Alemanha e Inglaterra) e na sua exportação para os Estados Unidos.” in GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 71

⁷⁷ HAUTCOEUR, Louis, “Architecture et organisation des Musées”, in Revista *Museion*, volumes 23-24, Office International des musées, Paris, 1933, p.6



Farol central de luz eléctrica na Exposição Internacional de Electricidade, Paris, 1881.

Em muitos casos, os novos museus reconheceram a sua origem nas diversas exposições industriais e artísticas que se tornaram importantes locais de exibição dos maiores progressos da época, nas áreas da ciência e tecnologia. Não só se destacaram as inovadoras estruturas dos pavilhões desenvolvidos para a ocasião,⁷⁸ como aí se exibiram as mais recentes potencialidades da energia eléctrica.

“Cependant M. Edison continua ses recherches, et à force de patience ou de sagacité, il finit par réaliser sa ‘lampe à incandescence’, dont les visiteurs admirèrent les effets à l’Exposition d’électricité, en 1881.”⁷⁹

Paralelamente, surgiram os museus-palácios, que “reflectem a influência das tendências historicistas e a sua adequação à afirmação dos valores nacionais, conferindo igualmente ao museu o valor inequívoco de monumento”.⁸⁰

Nestes casos, em que edifícios pré-existent se transformaram em locais de acolhimento para espólios museológicos, nem sempre se verificavam boas condições para albergar a nova função. Afinal, “uma leitura da arquitectura como componente central na concepção, organização e imagem pública, a par da criação dos ambientes internos tão importantes para definir as condições de luz, da forma, da expressão global das exposições, estava ainda longe das preocupações dos que se iam afirmando museólogos e, muito mais ainda, das dos políticos.”⁸¹

Relativamente à questão da iluminação, note-se que na época em que começaram a proliferar estes edifícios, no final século XVIII e início do século XIX, a luz eléctrica ainda não existia, pelo que a luz natural apresentava-se como praticamente o único meio de o visitante vislumbrar as peças expostas.

Neste sentido, as soluções em torno do cruzamento da iluminação natural com as salas de exposição foram progressivamente sendo desenvolvidas, em paralelo com a evolução conceptual e arquitectónica desses espaços. No final do século XVIII, algumas das diferentes concepções da introdução da luz solar nos espaços expositivos foram retratadas pelo pintor Hubert Robert, através de várias representações, realistas e imaginárias, da Grande Galeria do Museu do Louvre, em Paris.

⁷⁸ A nova arquitectura de ferro e vidro ganhava aqui notável reconhecimento.

⁷⁹ FIGUIER, Louis, *L’Art de l’Éclairage*, Ed. Jouvett et C^{ie}, Paris, 1887, (2ª edição), p.242

⁸⁰ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 33

⁸¹ Idem, p. 217



Pintura *La Grande Galerie*, vers 1795, de Hubert Robert, retratando o interior do Louvre. Luz natural de norte e sul.



Pintura *Projet d'aménagement de la Grande Galerie*, vers 1798, de Hubert Robert, imaginando luz zenital (introduzida em 1937).

“A lo largo de la primera mitad del siglo XIX los museos se van especializando – arte, arqueología, ciencias naturales, artes aplicadas, etc. – ya se va perfeccionando el tema arquitectónico central de museo: la iluminación natural, ya sea a través de ventanas laterales, lucernarios cenitales, cúpulas con óculos, linternas, etc.”⁸²

No que concerne a gradual introdução da iluminação artificial nos museus, este fenómeno foi sendo reflexo dos céleres avanços da evolução tecnológica neste campo, na transição do século XIX para o século XX, proporcionando um novo leque de opções luminotécnicas e espaciais até então impensáveis. Face à inovadora revolução despoletada pela luz eléctrica, um aliciante desafio foi assim lançado aos arquitectos e engenheiros da época, no sentido de aliar valores estéticos a novos princípios técnicos.

“A missão do arquitecto é a de procurar este conforto, associando a arte à comodidade. A electricidade torna-se para ele, um precioso auxiliar. Invisível e dócil, traz consigo: luz, calor, higiene, comodidade, asseio, etc.”⁸³

Do ponto de vista sócio-cultural, esta mudança originou novos hábitos e um maior dinamismo na afluência às instituições museológicas, ao permitir alargar o leque e número de visitantes. Estes passaram a poder visitar os museus nos dias de fraca luminosidade e mesmo após o cair da noite, como relatou Louis Hautecoeur, em 1933:

“L'éclairage artificiel permet d'ouvrir les Musées par les jours de brouillard et après la tombée de la nuit. Les Musées américains sont très souvent ouverts le soir et sont ainsi accessibles aux ouvriers, après leur travail, aux étudiants après leurs cours.”⁸⁴

O *British Museum*,⁸⁵ em Londres, fundado em 1753, viria a ser o maior edifício a ser iluminado por luz eléctrica, na capital inglesa, em 1890. Até então, a luz natural condicionava a abertura ao público do museu.

⁸² MONTANER, Josep M^e, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995, p.8

⁸³ *Jornal Notícias Ilustrado* (n^o 101), Lisboa, 18 Maio 1930, p.23 in MATOS, Ana Cardoso de; MENDES, Fátima; FARIA, Fernando; CRUZ, Luís, *A Electricidade em Portugal. Dos primórdios à 2a Guerra Mundial*. Edição EDP, Museu da Electricidade, Lisboa, 2004. p.224

⁸⁴ HAUTECOEUR, Louis, “Architecture et organisation des Musées”, in *Revista Museion*, volumes 23-24, Office International des musées, Paris, 1933, p.25

⁸⁵ Um dos primeiros grandes museus de carácter público e gratuito, o Museu Britânico abriu ao público em 1759, sob reinado de Jorge II. Em 2000, foi inaugurada a maior praça coberta da Europa (*Great Court*), que corresponde ao espaço de circulação central, estabelecendo a comunicação entre todas as áreas.



Galeria Oriental do *British Museum*, em Londres, iluminada a lâmpadas eléctricas de arco voltaico, em 1918.

“Visitors had to put up with whatever natural light was available, the museum closing early in winter because of the lack of daylight. Experiments were carried out into the use of electricity, and the British Museum was the first major building in the capital to be lit by electric light as early as 1890.”⁸⁶

Embora o início do século XX tenha testemunhado um acelerado progresso neste domínio, alguns profissionais lamentavam, mesmo assim, o atraso que ainda se verificava na arte de expor objectos artísticos, em museus.

Em 1936, o arquitecto Pietro Belluschi⁸⁷ afirmava, na revista de museografia *Museion*, que esta área ainda se encontrava em plena ‘fase de experimentação’:

“L’art de présenter les objets de musée au public est un art bien plus récent que l’on imagine. En effet, il est encore à la phase d’expérimentation.”⁸⁸

Em Portugal, no final do século XIX, as mais importantes exposições foram-se munindo da mais recente tecnologia para exibir as suas obras, como testemunhou, em 1882, a ‘Exposição de Arte Ornamental Portuguesa e Espanhola’. De âmbito internacional, traduziu-se numa grande mostra de colecções que atingiu elevado sucesso na opinião pública.

“(…) Assim se compreende que a Exposição de Arte Ornamental, promovida por D. Fernando e realizada em Lisboa, no palácio do Museu Nacional, às Janelas Verdes, entre Janeiro e Junho 1882, tivesse pelo menos duas (salas) iluminadas a arco voltaico pelo sistema Bruschi, cuja montagem esteve a cargo da empresa Cohen & C^a. O Jardim era iluminado por quatro lâmpadas e a iluminação via-se do Tejo, como refere a imprensa da época. As salas de exposição iluminavam-se nas noites de domingo, terças e quintas-feiras, aumentando o preço das entradas nesses dias, de 200 para 500 réis.”⁸⁹

Se, numa primeira fase, os objectos expostos num museu eram iluminados com o simples propósito de os tornar mais visíveis, progressivamente, a investigação científica e artística evoluiu no sentido de

⁸⁶ PHILIPS, Derek, *Lighting Historic Buildings*, Architectural Press, Oxford, 1997, p. 123

⁸⁷ Autor do Museu de Portland, fundado em 1892, em Oregon, nos Estados Unidos.

⁸⁸ BELLUSCHI, Pietro, “Le Portland Art Museum”, in Revista *Museion*, volumes 33-34, Office International des musées, Paris, 1936, p.70

⁸⁹ MATOS, Ana Cardoso de; MENDES, Fátima; FARIA, Fernando; CRUZ, Luís, *A Electricidade em Portugal. Dos primórdios à 2ª Guerra Mundial*. Edição EDP, Museu da Electricidade, Lisboa, 2004. p.57



Exposição de Arte Ornamental, Museu Nacional, Lisboa, 1882. Iluminação a arco voltaico.

aprimorar a qualidade perceptiva da obra de arte, através da iluminação.

Em meados do século XX, destacaram-se vários estudos no campo da iluminação museográfica, que ganhou especial interesse e dedicação, nomeadamente pelas investigações na área da conservação preventiva (ver cap. II.3.2).

Efectivamente, “iluminar bem não constitui apenas uma técnica. A iluminação dos museus é mais do que um problema científico. Se, como órgão de cultura, o museu de arte supõe uma dupla função – ‘educativa e estética’ – o que importa não é ter como primordial pôr as características do objecto em relevo, mas que a sua beleza seja comunicada ao visitante. (...) A preocupação é criar a ambiência óptima para que a obra de arte seja ‘sentida’. Iluminar bem não é procurar o efeito espectacular, mas predispor à emoção estética.”⁹⁰

Nesta perspectiva, também são pertinentes as palavras do investigador de ciências físicas Miguel A. Rodríguez Lorite, que estabelece uma clara distinção entre os actos de ‘ver’, ‘olhar’ e ‘contemplar’ a obra de arte, diferenças essas para as quais a qualidade e quantidade de luz são determinantes:

“Es cierto que para se ‘ver’ un objeto basta con un poco de ‘cualquier’ luz. Ver es simplemente reconocer algo aprehendido. Cuando nos enfrentamos a algo que nos provoca curiosidad, entonces ‘miramos’ y para eso necesitamos de la luz determinadas condiciones en términos de cantidad y calidad que os permitan percibir formas, texturas y colores con precisión. Pero quizás esto es aún insuficiente porque frente a una obra de arte lo que necesitamos es ‘contemplar’. Y para que ello sea posible ha de organizarse el ambiente luminoso de forma que se equilibren armónicamente las necesidades visuales del observador en una escena dada en la que tiene tanto peso la obra como el espacio arquitectónico y la disposición museográfica. En fin, que una cosa es iluminar y otra poner luz.”⁹¹

Na era actual, a globalização da informação não cessa de aumentar e a divulgação, através de meios virtuais, das obras de arte apresenta uma cada vez melhor qualidade de visualização.⁹²

⁹⁰ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.32, 33

⁹¹ JIMÉNEZ, Ana Castro, “Visitar el Museo del Prado de noche” in *Arte by Suite 101*, 09.05.10. Disponível em: <<http://www.suite101.net/content/visitar-el-museo-del-prado-de-noche-a16548#ixzz1SOKyc8aG>>

⁹² Veja-se, por exemplo, a actual possibilidade de visualizar com detalhe o interior dos mais prestigiados museus internacionais através de ferramentas informáticas como o projecto *Art Gallery*, desenvolvido pela *Google*, ou mesmo as visitas virtuais a alguns museus nacionais desenvolvidas pelo IMC.



Interactividade com o visitante, através de jogos de luz e sombra, em exposição no Museu *Charlottenborg*, Copenhaga, 21.08.11.

Face a esta realidade contemporânea, cabe aos museus apostar na máxima qualidade de apresentação do seu espólio, sendo-lhes exigido um maior rigor na forma como deve exibir as suas exposições, de forma a atingir um público diversificado.

“El Prado se ha renovado y apuesta ahora por innovaciones como ofrecer visitas nocturnas de sus salas que atraigan a un público cada vez más exigente.

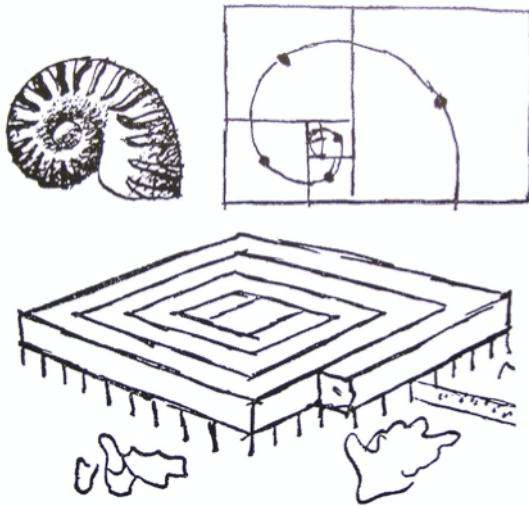
Renovarse o morir. Eso es por lo que ha apostado el Museo más importante de España. Este museo clásico y tradicional ha decidido inmiscuirse en la vanguardia que sigue el arte en estos momentos.

La tecnología avanza y la innovación es utilizada por el mercado del arte para atraer a un público cada vez más variado y exigente.”⁹³

De forma a evocar sensações e desencadear interactividade com o público, a capacidade de comunicação e a correcta iluminação dos espaços expositivos representam veículos primordiais nesta conquista. Nesta perspectiva, a luz artificial não só constitui uma contribuição fundamental para a apreciação de um trabalho artístico ou de um testemunho histórico a partir de diferentes ângulos - revelando todos os seus contornos e tonalidades -, como, simultaneamente, pode tornar-se no instrumento vital para a criação de um atractivo cenário de representação.

Através de uma simbiose complexa - uma vez que se encontra em jogo um delicado compromisso entre inovação tecnológica e sensibilidade artística - arquitectos, engenheiros e *lighting designers* enfrentam, actualmente, o desafio de encontrar as melhores soluções luminotécnicas possíveis, por forma a garantir uma eficiente e comunicativa distribuição da luz, nos novos ou renovados espaços museológicos.

⁹³ LORITE, Miguel Angel Rodríguez, *La Iluminación en las exposiciones temporales de bienes culturales*, Madrid, 30 Julho 2010, p.4. Disponível em: <http://ge-iic.com/files/Exposiciones/La_iluminacion.pdf>



'Museu de crescimento ilimitado', Le Corbusier, 1939.



'Museu para uma cidade pequena', Mies Van der Rohe, 1942.

II.2.2. Papel do projecto de arquitectura

“Nos museus a luz faz-se doce, cuidadosa, impassível de preferência e imutável. É preciso não ferir os cuidados de Vermeer, não se deve competir com a violenta luz de Goya, ou a penumbra, não se pode desfazer a quente atmosfera de Ticiano, prestes a extinguir-se, ou a luz universal de Velásquez ou a dissecada de Picasso, tudo isso escapa ao tempo e ao lugar no voo da Vitória de Samotrácia. (...)”

Surgem no telhado invisíveis fabulosas máquinas de controlo, acessíveis por alçapões, por escadas de bombeiro, cobertas de pó e de teias de aranha e de pontes reservadas, máquinas que dizem à luz, ao sol e às invenções: pára, entra na ponta dos pés, silencia, o que iluminas resistiu à tua violência, ao teu percurso de monótona novidade e demasiado rápido, ousou resistir, pretende resistir. ”⁹⁴

Foi desde o surgimento do equipamento público museu que a criação arquitectónica deste tipo de espaços se tornou num aliciante desafio projectual e de investigação espacial para os arquitectos.

Em 1939, Le Corbusier explorou um 'Museu de crescimento ilimitado' e, três anos mais tarde, Mies Van der Rohe reflectia sobre um 'Museu para uma cidade pequena' - esquemas que viriam inspirar, certamente, algumas formas museológicas contemporâneas.

No que concerne a iluminação do objecto artístico, desde logo as duas situações arquitectónicas distintas, referidas no subcapítulo anterior, são determinantes para a configuração da luz neste tipo de edifícios.

Se, no caso de museus construídos de raiz, a luz artificial pode e deve ser pensada desde o início do projecto - nascendo simultaneamente com a obra -, já no caso de edifícios antigos adaptados a funções museológicas o processo é distinto, pelo inevitável condicionamento à composição espacial pré-existente.

“The accommodation of suitable contemporary lighting in a old building is in itself a major problem.”⁹⁵

⁹⁴ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Museus”, Fevereiro 1988, in BARATA, Paulo Martins, *et al.*, *Museu de Serralves – Álvaro Siza*, Ed. White & Blue, Lisboa, 2001, p.5

⁹⁵ MUIRHEAD, Simon, PICKUP, Geoff, “The British Museum: Lighting a three-dimensional object” - Design Office, British Museum, 28 Janeiro 1987, in *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.101



Simulador solar. O edifício em protótipo é posicionado no preciso ângulo de incidência dos raios do sol artificial, correspondendo a uma determinada estação do ano ou hora específica do dia. O céu artificial simula as condições de nebulosidade.

Nestas situações, uma das tarefas mais importantes e difíceis de todo o processo de requalificação reflecte-se no desenvolvimento de uma nova iluminação, balizada pelo compromisso de cumprir as modernas exigências e, simultaneamente, de respeitar as características do espaço pré-existente. Pela complexidade da tarefa, nem sempre os museus instalados em espaços originalmente com outras funções obtiveram a iluminação desejada do ponto de vista da museologia.

“Luz excessiva, luz insuficiente, efeitos de reflexão e de refração, são deficiências que resultam, muitas vezes, da instalação do museu em edifícios sem as devidas condições.”⁹⁶

Todavia, independentemente das duas referidas circunstâncias, “o modo de iluminação depende da arquitectura”⁹⁷ e apresenta-se sempre como um delicado desafio para o qual se podem estudar as mais variadas e múltiplas soluções.

Dois aspectos distintos mas primordiais são, desde um primeiro momento, decisivos para a definição do sistema a adoptar na iluminação das peças expostas: os **recursos financeiros** disponíveis para a realização do projecto e a **situação climática e geográfica** em que o museu se encontra ou encontrará instalado. Factores como os índices de pluviosidade, níveis de humidade, vento, exposição à luz solar,⁹⁸ envolvente vegetal, contexto urbano ou rural, entre outros, terão naturalmente repercussão na forma como o interior deste se deverá proteger face ao exterior.

“O edifício é a primeira barreira de protecção para as colecções que alberga. Por esse motivo, é fundamental considerar as suas características, compreender o seu comportamento e conhecer a sua localização e envolvente, uma vez que estes factores podem influenciar a conservação do acervo.”⁹⁹

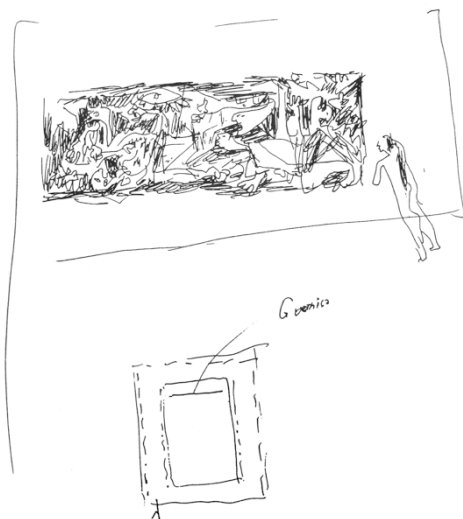
Ora, se a diversidade de opções luminotécnicas para um museu se apresenta como uma mais valia para alguns, já outros detêm um conceito muito fixo e determinado das soluções que consideram ideais na

⁹⁶ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.32

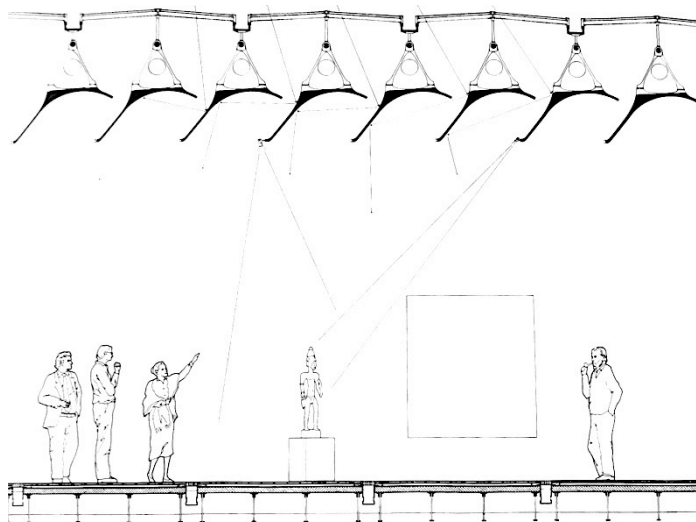
⁹⁷ Idem

⁹⁸ Pelas condições climáticas em que se encontra Portugal, aconselha-se, tal como nas bibliotecas, que a orientação das entradas de luz, nos museus, sejam viradas a norte, de forma a proporcionar uma luz mais difusa, homogénea e não directa.

⁹⁹ CAMACHO, Clara, (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.14



'Museu para dois Picasso', Siza Vieira, 1992.
A importância do local da obra artística, no espaço.



Corte parcial demonstrando o sistema de iluminação para o Museu Menil Collection (1986), Texas, do arquitecto Renzo Piano.

iluminação museográfica.

O pintor alemão Georg Baselitz (1938), por exemplo, exprime clara e objectivamente a sua concepção perfeita para um museu contemporâneo:

“Penso que o museu deverá ser entendido como um abrigo da obra de arte, como um local onde deve ser possível visualizar a obra de uma forma simples, completa, sem restrições nem pretensões (...). Para tal, são necessários espaço, paredes e luz. A melhor luz vem de cima; a melhor sala para este fim tem paredes cegas e altas, poucas portas e luz zenital, não tem janelas laterais, nem divisórias, nem rodapés, nem lambrins, nem apainelados, nem chão brilhante; além disso também não tem cor.”¹⁰⁰

Todavia, se determinadas opiniões defendem que os espaços expositivos se devem revestir da maior neutralidade e homogeneidade possíveis em termos luminotécnicos, outras acreditam que os sistemas de iluminação empregues deverão depender do tipo de objecto em causa, das suas dimensões ou mesmo dos seus significados culturais e simbólicos.

“Tanto en edificios históricos como en las construcciones modernas de museos a menudo la propia arquitectura compite con lo expuesto; el objetivo de la planificación de iluminación por regla general será seguir con la relación de la importancia aplicada en cada caso entre arte y arquitectura en el concepto de la iluminación.”¹⁰¹

Desde logo, a **natureza do espaço expositivo** será determinante para a definição do desenho da luz. Há, portanto, que distinguir três tipos de espaços de exposição, cujas características funcionais e morfológicas são peremptoriamente distintas: as exposições permanentes, temporárias ou itinerantes.

Todas se cruzam com a temática da iluminação embora assumindo posturas totalmente diferentes, resultantes do carácter definitivo ou efémero que as caracteriza.

Na presente investigação, o enfoque debruçar-se-á sobre as áreas de exposição permanente, pela indubitável correlação e dependência que a respectiva luz estabelece com o espaço arquitectónico.

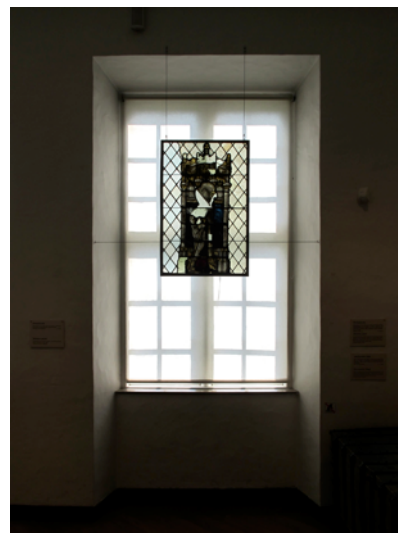
Com efeito, no caso de exposições permanentes, o projecto de arquitectura deve procurar adequar-se

¹⁰⁰ BASELITZ, Georg, “Four Walls and Light from Above or Else, No Painting on the Wall”, *Museum Architektur, Text un Projekte von Künstlern*, KUB Verlag der Buchhandlung Walther König, Cologne, 2000, p.11, in Paulo Martins, “Serralves em perspectiva: Condições de habitabilidade da Obra de Arte”, *Museu de Serralves. Álvaro Siza*, Ed. White & Blue, Lisboa, 2001, p. 25

¹⁰¹ GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.241. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>



Luz natural incidindo sobre escultura em pedra - material resistente a esta fonte. Museu *Thorvaldsen*, Copenhaga, 21.08.11.



Luz natural retro-iluminando vitral. Museu Nacional, Copenhaga, 21.08.11

ao tipo de obras a expor e vice-versa, devendo os sistemas de luz ser apropriados às condicionantes. Num segundo ponto, há que referir a opção, no projecto arquitectónico, pelo uso isolado ou misto da luz de **origem natural e/ou artificial**. Como já referido, a época de construção do edifício e a sua função programática inicial representam duas premissas determinantes para o tipo de iluminação que se irá desenvolver nos espaços expositivos. Aqui, “o problema fundamental a considerar é o da escolha genérica da luz ‘natural’ ou ‘artificial’”,¹⁰² opção intrinsecamente dependente do projecto de arquitectura. Alguns críticos defendem que no que concerne pinturas antigas, “a maior parte das obras de arte foram criadas em condições naturais de iluminação”,¹⁰³ pelo que deveriam ser observadas na mesma ambiência, “não alterando a ‘mensagem’ que o artista imprimiu ao criá-la em condições naturais.”¹⁰⁴

“The lighting artist needs to consider the original viewing conditions prevalent at the time each particular artist painted.”¹⁰⁵

Contudo, este conceito idealista de iluminar as obras de arte em conformidade com a luz sob a qual o artista as terias elaborado torna-se muito difícil de concretizar.

A luz natural deve, aliás, ser muito cuidadosamente empregue nos interiores museológicos.

Por um lado, por questões de conservação preventiva, isto é, devido à deterioração que esta fonte de luz pode causar nos materiais que compõem as obras de arte, se for introduzida no espaço de forma directa.¹⁰⁶ As matérias que compõem a obra de arte exposta serão determinantes para a possibilidade de introdução de luz natural no espaço¹⁰⁷ (ver capítulo II.3.2).

Por outro lado, pela limitação de horário e pelas variações de intensidade luminosa que a luz solar apresenta ao longo do dia e do ano, podendo apresentar-se extremamente intensa ou fraca.

Complementada com luz artificial, a iluminação natural (indirecta e/ou difusa) pode, todavia, ser correctamente controlada e filtrada através de mecanismos inteligentes e soluções duráveis, previstas

¹⁰² GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.33

¹⁰³ Idem, p.33

¹⁰⁴ Idem, p.34

¹⁰⁵ WATSON, Lee, *Lighting Design Handbook*, Ed. McGraw-Hill, Inc., New York, 1990, p.318

¹⁰⁶ Na natureza, assistimos a dois tipos de incidência luminosa: a luz dirigida que nos incide directamente por meio dos raios solares e a luz difusa que age indirectamente por reflexão em toda a abobada celeste. Na iluminação artificial também se joga com ambos os tipos de difusão. Se reflectida numa parede branca, a luz perde grande parte da sua radiação U.V.

¹⁰⁷ Pedra ou vidro são materiais resistentes, por exemplo.



Clarabóias no NY Carlsberg Sistema de filtragem da luz natural no Sistema de tela em rolo nas janelas do NY Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11. Victoria&Albert Museum, Londres, 11.07.11. Carlsberg Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11.

desde o início do projecto de arquitectura.

Se no caso da iluminação zenital serão necessários sistemas mais complexos de filtragem da luz, já em janelas podem ser aplicadas soluções mais simples, como telas, estores ou filtros ultravioletas.¹⁰⁸ Estas hipóteses podem corresponder a estratégias de baixo custo construtivo, ao mesmo tempo que apresentam boa eficiência do ponto de vista da sustentabilidade e não impedem o visitante de estabelecer algum contacto com o exterior.

De qualquer modo, “mesmo com a colocação destas protecções tem de se garantir que, em nenhuma altura do dia, existam objectos que estejam sujeitos a iluminação directa pelo sol.”¹⁰⁹

“Careful treatment of existing windows by solar screens, blinds, partially closed curtains, and outdoor shutters closed during peak daylight, can reduce the fading and glare risks, while leaving intact the highly desirable visual connection to the outdoors.”¹¹⁰

Das várias formas de conduzir a luz solar para os interiores museológicos que foram sendo testadas, ao longo dos tempos, a iluminação zenital assumiu-se como uma das soluções mais recorrentes, embora, em determinada época, esta opção tenha sido condenada por alguns especialistas.

Um testemunho evidente desta atitude reporta-se ao desenvolvimento do desenho de iluminação para o Museu Calouste Gulbenkian,¹¹¹ em Lisboa, cujo projecto arquitectónico foi sem dúvida cauteloso no que concerne a forma como as obras deveriam ser iluminadas, natural e artificialmente.

Datadas de 1958, as condições gerais da programação para as instalações da sede e do museu da Fundação Calouste Gulbenkian defendiam um ambiente adequado à visualização e valorização de cada obra de arte, pelo que a concepção espacial do edifício “deveria ser fortemente condicionada, se não mesmo fundamentada, nos princípios de luz mais aconselháveis e justificáveis.”¹¹²

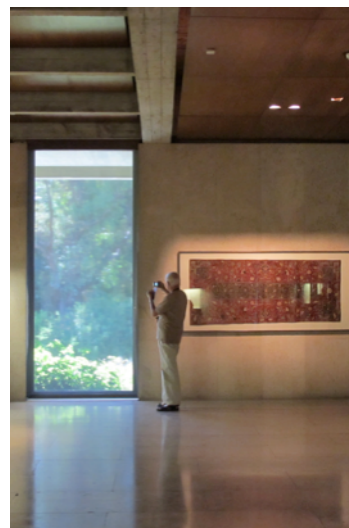
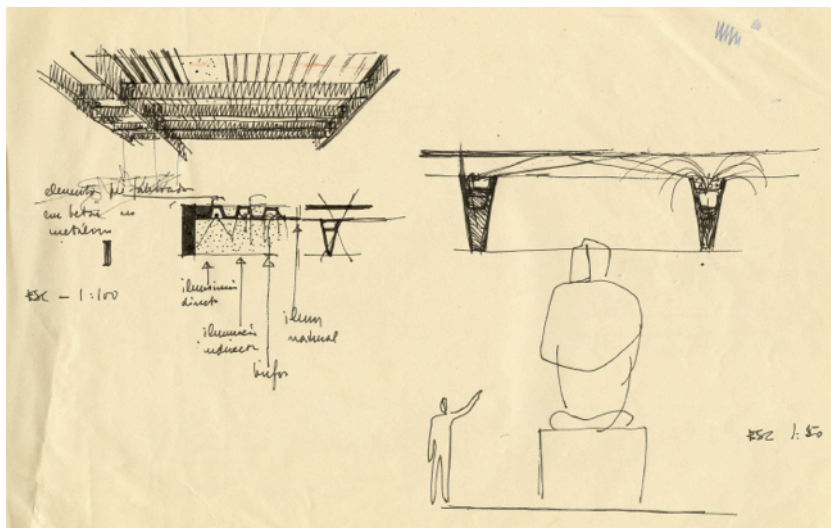
¹⁰⁸ Alguns filtros não só reduzem a radiação U.V. (quase a 100%), como também diminuem o calor e a transmissão de luz visível.

¹⁰⁹ CAMACHO, Clara, (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.57

¹¹⁰ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa, 2010, p.8. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>

¹¹¹ O projecto do edifício da Sede e Museu da Fundação Calouste Gulbenkian foi inaugurado em 1969 e resultou do projecto da equipe formada pelos arquitectos Ruy Jervis d’Authougia, Pedro Cid e Alberto Pessoa.

¹¹² ANDRADE, Tiago Rebelo de, *Arquitectura (in)sustentável: os edifícios da Fundação Calouste Gulbenkian*, Prova Final, FAUP, 2009/2010, p.112



Estudo dos anos 60 da luz natural e artificial, directa e indirecta (esq.) e fotografia actual do interior (dir.), do Museu C. Gulbenkian.

“A iluminação lateral, à qual estamos mais habituados é a que maior sentido nos dá dos espaços; no entanto muitas obras são valorizadas pela iluminação zenital; iluminação artificial (combinação da incandescente com fluorescente) é evidentemente necessária, não só para substituir a natural mas também para iluminar e valorizar algumas espécimes.”¹¹³

Inicialmente, estavam previstas clarabóias na cobertura do museu para a introdução de luz zenital, embora a equipe de projecto, atenta às mais recentes investigações da época em termos de conservação preventiva, tenha acabado por alterar a concepção arquitectónica inicial. Com efeito, um estudo que o especialista em conservação preventiva Garry Thompson (ver capítulo II.3.2) publicou em 1961,¹¹⁴ “demonstrou que tal escolha seria de rejeitar pois não permitiria a conservação e a preservação natural de algumas obras de arte. Por este motivo, os arquitectos reformularam a proposta previamente apresentada e procuraram introduzir a luz natural através de aberturas laterais nas fachadas, permitindo a introdução e o controlo de luz nos espaços do Museu onde as obras de arte não exigiam cuidados de conservação e, ao mesmo tempo, impedissem que essa mesma luz natural fosse inserida nas áreas do Museu com obras de arte que exigissem maiores cuidados de conservação.”¹¹⁵

Serve o presente exemplo para comprovar que, mesmo a nível da introdução de luz natural em interiores museológicos, as soluções foram variando conforme a época de construção do edifício e, várias vezes, condicionaram, por completo, a concepção arquitectónica do espaço expositivo.

No que diz respeito à iluminação artificial, as opções vêm sendo cada vez mais numerosas e diversificadas, assim como a respectiva integração e fusão com o projecto de arquitectura, como se verificará no capítulo seguinte, através da referência a diversos casos práticos.

Por fim, outras características do espaço arquitectónico são determinantes para a forma como a luz irá interagir com aquele e conseqüentemente com o objecto artístico exposto.

Por exemplo, a **definição da tonalidade e dos materiais** de revestimento das diferentes superfícies que compõem o espaço (tecto, paredes e pavimento) representam factores decisivos para o

¹¹³“Condições Gerais da Programação para as instalações da sede e do museu da Fundação Calouste Gulbenkian”,1958 in ANDRADE, Tiago Rebelo de, *Arquitectura (in)sustentável: os edifícios da Fundação Calouste Gulbenkian*, Prova Final, FAUP, 2009/2010, p.112

¹¹⁴ THOMSON, Garry, “A new look at colour rendering, level of illumination, and protection from ultraviolet radiation in museum lighting” in *Studies in Conservation* (nº 6), London, 1961.

¹¹⁵ ANDRADE, Tiago Rebelo de, *Arquitectura (in)sustentável: os edifícios da Fundação Calouste Gulbenkian*, Prova Final, FAUP, 2009/2010, p. 112



Diferentes percepções das obras expostas sobre fundos com tonalidades distintas. Centro de Arte Moderna da Fund. Calouste Gulbenkian, 24.08.11.



Dispersão desigual da luz conforme a textura da superfície reflectora.

comportamento da luz dentro da área expositiva.

Segundo alguns críticos, o recurso frequente ao branco puro como revestimento das paredes de suporte para exposição de obras pictóricas revela-se uma opção pouco favorável. Assim alega, pela sua experiência neste campo, Stefan Michalski:

“Most old objects look brighter and less damaged when placed on a dark matte surface, than when placed on a bright glossy surface. (...) The museum tradition of white surfaces everywhere, as somehow ‘neutral’ for display rooms and cases must be re-examined. When judging the effect of ‘nice bright’ walls, one must ask whether the collection itself looks bright, or just the space – at the expense of the objects.”¹¹⁶

Evocando novamente neste trabalho, a título exemplar, um ícone da arquitectura museológica, o projecto do Museu *Guggenheim* de Nova Iorque assistiu a uma discussão precisamente em torno deste parâmetro. Enquanto que o director James Johnson Sweeney defendia que as paredes interiores deveriam ser pintadas com uma tonalidade branca luminosa, já Frank Lloyd Wright insistia que essa solução passaria o fundo para primeiro plano, atribuindo um tom ‘cadavérico’ e retirando protagonismo à obra exposta:

“El blanco, que ya de si es el color más estruendoso, es la suma de todos los colores. Si sobre él se hace incidir una luz intensa, adquiere un tono cadavérico. (...) El fondo pasaría a primer plano! Así pues, contrarrestando el equilibrio de valores de prácticamente cualquier composición de colores, el cadáver se adueñaría de todo. En cambio, un marfil suave... es receptivo para la luminosidad, se anula discretamente en lugar de competir.”¹¹⁷

Analogamente, Louis Kahn demonstrou sempre particular preocupação com a reacção de determinados materiais face à luz, nomeadamente nas suas obras museológicas:

¹¹⁶ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 2010, p.1. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>

¹¹⁷ KRENS, Thomas, “La génesis de un museo, História del Guggenheim”, in *El arte de este siglo. El Museo Guggenheim y su colección*, The Solomon T. Guggenheim Foundation, Nueva York y FMGB Guggenheim Bilbao Museo, Bilbao, 1997, p.19 in GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p.119

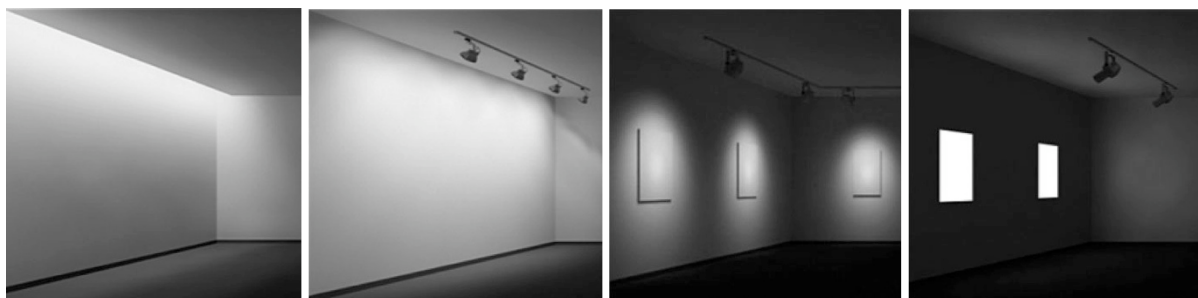


Difusões distintas da luz num mesmo espaço, conforme a tonalidade dos revestimentos seleccionados pelo projecto arquitectónico.

“Kahn’s selection of concrete and travertine as materials for the Kimbell Art Museum (1966-72) in Fort Worth, Texas, was related to how their surface characteristics shaped that response. (...) One looks more mottled, then the other one does. The surfaces respond to the changing light. Light is the real material here.”¹¹⁸

Atentando a todas os parâmetros e condicionantes enunciados, mais uma vez fica reforçada a importância de o projecto de arquitectura de um espaço museológico dever ser acompanhado, desde uma fase inicial, pelas áreas da conservação e da luminotecnia, para que aquele tenha em profunda consideração as condicionantes que a luz – natural e artificial – irão implicar não só na visualização da obra artística, como também na percepção da obra arquitectónica.

¹¹⁸ MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Ven Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 73



Diferentes soluções de incidência luminosa na iluminação museográfica: difusa indirecta, difusa directa, pontual directa, de recorte.

II.2.3 Soluções recorrentes, soluções particulares

“O conhecimento científico só por si é insuficiente, dado que o problema é mais de ordem psicológica: trata-se de despertar o interesse do visitante para que este usufrua a beleza dos objectos que contempla.

O condicionalismo arquitectónico, a disposição dos objectos, o arranjo da sala, a luz que recebe, devem ser coordenados de modo a produzir uma atmosfera de unidade estética: uma ambiência agradável.”¹¹⁹

Referiu-se, nas páginas anteriores, que várias opções são viáveis na escolha da fonte de luz museográfica, podendo o projecto recorrer à de origem artificial (directa e/ou indirecta) e/ou natural (indirecta). As soluções adoptadas devem, ainda, resultar da consonância e diálogo entre a concepção espacial intencionada pelo arquitecto, o tipo de acervo que o conservador e a instituição pretendem expor, as circunstâncias geográficas do local, os recursos financeiros disponíveis e, reunindo todos estes vectores, deverá ser proposto o mais adequado projecto de iluminação.

Neste capítulo, a confrontação de vários exemplos práticos torna-se particularmente importante para a identificação das diversas estratégias que podem ser assumidas no acto de iluminar exposições.

Contudo, na impossibilidade de identificar e avaliar todas as opções luminotécnicas adoptadas nos principais museus do panorama nacional e internacional, elegeram-se alguns exemplos cuja visita ao local foi essencial para o apreender dos diferentes ambientes iluminados.

Na procura de uma sistematização das diferentes soluções, optou-se por distinguir os casos de estudo consoante a forma como a luz artificial incide e interage com o espaço arquitectónico, a obra artística exposta e o observador.

Em primeiro, e apesar da presente investigação se focalizar na análise a projectos que recorrem à vertente artificial da luz, em espaços expositivos, não queríamos deixar de referir alguns casos particulares onde a **luz natural**, embora auxiliada pela iluminação eléctrica, ocupa um lugar de destaque e merece especial atenção.

Neste prisma, elegeu-se a obra museológica de Louis Kahn como um exemplo consistente de uma relação reflectida entre observador e obra de arte, sob o efeito da iluminação. Esta situação, que resume

¹¹⁹ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.38



Yale Center for British Art, Louis Kahn.



Kimbell Art Museum, Louis Kahn. Auditório (esq.) e sistema reflector da luz (dir.)



o maior desafio num museu, representou, sem dúvida, um dos temas com que o arquitecto mais se preocupou nas suas três obras museológicas: *The Yale University Art Gallery* (1951-53), *The Kimbell Art Museum* (1966-72) e *The Yale Center for British Art* (1969-77).

Como referido no capítulo I.3, todas estas obras foram resultado da estreita colaboração de Louis Kahn com o *lighting designer* Richard Kelly.

“Richard Kelly held an international reputation as the foremost lighting designer of museums. (...) Kelly’s combined love of fine art and his obsession with power and pleasure of light made him a master of design in this speciality.”¹²⁰

No *Yale Center for British Art*, a opção luminotécnica traduziu-se num ambiente com baixos níveis de iluminância, de forma a que o visitante se sentisse convidado a ver cada pintura de perto, através de uma experiência mais íntima e individual.

“This skylight system required careful design and three full-scale mock-ups to finally produce an arrangement that would reject ultraviolet light and direct sunlight while delivering diffuse daylight to the wall surfaces in quantities adequate for viewing the paintings without harming them.”¹²¹

Através de um interessante sistema de clarabóias, os projectistas desenvolveram uma solução que recorria única e exclusivamente à luz natural, mas que impedia a entrada de raios U.V. e a incidência de luz directa solar. Apenas nos dias de fraca luminosidade a luz artificial completava os baixos níveis lumínicos de forma a permitir a perfeita visualização das peças expostas.

“The skylights are made of an upper Plexiglas dome with UV-protection and a sandwich construction consisting of: a translucent plastic plate for dust protection, a mirror-finish light diffuser and a bi-laminar, acrylic, prismatic lens underneath. Tracks on the undersides of the domed skylights hold wallwashers and spotlights.”¹²²

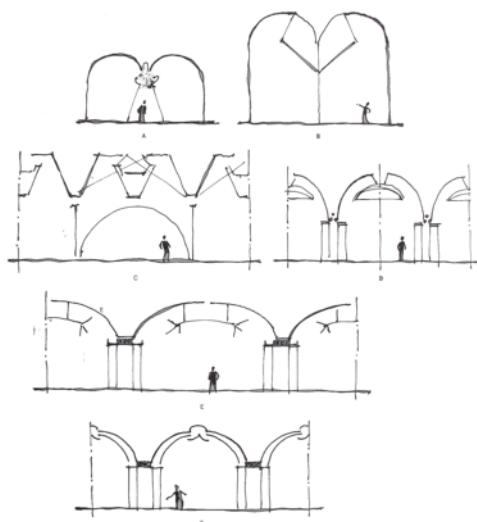
¹²⁰ WATSON, Lee, *Lighting Design Handbook*, Ed. McGraw-Hill, Inc., New York, 1990, p.316 e 318

¹²¹ MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Van Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 64

¹²² ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.11. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>



South Center Gallery, Kimbell Art Museum, Louis Kahn.



Evolução do estudo de luz para o Kimbell Art Museum.

No *Kimbell Art Museum* (Fort Worth Texas, 1966-72), o tema da luz é, igualmente, central e dominante. Através de um sistema especial de reflexão da luz natural, os materiais tornam-se vivos e luminosos, desmaterializando o próprio betão, assumido no tecto das salas de exposição.

“Kahn designed a series of North-South oriented galleries whose vaulted ceilings featured a skylight running along their apexes, while Kelly was responsible for the daylighting reflector system made of curved aluminium plate. (...) The underside of the daylight reflector system was fitted with tracks and spotlights.”¹²³

Há quem considere que, neste projecto, Louis Kahn “integra os fundamentos da concepção do grande museu do século XX. A apresentação cuidadosamente neutral dos espaços, com incidência perfeita da luz natural através de clarabóias, tornam este edifício um dos exemplos mais representativos da arquitectura moderna de museus.”¹²⁴

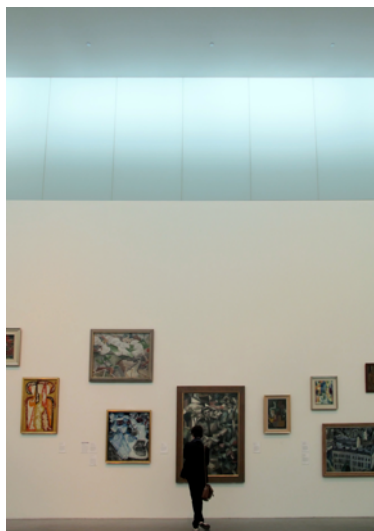
“The Kimbell Art Museum is Kahn’s offering to Light. (...) The exposed concrete of the ceiling, usually a dull material, here has a warm glow.”¹²⁵

Centrando agora a pesquisa em exemplos representativos das diferentes soluções de manipulação da luz artificial em espaços museológicos, começemos pelos casos de **iluminação indirecta**. Nesta situação, a fonte de luz, de origem natural e/ou artificial, permanece oculta e origina uma luminosidade difusa e uniforme, independentemente da posição do observador, atenuando ou mesmo anulando quaisquer sombras ou contrastes. Este efeito pode derivar da passagem dos raios de luz através de uma superfície filtrante ou opalina que os difunde homoganeamente pelo espaço ou, então, pela colocação dissimulada de projectores ou armaduras, cujo fluxo luminoso, ao ser dirigido para o tecto ou parede, faz com que esta superfície aja como um plano reflector que dissemina a luz pela sala de exposição.

¹²³ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.10 Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

¹²⁴ LAMPUGNANI, Vittorio Magnago, “A Arquitectura da Arte: Os Museus dos Anos 90”, in LAMPUGNANI, Vittorio Magnago, *et al.*, *Museus para o Novo Milénio – Conceitos, Projectos, Edifícios*, Ed. Prestel, London, 1999, p.12

¹²⁵ LOBELL, John, *Between Silence and Light – Spirit in the Architecture of Louis I. Kahn*, Ed. Shambala, Boston, 1979, p.94



Tate Modern, Londres, 09.07.11.



Luz indirecta dirigida para tectos abobadados, Museu de Évora, 15.03.11.

“Pour l'éclairage indirect, il est très difficile de donner des règles générales s'appliquant aux multiples cas des salles existantes des musées, et, pour les salles à créer, une collaboration étroite doit être établie entre l'architecte et l'éclairagiste.”¹²⁶

A opção pela iluminação indirecta difusa revela-se extremamente vantajosa pela flexibilidade e liberdade que fornece na disposição dos objectos expostos.

Uma solução recorrente traduz-se na colocação de vidros difusores opalinos que difundem a luz zenital natural, ao mesmo tempo que ocultam o sistema de luz artificial, geralmente composto por réguas fluorescentes. Nestes casos, não existe qualquer sistema de projectores em calha, mas antes uma iluminação indirecta, com regulação de fluxo luminoso.

Exemplos deste tipo de aplicação podem ser observados em espaços expositivos como os do **Museu Municipal Amadeo de Souza-Cardoso**,¹²⁷ em Amarante, ou na Galeria Soares dos Reis do **Museu Nacional Soares dos Reis**, no Porto (ver capítulo IV.2.1).

Na *Tate Modern*, em Londres, pode-se testemunhar o efeito da luz difusa proveniente de vãos opalinos que encimam as paredes de suporte.

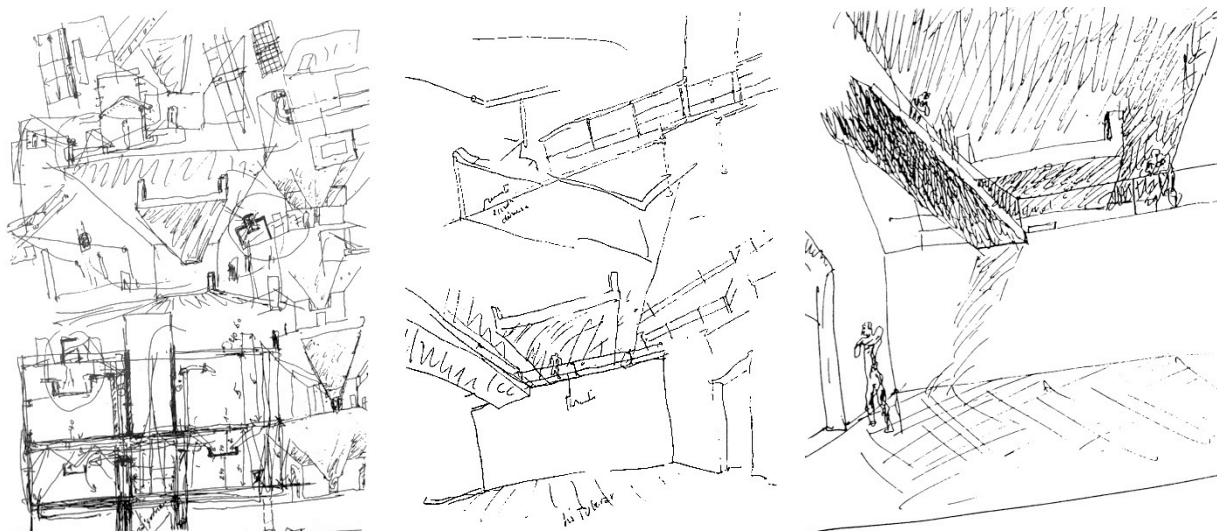
No **Museu de Évora**,¹²⁸ por sua vez, aproveitou-se, em determinadas salas, a capacidade de reflexão dos tectos abobadados para iluminar as obras expostas, ocultando as lâmpadas fluorescentes sobre as paredes 'falsas' de suporte, avançadas relativamente ao ponto de tangência com a base das abóbadas. Como estes exemplos, muitos outros museus recorrem à opção luminotécnica de luz difusa indirecta. Porém, alguns destacam-se pelo sistema particular e único com que o sistema de iluminação se integra no espaço.

As obras museológicas de Siza Vieira são disso exemplo, onde o percurso e a fluência da vertente artificial daquele que é um dos 'materiais' mais notáveis das suas obras – a luz – assume uma particularidade única.

¹²⁶ CELLERIER, Jacques, “Le chauffage, la ventilation et l'éclairage dans les salles d'exposition”, in Revista *Museion*, volume 16, Office International des musées, Paris, 1931, p.71

¹²⁷ Instalado no antigo Convento de São Gonçalo, de fim do séc.XVI, foi sendo alvo de várias adaptações até à última recuperação, nos anos 80, da autoria do arquitecto Alcino Soutinho.

¹²⁸ Oficialmente Museu de Évora desde 1915, o edifício que alberga esta instituição foi construído em 1804, enquanto Biblioteca Pública. Fechou em 2004 e reabriu cinco anos mais tarde após remodelação do arquitecto Raul Hestnes Ferreira.



Esquissos com estudo da iluminação (solução 'mesas invertidas') para o Centro Galego de Arte Contemporânea, Álvaro Siza Vieira.

“O museu de Siza é um cristal. Um admirável cristal que cintila e refracta a luz do nosso olhar e a luz das próprias obras. Que as torna mais luminosas, mais verdadeiras.”¹²⁹

Nos museus da autoria deste arquitecto, a luminosidade homogeneamente reflectida pelo espaço provém de “lanternins e luz indirecta como sempre”,¹³⁰ descreve Alexandre Alves Costa.

Carlos Castanheira, por sua vez, observa que nos espaços museológicos de Siza “a luz, sempre a luz, estudadíssima, tanto a natural como a artificial, pretende-se essencial, que permita ver e não se veja.”¹³¹

Com efeito, as controladas entradas de luz zenital, geralmente através da sua conhecida solução das ‘mesas invertidas’, e os grandes vãos verticais estrategicamente localizados de forma a não permitir a invasão de iluminação solar directa sobre as obras, são duas das principais soluções a que Siza recorre nas suas obras de cariz museológico.

No que concerne as sancas de tecto comumente designada de ‘mesas invertidas’, estas podem ser observada em obras como o **Centro Galego de Arte Contemporânea**¹³² ou o **Museu de Serralves**.¹³³

“No caso do Museu de Serralves, foi pensado e articulado com o Arquitecto, a distância entre a clarabóia interior e a exterior, formando um piso técnico (também utilizado para muitas outras funções) onde se aplicou uma persiana e um sensor crepuscular. A fonte de iluminação empregue foi a lâmpada fluorescente equipada com balastro electrónico regulável.”¹³⁴

Exigindo sempre vários ensaios luminotécnicos de forma a anular quaisquer sombras e a garantir homogeneidade no cair da luz sobre as paredes, Siza Vieira opta, regra geral, por ocultar as lâmpadas, os projectores e as calhas de iluminação.

¹²⁹ ALMEIDA, Bernardo Pinto de, “O Cristal de Siza”, in BARATA, Paulo Martins, e tal., *Museu de Serralves. Álvaro Siza*, Ed. White & Blue, Lisboa, 2001, p. 73

¹³⁰ ALVES COSTA, Alexandre, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.85

¹³¹ CASTANHEIRA, Carlos, “Um gato virou museu – Álvaro Siza, Museu Mimesis, Coreia do Sul” in *Jornal dos Arquitectos* (nº 241), Ordem dos Arquitectos - Portugal, Lisboa, Out./Nov./Dez. 2010, p.63

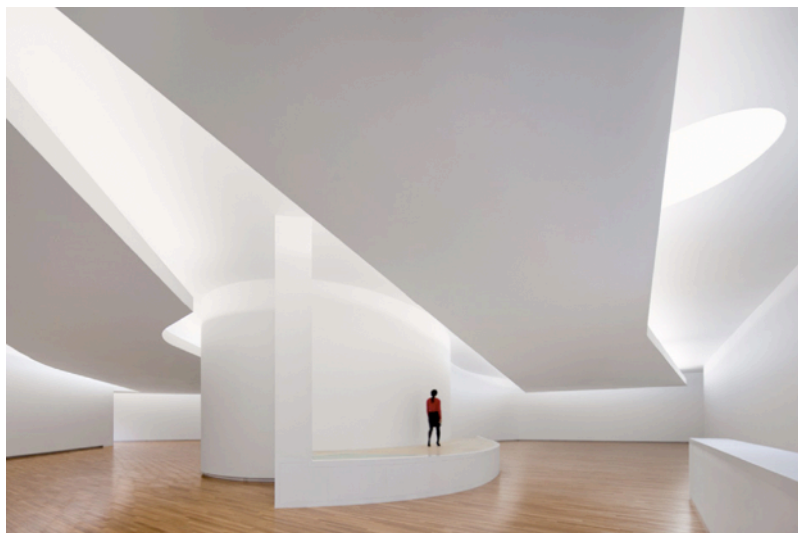
¹³² O CGAC foi construído entre 1988 e 1993 e localiza-se em Santiago de Compostela.

¹³³ O Museu de Serralves implantou-se na antiga Quinta de Serralves, no Porto, tendo sido construído entre 1996 e 1999.

¹³⁴ SERAFIM, Raul, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.99



Fundação Iberê Camargo, Siza Vieira.



Museu Mimesis, Siza Vieira.

“The gallery interiors show the seemingly effortless control of form and light one expects from the architect: “I don't like projectors turned towards the paintings or sculptures – I want indirect light coming in from the glass ceilings,” he (Siza Vieira) says. This is achieved through rafted ceilings whose shapes form a counterpoint to the curved walls, with skylights spilling out from over their edges.”¹³⁵

A simbiose entre luz natural e artificial de difusão indirecta torna-se, assim, no denominador comum ao tratamento lumínico dos projectos museológicos de Siza. A nível internacional, são testemunhos desta solução o **Museu da Fundação Iberê Carmargo**,¹³⁶ no Brasil, onde “as salas do último piso recebem luz natural e artificial através de um lanternim constituído por duplo envidraçado com acesso intermédio para limpeza e regulação de luz”¹³⁷ ou o recente **Museu Mimesis**,¹³⁸ na Coreia do Sul, em que “a iluminação natural e artificial das áreas expositivas é, na maior superfície, superior e indirecta.”¹³⁹ Porém, sem qualquer recurso a projectores de iluminação directa, o uso exclusivo de uma iluminação indirecta e difusa pode proporcionar, na opinião de alguns críticos, uma certa monotonia no ambiente lumínico que envolve o público ao longo da sua visita pelo museu.

“Um tipo de iluminação invariável, embora satisfatório, mesmo perfeito, para uma série de salas do museu, chega a ser deprimente, fatiga o visitante.”¹⁴⁰

No entanto, a capacidade única de Siza em ‘desenhar’ a luz natural faz com que essa sensação não se sinta nos percursos das suas obras museológicas. A disposição estratégica de alguns rasgos e vãos que permitem o visitante vislumbrar enquadramentos precisos do exterior, são pontos de ‘escape’ que convidam ao descanso momentâneo e uma pequena pausa na concentração sucessiva do percurso.

¹³⁵ MURPHY, Douglas, “Mimesis Museum, South Korea, by Álvaro Siza”, in Revista on-line *Icon Eye – Icon Magazine Online* (nº 87), Loughton, Setembro 2010. Disponível em: < <http://www.iconeye.com/read-previous-issues/icon-087-|-september-2010>>

¹³⁶ Localizado em Porto Alegre, no Brasil, o museu da Fundação Iberê Camargo foi construído entre 2002 e 2008 para conservar e promover a obra do pintor brasileiro Iberê Camargo.

¹³⁷ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.7.

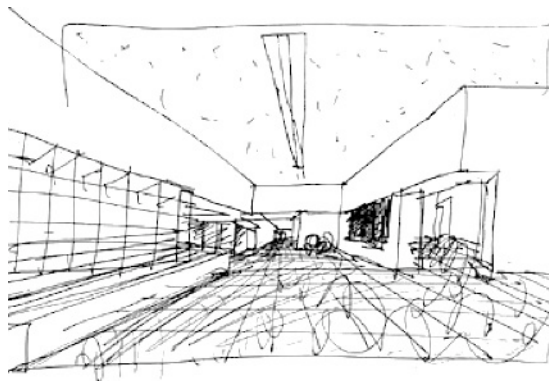
¹³⁸ Construído entre 2007 e 2009, o Museu Mimesis localiza-se em Paku Book City, na Coreia do Sul e resulta da parceria entre os arquitectos Álvaro Siza Vieira com Carlos Castanheira e Jun Sung Kim.

¹³⁹ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Museu Mimesis”, in *Últimas Reportagens - Fernando Guerra*, Porto, 14 Abril 2007. Disponível em: <<http://ultimasreportagens.com/siza-mimesis.php>>

¹⁴⁰ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.38, 39.



Centro de Arte Contemporânea Graça Morais, Souto de Moura.



Esquisso do interior da Casa das Histórias, Souto de Moura.

Num pequeno texto a propósito de Siza, José Saramago descrevia-nos precisamente o dom inigualável deste arquitecto no tratamento do espaço e da sua relação com a luz exterior:

“(…) a necessidade de apoio de que o olho humano não pode prescindir procura ansiosamente um ponto sólido onde possa descansar e contemplar. Não conheço na arquitectura moderna uma expressão plástica em que o primórdio da parede seja tão importante como na obra de Siza Vieira.

A parede, em Siza Vieira, não é um obstáculo à luz, mas sim um espaço de contemplação em que a claridade exterior não se detém na superfície. Temos a ilusão de que os materiais se tornaram porosos à luz, de que o olhar vai penetrar a parede maciça e reunir, em uma mesma consciência estética e emocional, o que está fora e o que está dentro. Aqui, a opacidade torna-se transparência. Só um génio seria capaz de fundir tão harmoniosamente estes dois irreductíveis contrários. Siza Vieira é esse taumaturgo.”¹⁴¹

Por sua vez, os próprios materiais empregues ajudam na variação e distinção dos espaços em termos de luminosidade. Veja-se o caso do Museu de Arte Contemporânea de Serralves, em que, pelo facto de o grande átrio de entrada estar revestido com um lambril em mármore de tonalidade bege, gera-se a sensação de que nesta zona de acolhimento a luz é ‘mais quente’, enquanto que nos espaços expositivos a luz sente-se ‘mais fria’.

Igualmente de dispersão lumínica homogénea, o sistema de iluminação artificial em espaços expositivos também pode resultar da incidência de **luz directa difusa** sobre as peças exibidas.

Nesta solução, as luminárias passam a estar em total evidência, pelo que o observador consegue identificar a origem da fonte de luz e a luminosidade apresenta-se, à partida, mais intensa.

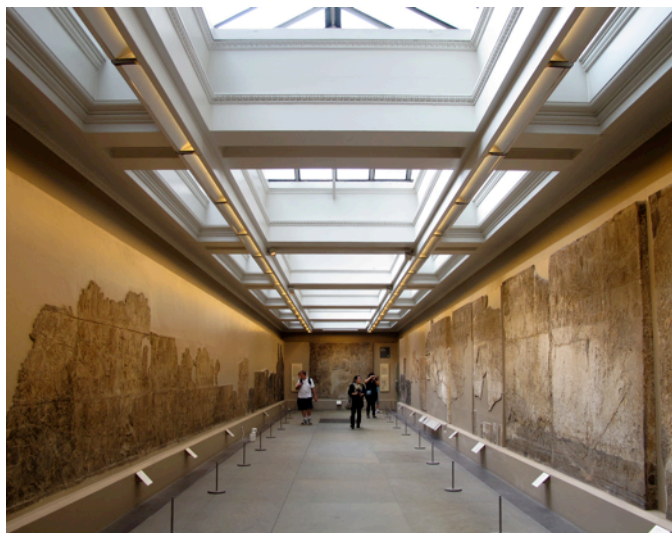
Nas obras museológicas de Eduardo Souto de Moura é frequente o recurso a esta solução, como exemplificam o **Centro de Arte Contemporânea Graça Morais**,¹⁴² em Bragança, ou a **Casa das Histórias – Museu Paula Rego**,¹⁴³ em Cascais.

No primeiro caso, tratando-se de um edifício pré-existente, o arquitecto optou por recorrer a uma

¹⁴¹ SARAMAGO, José, “Siza Vieira” in *O Caderno de Saramago*, 15.07.09. Disponível em: <<http://caderno.josesaramago.org/>>

¹⁴² Solar setecentista, este edifício foi sofrendo várias alterações ao longo dos séculos. Em 1947 tornou-se Banco de Portugal e em 2001 foi adquirido pela Câmara Municipal. Inaugurou em 2008 enquanto Centro de Arte Contemporânea Graça Morais, após recuperação e ampliação do arquitecto Souto de Moura.

¹⁴³ Museu sediado em Cascais, inaugurado em 2009, para promover a divulgação e estudo da obra da artista Paula Rêgo.



Sala com iluminação difusa directa e zenital, *British Museum*, 23.08.11.



Wallwashers, Museu de Évora, 15.03.11.

solução de luminárias suspensas contínuas que não interferem com os tectos originais recuperados.

Já no segundo exemplo, a solução foi mais elaborada, tendo Souto Moura desenvolvido uma luminária específica, propositadamente para este museu, associada ao sistema de renovação de ar. Na Casa das Histórias, a dispersão da luz artificial nos espaços expositivos caracteriza-se, assim, pela criação de uma linha de luz contínua *wallwasher*, encastrada no tecto-falso, que acompanha, paralelamente, as paredes de suporte às obras pictóricas. Graças ao reflector assimétrico interno, a luz é dirigida para as superfícies verticais, embora com o difusor opalino o observador não se aperceba deste efeito. A existência de uma calha encastrada que se encontra associada a esta linha de luz viabiliza ainda a possibilidade de aí serem colocados projectores orientáveis, caso surja essa intenção.

Em referência a outros exemplos, também se pode identificar uma solução análoga à anteriormente referida nalgumas salas do *British Museum*,¹⁴⁴ em Londres, embora sem a existência do difusor opalino e com complemento de luz natural, proveniente de clarabóias na cobertura.

O efeito de luz difusa pode ser, igualmente, alcançado através de projectores individuais que iluminam de forma homogénea toda a parede (projectores *wallwashers*).

O **Centro de Arte Moderna**,¹⁴⁵ da Fundação Calouste Gulbenkian, exemplifica esta opção.

Igualmente nas salas de tecto plano do já referido **Museu de Évora**, além da iluminação artificial indirecta, o projecto luminotécnico optou pela disposição de uma calha contínua paralela às paredes onde se distribuem projectores *wallwashers* que reforçam a luz homogénea sobre as obras expostas.

Apesar das vantagens que os sistemas de luz difusa apresentam, a utilização única e exclusivamente deste tipo de iluminação em espaços museológicos, não transmite, na opinião de alguns críticos, a tridimensionalidade e o relevo que muitas obras deveriam exprimir, ‘tratando-as’ todas por igual.

“La iluminación de los cuadros se puede realizar mediante una iluminación uniforme de la pared con ayuda de bañadores de pared o mediante una iluminación acentuada con proyectores.”¹⁴⁶

¹⁴⁴ Ver capítulo II.2.1.

¹⁴⁵ Desde 1983, o Centro Arte Moderna (CAM) da Fundação Calouste Gulbenkian, da autoria do arquitecto britânico Sir Leslie Martin, reúne colecções de arte dos séculos XX e XXI, através de exposições temporárias e uma exposição permanente.

¹⁴⁶ GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.241. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>



Luminárias suspensas com iluminação de incidência directa sobre objectos expostos no Museu de Design, Copenhaga, 21.08.11.

Assim, a solução de **luz directa pontual** distingue-se da anterior pela emissão de um fluxo luminoso mais concentrado e perceptível. Este, incidindo directamente sobre o objecto, focaliza e destaca a sua presença no contexto espacial.

Para este efeito, opta-se, geralmente, pelo recurso a projectores orientáveis dispostos em suportes individuais ou em calhas electrificadas, sendo que estas podem encontrar-se encastradas no tecto ou suspensas. Esta última opção é bastante recorrente em edifícios antigos, seja por não existir tecto-falso, devido ao pé-direito muito elevado ou ainda pelo facto de os tectos serem abobadados, como exemplifica o *NY Carlsberg Glyptotek*¹⁴⁷ ou o **Museu Nacional (*Nationalmuseet*)**,¹⁴⁸ ambos em Copenhaga.

Neste último museu, podemos identificar uma outra solução de iluminação pontual, que recorre a uma aproximação da fonte de luz ao objecto exposto, através de luminárias individuais, suspensas desde o tecto. Igualmente no **Museu de Design da Dinamarca**,¹⁴⁹ esta opção luminotécnica é recorrente.

Noutros casos de exposição de objectos de pequena escala ou que precisam de estar protegidos por vidro, a acentuação da luz apenas nas peças em exibição pode resultar de uma iluminação proveniente exclusivamente das vitrinas onde aquelas se encontram, como acontece, por exemplo, no **Museu Calouste Gulbenkian**, em Lisboa.

Seja qual for a opção adoptada, no caso da luz directa pontual, as áreas iluminadas são claramente perceptíveis e identificáveis, tornando o contraste entre luz e sombra mais definido do que no caso da iluminação difusa, o que origina um ambiente mais cénico, detentor de uma certa carga 'dramática'.

Este tipo de ambiência será ainda mais acentuado se as paredes se revestirem de uma tonalidade escura ou mesmo preta. Uma vez que tal acabamento não age como reflector da luminosidade, evidencia-se aqui o 'confronto' entre a obra iluminada e a envolvente obscurecida. Esta relação particular entre espaço/observador/objecto pode ser vivenciada no **Museu do Oriente**, em Lisboa, onde o projecto optou por pintar as paredes de preto e focalizar a luz apenas nas obras expostas em vitrinas.

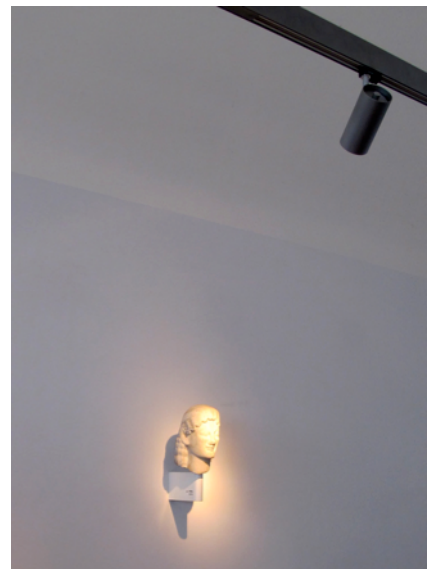
¹⁴⁷ O primeiro edifício do Ny Carlsberg Glyptotek inaugurou em 1897, em Copenhaga, e desde então foi várias vezes ampliado, sendo hoje o Museu com a maior colecção de arte antiga do Norte da Europa.

¹⁴⁸ O Museu Nacional da Dinamarca encontra-se instalado num Palácio do século XVIII, em Copenhaga, e é a maior exposição cultural do país.

¹⁴⁹ O *Designmuseum Danmark* – Museu de Design da Dinamarca (antes denominado de Museu Dinamarquês de Arte & Design) foi fundado em 1890 mas encontra-se instalado, desde 1926, no antigo *Frederiks Hospital*, inaugurado em 1757. Considera-se que é o maior museu de design dinamarquês e internacional e um dos mais importantes na Escandinávia.



Iluminação com *wallwashers* na exposição permanente do Centro de Arte Moderna da Fundação Calouste Gulbenkian, 24.08.11



Calhas suspensas com projectores orientáveis de iluminação directa pontual, no Museu NY Carlsberg Glyptotek, 16.09.11.



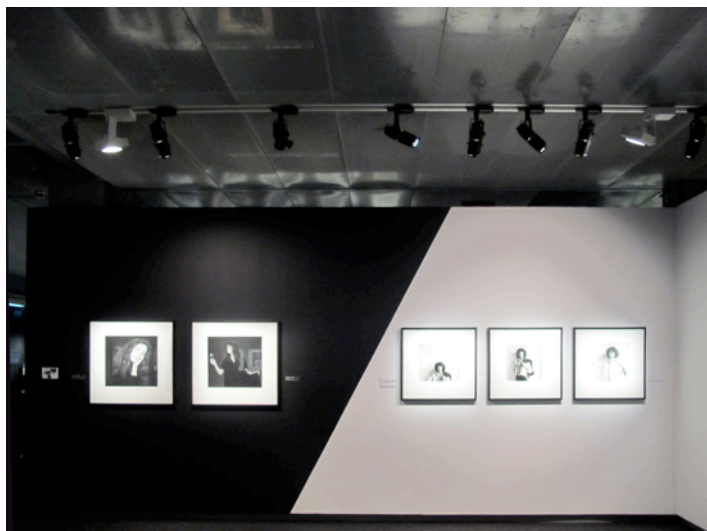
Projectores de iluminação pontual directa (esq.) e luminárias suspensas sobre vitrines (dir.), Museu Nacional Dinamarca, 21.08.11.



Iluminação no interiores das vitrinas de exposição, no Museu Calouste Gulbenkian, 24.08.11.



Luz pontual directa em contexto de tonalidade sombria, Museu do Oriente, 23.08.11



Iluminação pontual directa (fundo branco vs fundo preto), no Museu *Fotografiska*, Estocolmo, 16.08.11.



Diferença de intensidades luminosas entre duas salas no Museu *Tate Modern*, Londres, 08.07.11.

Na visita ao museu *Fotografiska*,¹⁵⁰ em Estocolmo, a exposição temporária de Robert Mapplethorpe¹⁵¹ revelou-se bastante interessante, atentando à confrontação de fotografias em preto e branco expostas sobre paredes pintadas com as mesmas tonalidades dissonantes. Sendo formalmente idênticas as peças expostas, assim como a iluminação artificial (através de projectores orientáveis), facilmente se pôde distinguir, nesta exposição, a percepção distinta que a ‘cor’ do plano de suporte - preto ou branco - gerou na visualização de cada uma das obras fotográficas em exibição.

Na opinião de alguns especialistas, também a solução de luz focalizada confrontando com um fundo escuro não é a mais indicada. Por um lado, há quem condene este efeito pela separação entre obra artística e contexto arquitectónico no qual se insere, o que não faz sentido num espaço expositivo:

“La solución de oscurecer todas las superficies e iluminar sólo el objeto creyendo que así se mejoran las condiciones de visualización del mismo, es uno de los más frecuentes errores. La iluminación en definitiva es el encuentro de un orden visual en el espacio arquitectónico en el que las fuentes de luz no son sólo las luminarias sino todas y cada una de las superficies que lo integran.”¹⁵²

Por outro lado, pessoas mais velhas poderão sentir algum desconforto ou dificuldade perceptiva, uma vez que o contraste brusco entre luz e sombra obrigada a uma constante adaptação visual (questão abordada no capítulo II.1).

Analogamente, as diferenças acentuadas de intensidades luminosas entre salas num mesmo museu também podem causar algum incómodo para a referida faixa etária.

Face às referidas críticas e aos efeitos distintos que a incidência de luz directa focalizada e indirecta difusa geram sobre os objectos iluminados e na percepção do próprio observador, muitos projectos optam pelo **uso misto** de ambas as soluções.

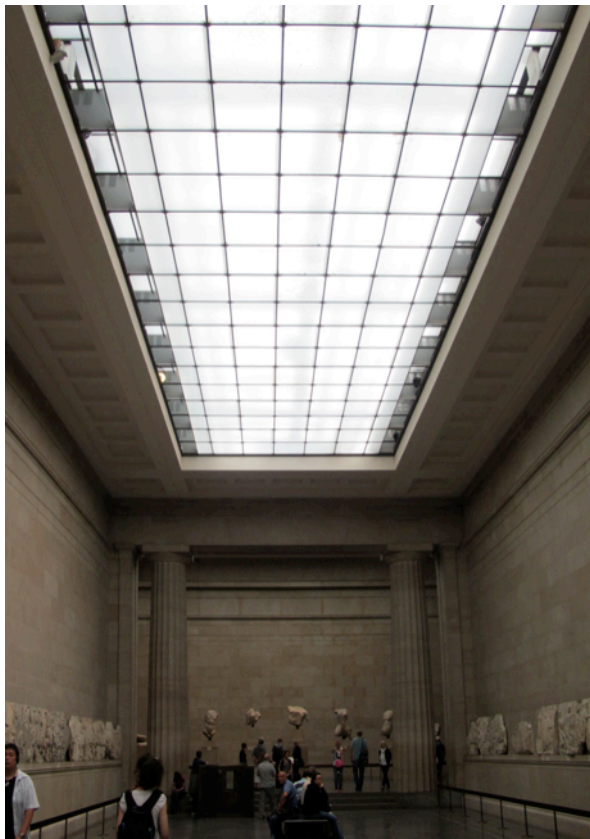
Na *Tate Modern*, no *British Museum* ou no *Victoria&Albert Museum*,¹⁵³ em Londres, o recurso à iluminação mista está presente na maior parte das salas.

¹⁵⁰ Instalado num antigo edifício industrial datado de 1906, de estilo arte nova, o Museu de Fotografia Sueco assume-se, actualmente, como um importante centro de exibição de fotografia contemporânea.

¹⁵¹ Exposição do fotógrafo Robert Mapplethorpe em exibição no *Fotografiska*, Estocolmo, Suécia, de 17.06.11 a 02.10.11.

¹⁵² LORITE, Miguel Angel Rodríguez, *La Iluminación en las exposiciones temporales de bienes culturales*, Madrid, 30 Julho 2010, p.3. Disponível em: <http://ge-iic.com/files/Exposiciones/La_iluminacion.pdf>

¹⁵³ Considerado um dos maiores museus de artes decorativas e design, o Museu *Victoria&Albert (V&A)* foi fundado em 1852, em South Kensington, Londres, e desde então não tem cessado de crescer, exibindo 5.000 anos de arte.



Salas de exposição com iluminação zenital através de claraboias e projectores orientáveis, *British Museum*, Londres, 10.07.11.



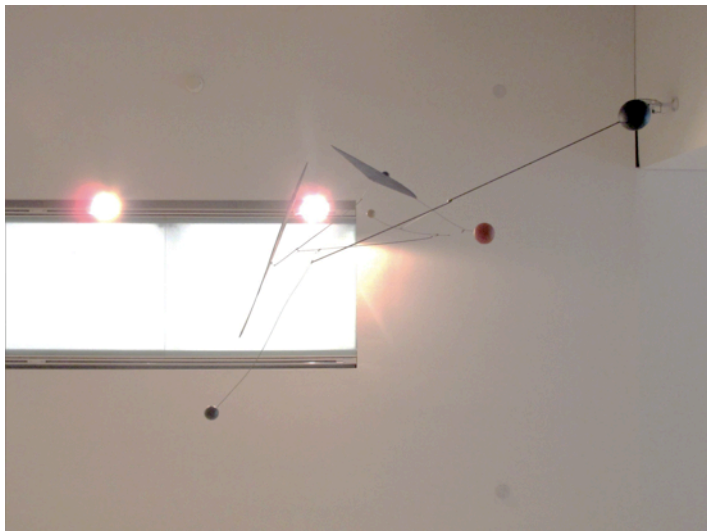
Sala com iluminação interior nas vitrines e projectores (esq.) e sala com luz natural e *downlights* (dir.), *British Museum*, 10.07.11.



Sala de escultura com luz natural lateral e calhas com projectores orientáveis (esq.) e espaço iluminado por clarabóias de luz natural e iluminação artificial através de calha vertical com projectores, *Victoria & Albert Museum*, 10.07.11.



Sala com iluminação artificial através de calhas suspensas com projectores orientáveis (esq.) e sala com luz difusa natural complementada com projectores de luz pontual directa, *Victoria & Albert Museum*, Londres, 10.07.11.



Iluminação pontual com projectores orientáveis e difusa através de claraboias, *Tate Modern*, Londres, 09.07.11.



Iluminação directa e indirecta, Museu Grão Vasco, Viseu.

No Porto, o **Museu Nacional Soares dos Reis**, cuja análise aprofundada será desenvolvida no capítulo seguinte, é exemplo desta opção duplamente arquitectónica e luminotécnica.

Embora adoptando um sistema distinto, o **Museu Grão Vasco**,¹⁵⁴ em Viseu, apresenta, igualmente, uma solução dual, concentrada num perfil metálico desenvolvido pelo arquitecto Souto Moura. Com a possibilidade de criar linhas contínuas, esta luminária suspensa esconde, superiormente, lâmpadas fluorescentes que proporcionam uma luz indirecta difusa, enquanto que uma calha inferior, encastrada no centro da armadura, permite que nela sejam colocados projectores para iluminação directa de algumas peças, para as quais se pretende especial destaque.

Por último, menciona-se ainda a opção de muitos museus-palácios que, em prol da conservação mais fiel possível à iluminação interior das suas funções originais, decidem manter os candelabros, apliques de parede e outro tipo de **luminárias de origem**.

O **Museu Romântico – Quinta da Macieirinha**,¹⁵⁵ no Porto, elucida com evidência este conceito, embora se trate de um exemplo peculiar, pois a missão deste museu é precisamente a de expor e recriar o espaço interior típico de uma casa nobre do século XIX.

Em geral, no caso dos museus-palácios que optam pela preservação desses elementos originais de iluminação, reforçam-se os níveis de iluminância através de projectores orientáveis, estrategicamente escondidos em cornijas, ou sobre capitéis, destacando o tecto e/ou peças especiais em exposição.

O célebre **Museu Ermitage**,¹⁵⁶ na Rússia, ou o **NY Carlsberg Glyptotek**, em Copenhaga, ilustram este cenário.

No entanto, como aliás acontece em quase todos os museus de grandes dimensões, geralmente resultantes de edifícios pré-existent adaptados a funções museológicas,¹⁵⁷ é possível encontrar variadas soluções luminotécnicas, consoante a especificidade da composição espacial de que cada sala e do tipo de peças a iluminar.

¹⁵⁴ Inaugurado em 2003, após obras de requalificação, o Museu Grão Vasco em Viseu encontra-se instalado no antigo Palácio dos Bispos, do séc. XVI, dispondo de um acervo de obras artísticas de tipologia e cronologia diversas.

¹⁵⁵ O Museu Romântico do Porto encontra-se instalado na Quinta da Macieirinha, num edifício de século XIX, e reconstituiu uma habitação burguesa dessa época. Lá esteve exilado e faleceu, em 1849, Carlos Alberto, Rei do Piemonte e da Sardenha.

¹⁵⁶ O Museu Ermitage foi fundado pela Imperatriz Catarina II, em 1764, em S. Petersburgo. Começou com a construção do sumptuoso Palácio de Inverno, mas, com as sucessivas ampliações, a abertura de todas as salas apenas teve lugar em 1923. Hoje constitui um dos maiores complexos museológicos do mundo.

¹⁵⁷ Alguns já mencionados nesta dissertação: *Tate Modern*, *British Museum*, *Victoria&Albert Museum*, etc.



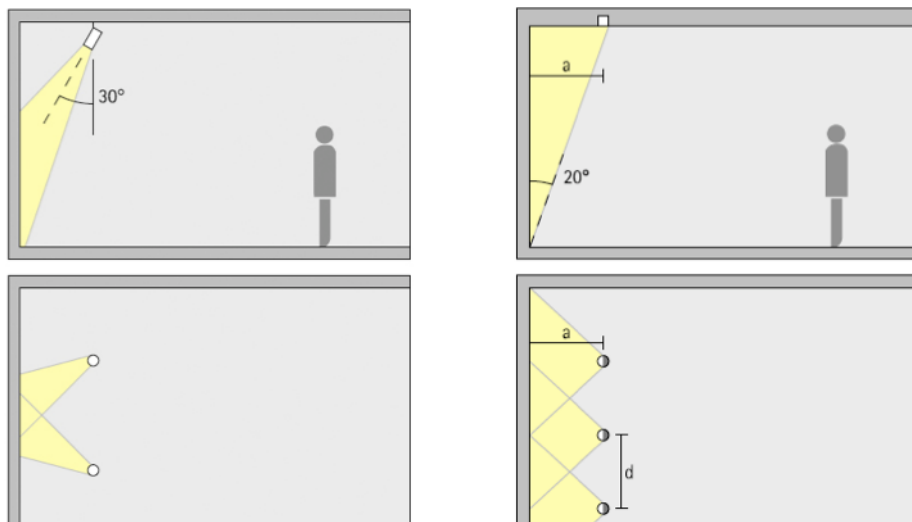
Museu Romântico – Quinta da Macieirinha, Porto, 29.06.11.



Sala com lustre suspenso e iluminação indirecta do tecto em abóbada (esq.) e pormenor de candelabro, Museu *Ermitage*, São Petersburgo, 18.08.11.



Neste sentido, acaba por ser frequente identificar, num mesmo museu, diversas abordagens e manipulações da luz: espaços expositivos iluminados exclusivamente com luz difusa (natural e artificial) proveniente de clarabóias, apenas com luz directa ou indirecta artificial, com luz natural e artificial proveniente de candelabros suspensos e projectores, ou ainda espaços com luz natural e sistemas de projectores orientáveis suspensos.



Princípios gerais de posicionamento de projectores e wallwashers relativamente à parede de suporte.

II.3 Efeitos e defeitos na iluminação museográfica

II.3.1 Regras e princípios técnicos gerais

“O artista esforça-se por fazer resultar a sua obra, esforça-se para chegar ao cerne de uma questão insistentemente trabalhada e depois vê-se obrigado a montar a obra numa sala de museu, que acaba por a anular.”¹⁵⁸

A decepção acima descrita e que muitas vezes desilude os artistas, não só pode resultar de uma desadequada contextualização espacial, como também pode advir do resultado negativo que uma inadequada iluminação pode exercer sobre as obras expostas.

“Display spaces in many museums depend on highly variable and poorly controlled lighting.”¹⁵⁹

Embora se possa considerar viável qualquer uma das opções referenciadas no capítulo anterior, alguns princípios gerais devem ser cumpridos, independentemente das opções projectuais assumidas.

Assim, uma primeira regra aconselha a que a solução encontrada para iluminar as obras expostas se caracterize por uma instalação com alguma flexibilidade, embora perfeitamente adaptada ao espaço arquitectónico em que se insere. Esta versatilidade permite que uma qualquer mutação no posicionamento das obras expostas não seja impedida ou condicionada pela iluminação.

Além do respeito pelas regras estabelecidas no domínio da conservação preventiva, apontadas no subcapítulo seguinte, devem ser respeitadas algumas regras gerais nesta área de intervenção, para a correcta visualização da obra de arte,¹⁶⁰ como a correcta percepção das luminâncias, matéria e forma que distinguem a obra de arte; o realce da textura (áspera, ondulada, macia ou aveludada) caracterizadora do objecto artístico; o excelente índice de restituição cromática (IRC \geq 90/100); a adequada temperatura de cor (T.C. quente:2500 a 3000°K; T.C. média:3400 a 5300°K; T.C. fria:5300 a 6000°K); ou a ausência de brilhos directos ou reflectidos a partir de qualquer um dos pontos de

¹⁵⁸ FRITSCH, Katharina, “Museu. Modelo 1:10”, in LAMPUGANI, Vittorio Magnago, *et al.*, *Museus para o Novo Milénio – Conceitos Projectos Edifícios*, Ed. Prestel, London, 1999, p. 30

¹⁵⁹ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 2010, p.1. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>

¹⁶⁰ IGUZZINI, “Museum Layout”, in *Lightcampus*. Disponível em: <<http://lightcampus.iguzzini.com/>>



Acessórios anti-encadeantes aplicados a projectores *wallwashers*, Centro de Arte Moderna (C.A.M.) da Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 24.08.11.



Reflexos no vidro, C.A.M. Fundação Calouste Gulbenkian, 24.08.11.

observação possíveis.

Até ao momento, neste trabalho, não se fez particular distinção entre a iluminação museográfica de peças bi ou tridimensionais. No entanto, a abordagem que é feita neste subcapítulo, de cariz mais técnico, exige que se diferenciem alguns princípios na iluminação destes dois tipos de obras de arte.

Assim, além das regras gerais acima mencionadas, alguns cuidados adicionais devem ser atentados para a correcta apreciação de **obras bidimensionais**.

No caso da aplicação da iluminação pontual directa, há uma clara distinção do quadro relativamente à parede, contrariando que esta passe para primeiro plano e a peça de arte perca o seu protagonismo. A uniformidade da luminância sobre a obra pictórica também é muito importante, pois só o tratamento equilibrado da luz origina a respectiva visualização fiel e integral.

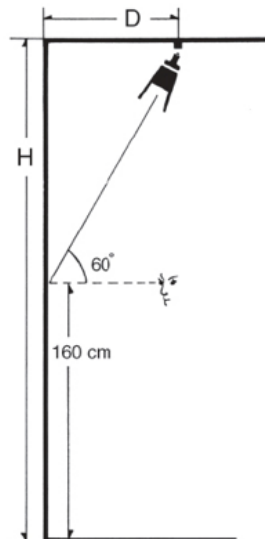
Se na solução de luz pontual (com projectores *spotlights*) a pintura destaca-se da parede de fundo, através de uma concentração do fluxo luminoso sobre o quadro, já na solução de iluminação difusa directa (com projectores *wallwashers*, por exemplo), todo o plano de suporte é iluminado uniformemente, sem se criar um especial destaque da obra de arte.

Em qualquer um dos casos, torna-se necessário obter um ângulo de incidência da luz adequado de forma a evitar reflexos e brilhos. Estes problemas são geralmente mais difíceis de controlar em pinturas a óleo, em pinturas com vernizes empregados ou em obras com vidros de protecção.

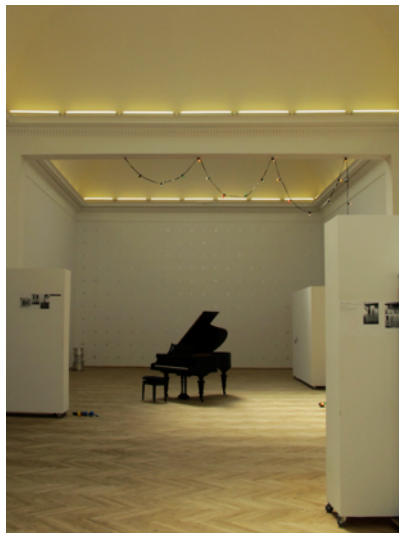
A posição dos projectores também deve ser acautelada de forma a impedir o encandeamento dos visitantes ao entrar na sala e ao longo dos diversos percursos que nela possa estabelecer. Para evitar este incómodo, além do cuidado no posicionamento do projector, este pode ser completado com acessórios como palas ou filtros.

Finalmente, há que ressaltar a garantia de que o observador não cause sombras sobre a peça exposta¹⁶¹ ou que a moldura do quadro projecte sombra sobre a obra pictórica. Para evitar estes resultados, a colocação dos projectores que iluminam a obra de arte deve reger-se segundo algumas regras convencionadas.

¹⁶¹ Este (d)efeito pode correlacionar-se com o fenómeno da auto-sombra estudado na área da fotografia, fenómeno este referido por LAHUERTA, Juan José, "Mies Popular", Conferência na FAUP, Porto, 10.05.11, mencionando o artigo "L'Auto-Ombromanie" de René d'Héliécourt da Revista *Petit Photographe* (nº 11), Paris, Fevereiro 1902.



$D = (H-160) \times 0,577$. Fórmula para a correcta posição de projectores.



Réguas fluorescentes, em sanca, à vista, Museu *Charlottenborg*, 21.08.11



Falha na temperatura de cor e falta de homogeneidade, Museu *Chiado*, 23.08.11

“Se ha demostrado como oportuno un ángulo de incidencia de la luz de 30° a la vertical (ángulo de museo), donde los criterios deslumbramiento por reflexión, iluminancia y sombras básicas son óptimos.”¹⁶²

Estipulou-se, assim, que o ângulo de incidência do raio luminoso do projector deve formar cerca de 30° com o plano vertical e 60° com o horizontal. Conforme se pode observar no esquema anexo, o CCI¹⁶³(Canadian Conservation Institute) defende a seguinte a fórmula a aplicar para obras de tamanho médio, em que todas as unidades são expressas em centímetros: $D = (H-160) \times 0,577$.

Considera-se, na equação, que os olhos de um adulto se situam a uma altura média do chão de 160cm, que ‘D’ representa a distância do projector à parede de suporte e que ‘H’ define a altura deste plano.

“Deux paramètres entrent alors en jeu : la distance entre la lampe et l’objet, d’une part, et, d’autre part, l’angle d’incidence du faisceau lumineux à la surface de l’objet.”¹⁶⁴

Quando se tratam de óleos ou de pinturas com uma certa textura ou relevo, convém ainda que os projectores não sejam colocados de forma completamente ortogonal relativamente ao quadro, de forma a evitar os brilhos. O aparelho deve estar descentrado relativamente ao objecto e no sentido da observação deste.

Por sua vez, se a filosofia adoptada for a de iluminação indirecta, e caso esta resulte da dissimulação de lâmpadas (geralmente fluorescentes) em sancas no tecto ou parede previstas no projecto de arquitectura, verificamos como erros mais frequentes três situações.

A primeira, conseqüente do mau dimensionamento das respectivas sancas ou da má colocação das lâmpadas, origina que estas, em vez de ficarem devidamente ocultas, sejam visualizadas pelo visitante. Tal situação é inconveniente do ponto de vista estético, como também pode gerar encadeamento.

A outra, bastante frequente, corresponde à falta de homogeneidade que o fluxo luminoso deveria gerar ao espalhar-se sobre a superfície reflectora, tecto ou parede. No caso das lâmpadas fluorescentes, este efeito pode ser corrigido com o cruzamento das mesmas.

¹⁶² GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald , *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.241. Disponível em:

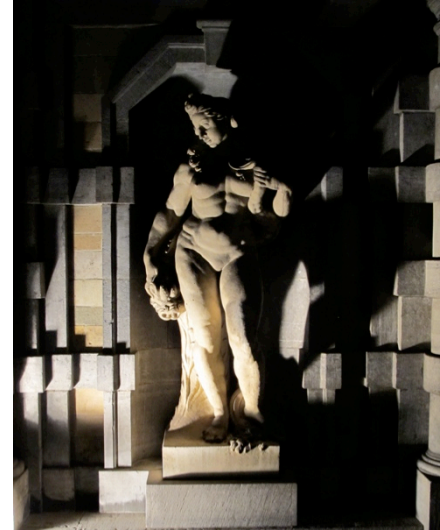
< http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>

¹⁶³ Entidade pioneira na área da conservação museológica e patrimonial, o CCI ou ICC foi fundado em Ottawa, Canada, em 1972.

¹⁶⁴ Institut Canadien de Conservation (ICC), “Les Projecteurs sur rails”, in *Notes de l’ICC*, 2/3, Ottawa, 1993, p.1. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/notes/html/2-3-fra.aspx>>



Percepções desiguais da forma, em virtude dos diferentes ângulos de incidência e distribuição do feixe de luz.



Efeito 'dramático' da incidência lateral da luz em obra escultórica. Antuérpia, 30.06.11.

Resta apontar a frequente presença de lâmpadas com diferentes temperaturas de cor num mesmo conjunto, consequência da falta de informação ou cuidado por parte de quem executa a manutenção do sistema de iluminação.

No que concerne a iluminação directa focalizada de **obras tridimensionais**, a desuniformidade da iluminância, através de um jogo de luz e sombras, passa a ser recomendada, de forma a evidenciar os valores plásticos e materiais da obra de arte, assim como as respectivas características morfológicas.

“Las esculturas requieren por regla general luz orientada para poder resaltar su forma plástica y las estructuras de su superficie; para este tipo de iluminación se utilizan principalmente proyectores y proyectores orientables empotrables.”¹⁶⁵

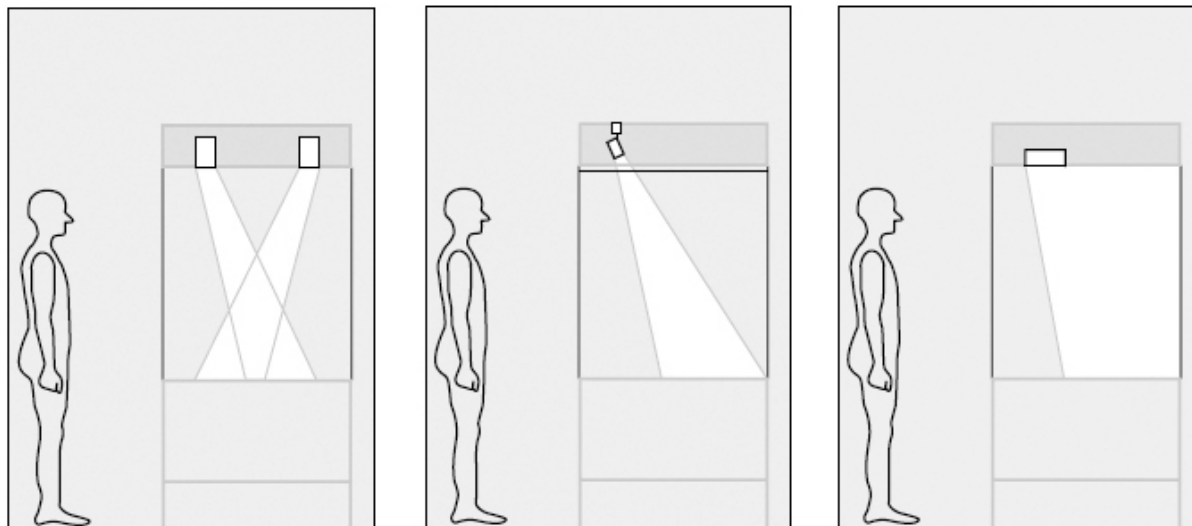
A escultura representa um dos tipos de obra de arte que mais demanda um exímio e correcto jogo de luz e sombras, para que efectivamente se proporcione a sua boa visualização face ao observador.

Neste sentido, muitos especialistas defendem que a luz dirigida revela-se a mais indicada, pois só o contraste com as sombras que ela despoleta ao encontrar o objecto traduz profundidade de campo, destaca os relevos e modela as formas.

A luz unicamente provinda de cima planifica os relevos e não realça as reflexões de cada material, enquanto que a luz de lado tende a provocar sombras demasiadamente marcadas. Assim, os ângulos de orientação dos diversos feixes de luz face ao objecto devem ser cautelosamente calculados no acto de iluminar uma peça tridimensional, pois esta sua característica vive substancialmente do diálogo que estabelece com a incidência luminosa.

Por último, a iluminação de **vitruinas** também implica um exigente trabalho luminotécnico. De ressaltar que, nestes casos, as principais regras e preocupações a ter em conta correspondem à forma e material dos objectos expostos, ao seu índice de reflexão, à restituição cromática necessária, à sensibilidade do material e aos reflexos do vidro a que o observador pode estar sujeito. No caso do recurso a lâmpadas tradicionais (halogéneo, fluorescentes, etc.), alguns especialistas defendem que a iluminação pelo interior da vitrina pode ser bastante nociva por aumentar a temperatura interna da mesma, além de emitir uma

¹⁶⁵ GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.241. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>



Diferentes soluções de iluminação interior em vitrinas de exposição (projectores encastrados, orientáveis ou *wallwashers*).

grande quantidade de infravermelhos.

Por sua vez, convém garantir que “o sistema de iluminação de uma vitrina seja colocado num compartimento próprio, ao qual se tenha acesso pelo exterior, para substituição de lâmpadas, não devendo nunca esta acção implicar a abertura da vitrina.”¹⁶⁶

Importa terminar este subcapítulo, apelando ao facto de a correcta iluminação em museus não só depender de um bom projecto luminotécnico, como, em grande parte, da correcta manutenção dos equipamentos e do cuidado no seu posicionamento. Recorrendo a profissionais habilitados, esta tarefa deveria ser imprescindível na rotina de qualquer instituição museológica.

“A aquisição de equipamento deve privilegiar não só a qualidade técnica como a garantia de uma eficaz assistência a longo prazo.”¹⁶⁷

Em Portugal, lamentavelmente, a maior parte dos museus padece de técnicos com a devida formação sobre as regras e os princípios elementares sobre iluminação museográfica. A nosso ver, esta realidade é consequência, não só da falta de sensibilização para o tema em causa, como também, das falhas de parceria e comunicação entre equipa projectista, técnicos dos museus e fornecedores de equipamento.¹⁶⁸ Alguns esforços vêm, contudo, sendo feitos pelo Instituto Português de Museus.

¹⁶⁶ CAMACHO, Clara, (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.73

¹⁶⁷ Idem, p.70

¹⁶⁸ A título exemplar, o Museu do Neorrealismo, em Vila Franca de Xira, testemunha precisamente esta falta de entajuda. A equipa do projecto luminotécnico optou por um determinado tipo de projector ao qual podem ser aplicados três diferentes tipos de reflectores (que definem diferentes ângulos de abertura do feixe luminoso). Como por defeito este aparelho é sempre vendido com o reflector *spot* e esse não era o efeito pretendido, decidiram, no museu, retirar o reflector, ficando o projector alterado e incompleto. Este episódio foi-nos relatado pelo próprio fornecedor do equipamento que lamenta o facto de não ter sido contactado para modificar o reflector de forma a obter-se o feixe desejado...



Exemplos de factores de deterioração em objectos museológicos: degradação de têxtil por exposição à luz (esq.) e objecto em ouro apresentando à superfície produtos de corrosão causados por poluentes atmosféricos (dir.).

II.3.2 Conservação preventiva

“É do conhecimento geral que uma iluminação demasiado violenta ou demasiado prolongada de um pastel, de um desenho, de um tecido, pode provocar a longo prazo, alterações na cor e na composição dos mesmos: ora, a missão essencial de um museu é a conservação das suas colecções.”¹⁶⁹

Além das já enumeradas características dos edifícios que ‘albergam’ as obras de arte e das diferentes soluções luminotécnicas disponíveis para a sua visualização, existem ainda importantes restrições impostas para a preservação das peças expostas em museus.

A conservação preventiva pode ser definida, “em traços gerais, como o conjunto de acções que, agindo directa ou indirectamente sobre os bens culturais, visa prevenir ou retardar o inevitável processo de degradação e de envelhecimento desses mesmos bens. A prática continuada e correcta de um plano de conservação preventiva assegura a estabilidade dos acervos tornando assim possível o seu estudo, divulgação e exposição.”¹⁷⁰

Identificam-se, nos museus, vários factores de deterioração dos bens culturais, entre os quais níveis incorrectos de temperatura e humidade relativa, presença de pragas ou infestações, poluentes atmosféricos, desadequado manuseamento e acondicionamento e, inevitavelmente, a luz, cuja degradação é cumulativa e irreversível.

“O desvanecimento de cores em bens culturais é um dos tipos de degradação mais comum e facilmente identificável. No entanto, a longo prazo, também pode ocorrer degradação estrutural, que não é tão perceptível.”¹⁷¹

Mas, como alerta, de forma clara e objectiva, o engenheiro electrotécnico Luís Elias Casanovas,¹⁷² “a primeira coisa que nós temos de ter em atenção é que a luz é o único factor de deterioração de um

¹⁶⁹ CHATELAIN, Jean (Pref.), I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d'art*, Association française de l'éclairage, Paris, 1971, p.1

¹⁷⁰ CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.7

¹⁷¹ Idem, p.97

¹⁷² Licenciado em Engenharia Electrotécnica pela Escola Politécnica da Universidade de Lausanne, Luís Elias Casanovas, nascido em 1926, tornou-se num reconhecido investigador e docente português no âmbito da conservação preventiva.

Lamp	Φ_e (W/klm)		
	UV	Light	IR
A, R, PAR	0,05-0,10	5-7	35-60
QT	0,10-0,15	5-6	25-30
T, TC	0,05-0,15	3-5	6-10
HME	0,20-1,00	2-3	10-15
HIT	0,20-1,00	2-5	6-10
HSE	0,01-0,05	2-3	4-6

Tabela 1 - níveis de UV e IV emitidos pelos vários tipos de lâmpadas: incandescentes (A, R, PAR); halogéneo (QT); fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC); vapor de mercúrio (HME); iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST).

museu que nunca pode ser suprimido (...). O que nós não podemos de maneira nenhuma ter é um museu sem luz. Ora, isso põe logo o problema de saber como é que se pode juntar as duas coisas: iluminar bem e estragar pouco.”¹⁷³

Efectivamente, a correcta iluminação de uma obra de arte deve defrontar-se sempre com o paradoxal desafio: otimizar a fruição das peças de arte por parte do público de forma a focar a atenção deste no objecto exposto, e, simultaneamente, não comprometer a conservação das obras.

“Two requirements on light must be reconciled: the displayed objects must be highly visible, but at the same time many of them are very sensitive to light.”¹⁷⁴

Uma vez que “a luz provoca danos irreversíveis em objectos museológicos, pois pode desencadear e acelerar reacções fotoquímicas que contribuem para a degradação dos objectos, provocando desvanecimento e envelhecimento acelerado”,¹⁷⁵ o controle dos níveis de iluminância e das radiações emitidas pela fonte de luz representa umas das principais preocupações em conservação (Tabela 1).

Em relação às radiações emitidas pelas fontes de luz, natural ou artificial, existem três tipos: os raios perceptíveis ao nosso olhar, que se encontram no espectro visível (comprimento de onda entre 400 e 750 nanómetros, englobando todas as cores do arco-íris), a radiação ultravioleta e a infravermelha.¹⁷⁶

A luz solar engloba os três tipos de radiação, daí a sua nocividade para os interiores museológicos.

Os raios **infravermelhos** (de comprimento de onda entre 750nm-0,1mm), embora se apresentem completamente invisíveis ao nosso olhar, despoletam efeitos térmicos e químicos que se podem tornar prejudiciais para as condições ambientais do objecto iluminado.

“As radiações I.V. são responsáveis pela transmissão de calor e contribuem para acelerar processos de degradação, pois provocam um aumento da temperatura superficial.”¹⁷⁷

¹⁷³ CASANOVAS, Luís Elias, entrevistado pela autora, Lisboa, 29.04.11.

¹⁷⁴ BRANDI, Ulrike, GEISSMAR-BRANDI, Christoph, *Lightbook – The Practice of Lighting Design*. Ed. Birkhäuser, Hamburg, 2001, p.149

¹⁷⁵ CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.97

¹⁷⁶ Ver capítulo I da Prova Final da autora: MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p. 13

¹⁷⁷ CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.97



Exemplo de medidor de raios ultra-violetas.

Por exemplo, “100W irradiando sobre 1m² no interior de um edifício é suficiente para provocar um aumento de 6 a 10 °C na temperatura ambiente de uma sala.”¹⁷⁸

Como forma de quantificar estes níveis, existem aparelhos indicadores de temperatura que medem os efeitos térmicos da radiação ou simplesmente pode recorrer-se a termómetros.

Por sua vez, os **raios ultravioletas**, de comprimento de onda inferior a 400nm, igualmente invisíveis ao nosso olhar, são tão mais nocivos quanto menor o seu comprimento de onda.

“As radiações U.V. são as mais energéticas (têm menor comprimento de onda) e por conseguinte são as mais destrutivas.”¹⁷⁹

Estes raios podem provocar a deterioração das obras de arte, embora estas variem na sua sensibilidade aos danos prejudiciais, conforme os materiais que as constituem.

São mais sensíveis os bens constituídos por matérias de natureza orgânica (pigmentos, corantes, tintas, tinturas, têxteis, etc.) e mais resistentes os materiais de origem mineral (cerâmicas, pedras, vidro, metais, etc.). Sendo estes últimos menos sensíveis aos efeitos fotoquímicos da luz, muitas galerias expõem as suas esculturas, cerâmicas ou vidros, iluminadas com luz natural indirecta, como mostrado anteriormente.

Para a medição dos níveis de radiações ultravioletas utilizam-se aparelhos próprios, sendo a unidade de medida usada em museologia é o *microwatt* ($\mu\text{W}/\text{lm}$). Contudo os resultados nem sempre são fiáveis, pois a leitura pode não revelar pequenas quantidades de ultravioletas com comprimentos de onda entre os 200-300nm.

Infelizmente, “as reacções químicas, uma vez iniciadas, podem continuar mesmo na ausência de luz, ou seja, a degradação pode prosseguir mesmo que o objecto seja colocado na obscuridade total.”¹⁸⁰

Mas não só as radiações invisíveis são nocivas à obra de arte, pois mesmo as perceptíveis podem ser prejudiciais, se se situarem entre os 400-500nm, por exemplo.

¹⁷⁸ I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d'art*, Association française de l'éclairage, Paris, 1971, p.3

¹⁷⁹ CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.97

¹⁸⁰ Idem

Sensibilidade - Materiais	Lux (lm/m²)	U.V. (μW/lm)
muito sensíveis: têxteis, aguarelas, guaches, obras em papel, pergaminho, fotografia a cores, couro pintado, maioria dos objectos de colecções etnográficas e de história natural	< 50	< 30
sensíveis: pintura a óleo e têmpera, couro não pintado, laca, mobiliário, osso, marfim, corno, fotografia a preto e branco	< 200	< 75
pouco sensíveis: metais, pedra, cerâmica, vidro	< 300	< 75

Tabela 2 – Valores máximos recomendados de exposição à luz e radiação U.V., face a uma exposição diária de 7 horas, de alguns materiais.

Há muito tempo que há conhecimento sobre as taxas de deterioração da luz (natural e, posteriormente, artificial) nas obras de arte. Refere o Eng.º Casanovas, lembrando Günter Hibert,¹⁸¹ que “350 anos antes de Cristo já Aristóteles advertia os seus concidadãos para a deterioração que a luz provocava.”¹⁸² Todavia, este factor foi sendo ignorado durante décadas.

“The deleterious effects of the natural environment, and particularly of daylight, were well known in ancient times. (...) Still, it wasn’t until the 17th – 18th century that natural philosophers began serious study of light and colour, a period the included Isaac Newton’s 1670’s studies on optics.”¹⁸³

Apenas no século XX alguns profissionais ligados à iluminação começaram realmente a estabelecer alguma disciplina no que diz respeito a esta área de intervenção, criando regras e tabelas em que definiram níveis máximos de iluminação e de radiação U.V., conforme as diferentes sensibilidades dos materiais em exposição à luz. (Tabela 2).

Garry Thompson,¹⁸⁴ por exemplo, notabilizou-se pelos seus estudos de conservação preventiva, tendo sido autor de importantes publicações e livros com artigos precursores neste domínio. A forte influência deste profissional pôde ser testemunhada no projecto de iluminação para o Museu Calouste Gulbenkian, evocado no capítulo II.2.2.

Apesar da progressiva evolução investigacional em torno das melhores formas para se expor e iluminar o conteúdo artístico de um museu, atendendo às duas premissas basilares - qualidade e quantidade de luz -, estas preocupações continuaram a ser desrespeitadas em várias instituições museológicas, como apontava, em 1987, Stefan Michalski:

¹⁸¹ Autor do livro *Sammlungsgut in Sicherheit Teil 2 Lichtschultz-Klimatisierung*, Geb. Mann Verlag, Berlin, 1982 - citado por CASANOVAS, Luís Elias, “A Lebre – de Albrecht Dürer”, Palestra no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património* organizado pela Universidade Católica Portuguesa (Pólo da Foz), Porto, 22.04.05

¹⁸² CASANOVAS, Luís Elias, “A Lebre – de Albrecht Dürer”, Palestra no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património*, organizado pela Universidade Católica Portuguesa (Pólo da Foz), Porto, 22.04.05

¹⁸³ DRUZIK, James, ESHØJ, Bent, “Museum Lighting: its past and future development”, in *Museum Microclimates*, Ed. T. Padfield & K. Borchersen, National Museum of Denmark, 2007, p.51

¹⁸⁴ O químico Garry Thompson (1925-2007) tornou-se num dos mais reconhecidos investigadores na área da conservação preventiva em museus, nomeadamente no que concerne a área da iluminação. Trabalhou na *National Gallery*, em Londres (de 1955 a 1960) e foi autor de várias publicações em *Studies in Conservation* (revista científica produzida pelo *International Institute for Conservation* (IIC) desde 1952) e de livros como *The Museum Environment* (1ª edição, 1978).



Exemplo de luxímetro.

“Museum professionals know that light threatens their collections, but the knowledge is usually vague. They either succumb to the cardinal rules of the conservation department *carte blanche* or they ignore them.”¹⁸⁵

Efectivamente, com a proliferação das referidas normas, os museólogos e os especialistas em luminotecnia encontraram uma forma fácil de aplicarem ‘correctamente’ a iluminação nos museus, graças à utilização de um instrumento medidor dos níveis de iluminância, o luxímetro. Ainda hoje indispensável, este aparelho de medição deve ser utilizado não só na primeira colocação da peça em exibição, como em cada substituição de lâmpadas ou filtros.

Contudo, vários investigadores começaram a alertar para o aspecto falacioso dessa metodologia.

“Ao longo dos anos 50 e 60, apareceram muito bons artigos sobre taxa de deterioração, mas nenhum influenciou recomendações para o mundo dos museus. Apareceram mais estudos nos anos 70, que sofreram igual sorte. Porquê?”¹⁸⁶

Esta é a questão colocada por Stefan Michalski, ao que o próprio responde: “Talvez fosse demasiadamente complicado.”¹⁸⁷ Este pesquisador condena o facilitismo na aplicação das referidas regras que rapidamente proliferaram na área da ‘iluminação de conservação’ e alerta para o facto de que “os artefactos estão a desvanecer. O museu precisa de saber a que velocidade, de forma a poder ‘racionar’ as cores mais frágeis.”¹⁸⁸

De facto, a definição de níveis máximos de iluminância por cada tipo de material não poder consistir num factor de avaliação isolado, pois os resultados nocivos são cumulativos, ou seja, agravam-se quanto maior for o número de horas a que o objecto se encontra exposto.¹⁸⁹

¹⁸⁵ MICHALSKI, Stefan, “Damage to Museum Objects by Visible Radiation (Light) and Ultraviolet Radiation (UV)” in *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.3

¹⁸⁶ MICHALSKI, Stefan, “Para uma especificação de normas de iluminação”, in *Cadernos de Conservação & Restauro*, (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.31

¹⁸⁷ Idem

¹⁸⁸ MICHALSKI, Stefan, “Para uma especificação de normas de iluminação”, in *Cadernos de Conservação & Restauro*, (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.29 e 30

¹⁸⁹ A gravidade dos efeitos nocivos define-se pela multiplicação entre o nível de iluminação e o tempo de exposição (Lux x Dias x Horas).

Sensibilidade	Intensidade da luz	Tempo recomendado	Intensidade máxima de exposição à luz/ano
muito sensível	50 lux	250 h /ano	12500 lux / ano
sensível	200 lux	3000 h/ ano	600000 lux / ano
pouco sensível	300 lux	—	—

Tabela 3 – Valores e períodos de exposição anual, para materiais com diferentes sensibilidades à luz. Definição do I.C.O.M.

Segundo palavras do Eng.º Casanovas, já “em 1888¹⁹⁰ sabia-se que a luz degrada por provocar alterações químicas, que essa alteração, a intensidade igual, era tanto mais grave quanto era o tempo de exposição e que a luz natural é muito mais perigosa do que a luz artificial.”¹⁹¹

Neste sentido, o *International Council of Museums* (I.C.O.M.) definiu uma tabela onde estabelece valores e períodos de exposição anual, conforme a sensibilidade dos materiais à luz (Tabela 3).

“Alguns estudos americanos, atribuídos especialmente a Harrison, permitiram estabelecer taxas relativas de deterioração para o mesmo objecto, conforme os vários níveis de iluminação e de tempo de exposição a que está sujeito.”¹⁹²

Desta forma surgiu a lei da reciprocidade, da qual podemos concluir que “50 lux durante 100 horas causam o mesmo efeito de degradação que 5000 lux durante 1 hora.”¹⁹³ Dois métodos podem então ser adoptados em consonância com esta atitude: redução do tempo de exposição (em horas/dia) ou alternância das obras (um período de tempo em exibição e outro em reserva).¹⁹⁴

Por sua vez, alguns dos padrões relativos à sensibilidade de cada suporte, corante ou pigmento à luz estão desactualizados e são demasiadamente generalistas. Como exemplo, Stefan Michalski argumenta que “os artefactos de papel e têxtil não são necessariamente mais sensíveis que os óleos e as pinturas”,¹⁹⁵ como à partida se julgaria.

Posto isto, cada objecto de arte deveria, por um lado, ser alvo de uma avaliação definidora do máximo de tempo de exposição à luz ao longo de cada ano, e, por outro, de uma análise criteriosa da real sensibilidade das matérias que o compõem. Mas, como lamenta Michalski, é “claro que muitas

¹⁹⁰ Data de 1888, em Londres, o importante relatório de Russel, W.J. e W.d.Abney: *Report to the science and art department of the committee of council on education on the action of light on water colours.*

¹⁹¹ CASANOVAS, Luís Elias, “A Lebre – de Albrecht Dürer”, Palestra no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património*, organizado pela Universidade Católica Portuguesa (Pólo da Foz), Porto, 22.04.05

¹⁹² I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d’art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d’art*, Association française de l’éclairage, Paris, 1971, p.14

¹⁹³ CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.98

¹⁹⁴ No Japão, por exemplo, as peças são expostas durante 3 meses e depois colocadas na reserva durante 3 anos, dividindo por 12, aproximadamente, a velocidade de deterioração causada pelos níveis de luz, temperatura, humidade e composição do ambiente.

¹⁹⁵ MICHALSKI, Stefan, “Para uma especificação de normas de iluminação”, in *Cadernos Conservação & Restauro*, (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.33

Riscos		Materiais							
		Pedra	Têxteis	Orivesaria	Vidro	Papel	Escultura policromada	Madeira	Porcelana
Factores de risco	Água	Inundação							
		Infiltração							
		Humidade elevada							
	Luz	Visível							
		Ultravioleta							
	Ataque biológico	Microorganismos							
		Insectos							
	Negligência	Armazenamento incorrecto							
		Manuseamento incorrecto							
		Registo incorrecto							
	Segurança	Roubo							
		Vandalismo							
	Sismo	Baixa intensidade							
		Alta intensidade							

Exemplo de tabela de avaliação de riscos que deveria ser metodicamente aplicada nos museus.

instituições não querem reflectir sobre isso, querem apenas uma regra simples”.¹⁹⁶

Em suma, os danos prejudiciais causados nas peças de arte expostas são tanto mais graves quanto:¹⁹⁷ mais longo o tempo de exposição; maior a densidade luminosa global (em W/m²) na direcção do objecto; maior a quantidade de radiações azuis, violetas ou ultravioletas contidas na irradiação; mais curto o comprimento de onda da radiação ultravioleta; mais alta for a temperatura e humidade ambiente. O grande desafio de quem elabora um esquema ou projecto de iluminação museográfica será, portanto, o de estabelecer um equilíbrio entre os requisitos para a perfeita apreciação da obra de arte e as normas relativas à preservação da mesma. Este trabalho exige esforço e dedicação por parte das entidades museológicas, como confirmam os responsáveis de design do *British Museum*, em Londres:

“Each new project, every new special exhibit and each newly acquired object places more demands on our resources and it is perforce an ongoing process of research and development to achieve the best we can under the circumstances.”¹⁹⁸

No século XXI, muitos investigadores e especialistas continuam a lamentar a permanência de lacunas e a falta de formação por parte de muitos técnicos, constatando que “se a importância da conservação preventiva dos bens culturais incorporados nos museus é crescentemente reconhecida pelos directores, técnicos e profissionais das instituições museológicas, portuguesas, já as práticas que lhe estão associadas apresentam variações muito significativas”.¹⁹⁹ Como disciplina em constante evolução, as medidas de conservação preventiva devem ser revistas e readaptadas, com periodicidade, pelas instituições museológicas, fomentando a interdisciplinaridade e dedicação de todos os profissionais intervenientes.

¹⁹⁶ MICHALSKI, Stefan, “Para uma especificação de normas de iluminação”, in *Cadernos Conservação & Restauro*, (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.34

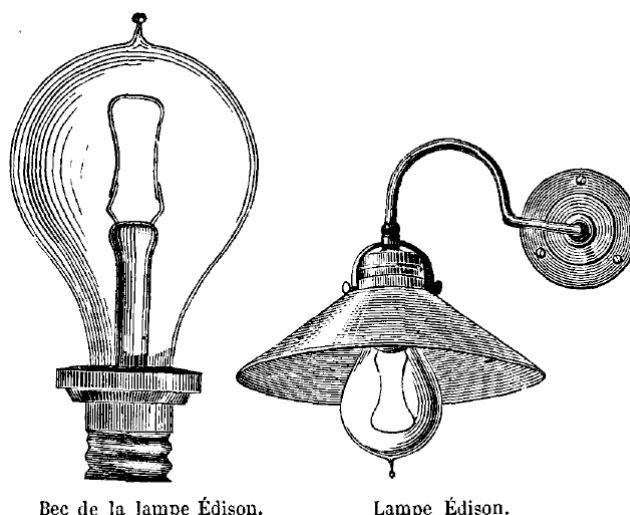
¹⁹⁷ I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d'art*, Association française de l'éclairage, Paris, 1971, p.12

¹⁹⁸ MUIRHEAD, Simon, PICKUP, Geoff, “The British Museum: Lighting a three-dimensional object” - Design Office, British Museum, 28 Janeiro 1987, in S.A., *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.104

¹⁹⁹ CAMACHO, Clara (Apresentação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.5.



Instalação com diferentes tipos de lâmpadas, no Museu Charlottenborg, Copenhaga, 21.08.11.



II.3.3. Fontes de luz artificial

“The choice of light sources outlines the technical qualities of the lighting design concept and the limits to the lighting qualities that can be achieved.”²⁰⁰

Um parâmetro não menos indispensável e determinante para o bom resultado do projecto de iluminação museográfica consiste na opção pelo tipo fonte de luz artificial.

Tecnologicamente, a área da iluminação tem vindo a evoluir de forma célere nas últimas décadas e, hoje, o mercado oferece uma gama de produtos e soluções infindáveis, resultando nos mais variados efeitos luminotécnicos.

No caso particular dos museus, a escolha pelo tipo de equipamentos de iluminação e respectivas lâmpadas apresenta-se como uma tarefa rigorosa, pois não só se encontram em jogo opções de cariz estético e funcional, como também delicadas condicionantes a nível da conservação preventiva, como analisado no subcapítulo anterior.

“Providing and maintaining an in-house lighting service is therefore essential. The design and installation has to be efficient, discreet and easily maintained.”²⁰¹

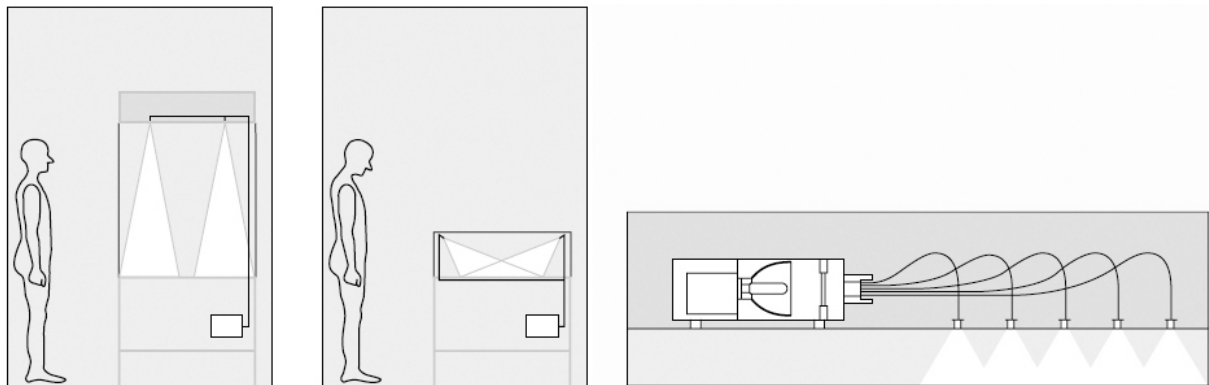
‘Eficiência, descrição e fácil manutenção’ são igualmente factores essenciais na escolha do equipamento de iluminação museográfica, parâmetro para o qual a fonte de luz eleita tem particular relevância.

Embora nas próximas linhas o enfoque seja, essencialmente, sobre o tipo de lâmpadas existentes, importa ressaltar que além da escolha da fonte de luz, a opção do sistema óptico da luminária assume-se decisivo para a qualidade e desempenho do efeito pretendido.

Sucintamente, os tipos de lâmpadas podem ser agrupados segundo **três grandes grupos**: o primeiro engloba as lâmpadas que usam um filamento incandescente metálico (incandescentes normais, de halogéneo, halogéneo-reflectoras e tungsténio-halogéneo); o segundo grupo refere-se às lâmpadas de descarga (fluorescentes, vapor de mercúrio de alta pressão, vapor de sódio de baixa ou alta pressão,

²⁰⁰ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.72. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

²⁰¹ MUIRHEAD, Simon, PICKUP, Geoff, “The British Museum: Lighting a three-dimensional object” - Design Office, British Museum, 28 Janeiro 1987, in S.A., *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses*, organ. The Museum Association, United Kingdom for Conservation, Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987, p.101



Sistema de iluminação com recurso à condução de luz por fibra óptica.

iodetos metálicos); e um terceiro grupo corresponde à mais recente tecnologia de semicondutores, os LEDs (Díodos Emissores de Luz).

“As fontes de luz artificial mais usadas nos museus são: lâmpadas de filamento de tungsténio, tungsténio-halogéneo e fluorescentes. Menos usadas, devido ao fraco índice de restituição de cores, são as lâmpadas de alta pressão de sódio ou de mercúrio.”²⁰²

Embora não pertencente a nenhum dos três referidos grupos, por se tratar de um condutor de luz e não de um tipo de lâmpada, há que acrescentar o sistema de **fibra óptica**, recorrente em museus.

“The familiar fibre optic systems are still the best option in most situations. There does need to be some consideration given to the light source end of the fibre. In the future we will need to replace the low voltage tungsten halogen solutions.”²⁰³

O recurso à fibra óptica apresenta-se como uma solução frequente em interiores museológicos, principalmente para iluminar pequenas peças expostas em vitrinas, pois permite que a luz seja controlada e dirigida através de feixes estreitos de luz, eliminando a emissão de I.V. e U.V..

Face a estas vantagens, museus como o de São Roque ou o Calouste Gulbenkian, ambos em Lisboa, recorreram a este sistema para iluminar as suas vitrinas.

Porém, sendo a fibra óptica apenas um material condutor, permanece o problema do tipo de fonte de luz que está na origem do resultado e que, geralmente, corresponde à tradicional lâmpada de halogéneo, que tende futuramente a desaparecer, como em seguida será referido.

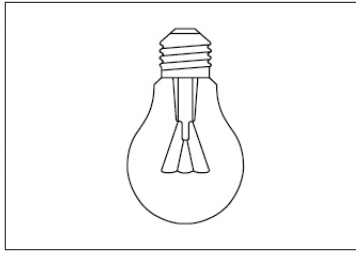
Uma outra desvantagem diz respeito aos geradores de energia que alimentam essa fonte e que produzem algum barulho, devido ao ventilador para arrefecimento.

No caso do Museu de S. Roque, graças à implementação de sensores de movimento nas salas, tais ventiladores não foram necessários, uma vez que a fonte de luz não se encontra permanentemente ligada.

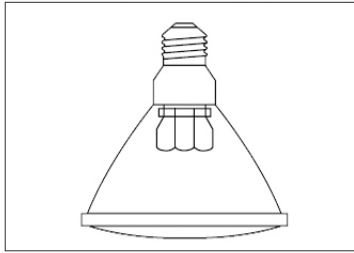
Mas debruçemo-nos, em seguida, nos três referidos grandes grupos de fontes de luz artificial.

²⁰² CAMACHO, Clara (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.99

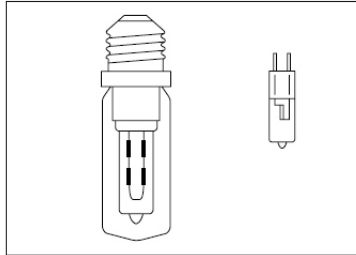
²⁰³ SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.2. Disponível em: <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>



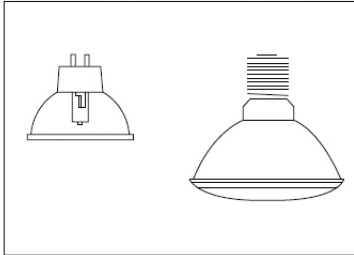
General service lamps



R and PAR lamps

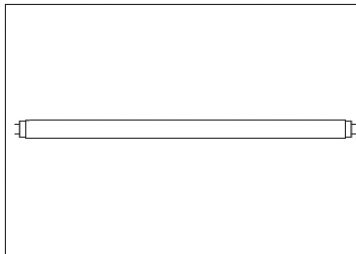


Tungsten halogen lamps

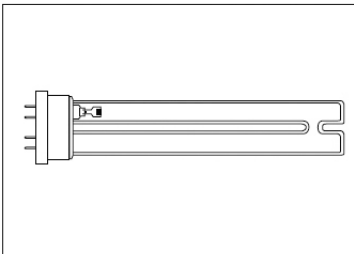


Halogen reflector lamps

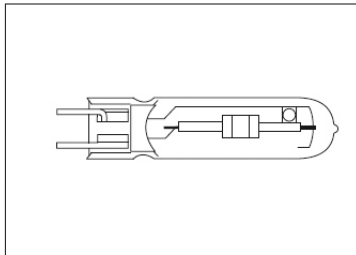
Grupo 1 – Lâmpadas de filamento incandescente.



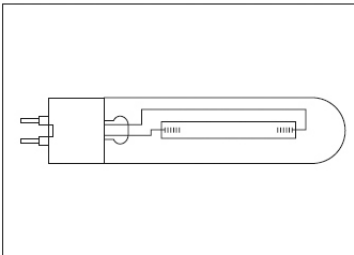
Fluorescent lamps



Compact fluorescent lamps

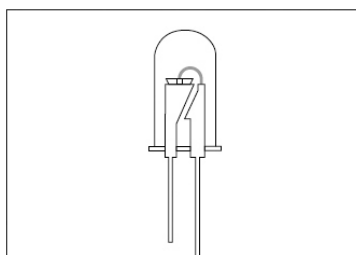


Metal vapour lamps

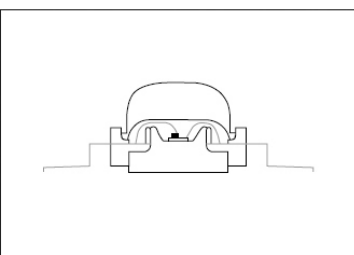


High-pressure sodium vapour lamps

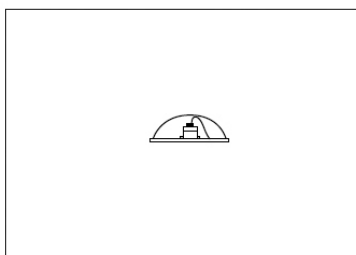
Grupo 2 – Lâmpadas de descarga.



T-type LED



SMD LED



COB LED

Grupo 3 – Semicondutores.

LED									
A									
QT (12V)									
QT, QPAR									
TC									
T									
HIT									
HST									
	20		40		60		80		100
									R _a

Índices de restituição cromática atribuídos aos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halogéneas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST).

Relativamente ao **primeiro grupo**, considera-se que a primeira lâmpada incandescente foi criada em 1879, pelo físico americano Edison, que desenvolveu “um pequeno sino, de forma ovóide, no qual se criou o vazio, para impedir a combustão do carvão. O carvão é, com efeito, o corpo condutor da electricidade que, elevado a uma temperatura muito baixa pela passagem da corrente eléctrica contínua, produz assim o efeito luminoso.”²⁰⁴

Com efeito, as lâmpadas incandescentes produzem energia luminosa a partir da incandescência de um filamento de tungsténio. A adição de halogéneo às lâmpadas tradicionais originou as lâmpadas de halogéneo, aumentando o brilho em 30% e o período de vida até 5 vezes.

“Estas fontes emitem um espectro contínuo, ou seja, que comporta uma radiação distribuída uniformemente pelos diferentes comprimentos de onda do espectro visível. Para além disso, todas elas emitem uma forte componente de radiações infravermelhas.”²⁰⁵

Em termos de restituição cromática, - factor essencial para a apreciação de uma obra multicolor (pintura, frescos, tapeçaria, carpetes, etc.) - as lâmpadas incandescentes e de halogéneo apresentam-se como das mais eficazes, graças ao seu espectro contínuo, aproximando-se da luz natural (R_a=100).

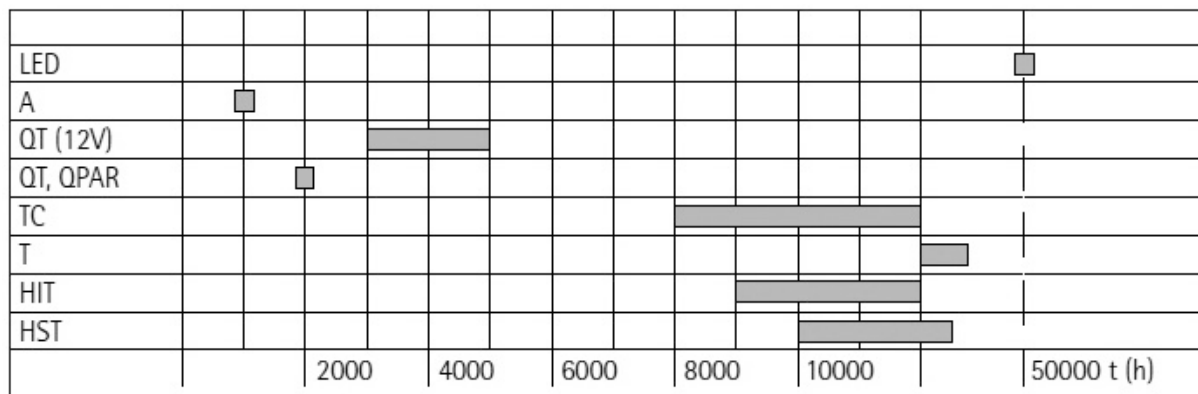
Porém, se, por um lado, este tipo de lâmpadas é único pela sua fidelidade na restituição cromática dos objectos iluminados, por outro, existe uma nocividade patente nos efeitos térmicos da sua radiação infravermelha, uma vez que aumenta a temperatura dos objectos iluminados (principalmente materiais sensíveis como vernizes, ceras, etc.) e logo a própria temperatura ambiente, que eleva o consumo e custo de ar condicionado.

Em termos de eficiência, o rendimento é baixo (lâmpadas incandescentes vulgares: 10-18 lm/w e lâmpadas de baixa voltagem e de halogéneo: 20-25 lm/w). Na verdade, apenas uma pequena parcela da energia consumida é convertida em luz, pois tudo o resto é perdido em calor.

O tempo de vida também é reduzido, não ultrapassando as 2.000 horas.

²⁰⁴ FIGUIER, Louis, *L'Art de l'Éclairage*, Ed. Jouvett et C^o, Paris, 1887, (2ªedição), p.242

²⁰⁵ I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d'art*, Association française de l'éclairage, Paris, 1971, p.10



Tempos de vida atribuídos aos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halogéneas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST).

Embora as lâmpadas de halogéneo sejam, provavelmente, as mais utilizadas em espaços expositivos, a sua presença tende a desaparecer, por imposição das novas políticas de sustentabilidade.

Ao **segundo grupo** correspondem as lâmpadas de descarga, existentes desde 1930, e ao qual pertencem as fluorescentes, muito utilizadas em espaços expositivos, nomeadamente para a criação de luz difusa e indirecta. Para o efeito de luz directa pontual as lâmpadas fluorescentes não são adequadas. O desenvolvimento deste sistema “permitiu, na época do pós-guerra, uma maior flexibilidade de acção neste campo. A fluorescência evita o inconveniente mais grave da incandescência: o sobreaquecimento. A utilização de filtros apropriados permite reduzir ou banir por completo a emissão de raios ultravioletas. A fluorescência permite, para além disso, variações na temperatura de cor e, conseqüentemente, a utilização de várias possibilidades de adaptação às condições particulares de cada sala.”²⁰⁶

Actualmente os tubos fluorescentes já detêm um prolongado tempo de vida útil (até 20.000 horas), uma elevada eficiência energética (90 lm/w), um preço relativamente económico e uma emissão de calor bastante inferior às lâmpadas de halogéneo. A restituição cromática é, contudo, menor (80-89) e o seu envelhecimento tende a emitir maior radiação ultravioleta.

Ainda neste agrupamento, as lâmpadas de iodetos metálicos (HIT) também podem ser encontradas nalguns museus, e por alcançarem potências elevadas, normalmente são empregues para iluminação indirecta. A eficiência energética é bastante elevada (88 a 97 lm/w), duram até 12.000 horas e a restituição cromática ronda os 80-89. Porém, apresentam desvantagens em termos de arranque, regulação de fluxo luminoso e custo das lâmpadas.

Por fim, o **terceiro grupo** refere-se à recente tecnologia LED, surgida nos anos 80.

Esta solução revela-se muito atractiva no que concerne a iluminação museográfica, uma vez que se trata de uma fonte que não emite ultravioletas nem infravermelhos, raios nocivos para as peças de arte.

Como outras vantagens, podem genericamente enumerar-se a redução no consumo energético (70 a 80%); o tempo de vida útil até 50.000 horas (cerca de 25 vezes superior à lâmpada de halogéneo); o conseqüente baixo custo de manutenção; a boa eficiência energética (até 75 lm/w); e ainda a

²⁰⁶ CHATELAIN, Jean (Pref.), I.C.O.M. (International Council of Museum), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: CHATELAIN, Jean, (Pref.), I.C.O.M., *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d'art*, do grupo de trabalho francês *Éclairage des œuvres d'art*, Association française de l'éclairage, Paris, 1971, p.1

LED	[Barra horizontal abrangendo toda a escala de 2000 a 6000 K]						
A	[Quadrado pequeno em ~2500 K]						
QT (12V)	[Quadrado pequeno em ~2800 K]						
QT, QPAR	[Quadrado pequeno em ~2800 K]						
TC	[Barra horizontal abrangendo ~2500 a 5500 K]						
T	[Barra horizontal abrangendo ~2500 a 5500 K]						
HIT	[Barra horizontal abrangendo ~2800 a 4000 K]						
HST	[Quadrado pequeno em ~2200 K]						
	2000	3000	4000	5000	6000	T _F (K)	

Temperaturas de cor disponíveis nos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halógenas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST).

possibilidade de regulação de fluxo luminoso, sem alteração da temperatura de cor.

Apesar de ser uma tecnologia ainda em pleno desenvolvimento, alguns museus já foram conquistados pela adequação a este novo tipo de iluminação.

O Museu de Arte de Chiba, do arquitecto Nikken Sekkei, é exemplo dessa recente adesão.

“The architects created a visually flawless interior by smoothing surfaces, eliminating imperfections – no folds in the fabrics used, no joins in the carpeting – and concealing LED lighting in the ceiling.”²⁰⁷

Mas não só museus contemporâneos e construídos de raiz estão a adoptar esta nova tecnologia.

Veja-se o caso do museu londrino *The National Gallery*.²⁰⁸

“Over the next two years, LED (Led Emitting Diode) lighting will be installed throughout the Gallery, which will significantly reduce its carbon emissions and improve the quality of light in the picture galleries.”²⁰⁹

Orgulhando-se como instituição museológica líder e exemplar na constante optimização da qualidade, facilidade de controlo e eficiência luminotécnica, a *National Gallery* tem vindo a aderir, desde 2010, à recente tecnologia LED.

Como conceito geral dos espaços expositivos deste museu, as pinturas recebem luz natural filtrada por clarabóias e luz directa através de projectores dispostos em calhas contínuas suspensas.

Em associação com sensores de iluminância, que permanentemente medem a intensidade de luz natural difusa e vão compensando os níveis necessários com luz artificial, os modernos projectores são agora automaticamente reguláveis sem que a temperatura de cor se altere, graças à permutação para LEDs.

Este novo sistema, inicialmente experimental, foi sendo introduzido nalgumas salas e, até 2013, o museu pretende que a intervenção se estenda a todas as áreas expositivas.

²⁰⁷ TAKAHASHI, Masaki, “Nikken Sekkei. Rises from the suburbs” in Revista de Arquitectura *MARK – Another Architecture*, (nº 31), Frame Publishers, Amesterdam, Abril/Maio 2011, p.63

²⁰⁸ Museu fundado em 1824, contem um acervo de mais de 2300 pinturas, recebe uma média 4,5 milhões de visitantes por ano e é considerado um dos mais importantes da Europa e do Mundo.

²⁰⁹ “Paintings newly illuminated at the National Gallery”, comunicado da *National Gallery Press Office*, London, Abril 2011. Disponível em: <<http://www.nationalgallery.org.uk/about-us/press-and-media/paintings-newly-illuminated-at-the-national-gallery>>

	LED	A	QT (12V)	QT, QPAR	TC	T	HIT	HST
Lamp power P (W)	1.7-42	100-150	20-100	75-1000	9-36	24-58	20-400	50-100
Luminous flux (lm)	25-3200	1380-2220	320-2200	1100-22000	600-2800	1750-5200	1700-35000	2400-5000
Luminous efficacy (lm/W)	30-75	15	22	22	78	90	88-97	50
Light colour	various	ww	ww	ww	ww, nw, dw	ww, nw, dw	ww, nw	ww
Colour temperature TF (K)	1700-10000	2700	3000	3000	2700-6500	2700-6500	3000-4200	2550
Colour rendition index Ra	1b-2	1a	1a	1a	1b	1b	1b	1b
Colour rendition index Ra	70-85	100	100	100	80-89	80-89	80-89	83
Service life t (h)	50000	1000	3000-5000	2000	8000-12000	12000-20000	9000-12000	10000-15000
Dimming behavior	+	+	+	+	+	+	-	-
Brilliance	+	+	+	+	-	-	+	+
Start up behavior	+	+	+	+	+	+	-	-

Quadro resumo da potência (W), fluxo luminoso (lm), eficiência luminosa (lm/W), temperatura de cor (K), restituição cromática (Ra), tempo de vida (h), capacidade de regulação de fluxo (*dimming*), brilho e comportamento de arranque para as diferentes lâmpadas.

“The use of LED lights throughout the picture galleries will greatly contribute to the Gallery’s overall carbon footprint reduction target of 43% that it is aiming to achieve by 2014/2015 through its Carbon Management Plan.”²¹⁰

Em referência a um exemplo português, podemos identificar o recurso a este sistema de iluminação no Museu do Oriente, em Lisboa.

Apesar de todas as vantagens que esta nova fonte de luz ostenta, alguns especialistas ainda se demonstram reticentes relativamente ao recurso a LEDs. Esta apreensão prende-se, não só pelo custo que ainda apresentam os aparelhos que os incorporam, mas acima de tudo pelo índice de restituição cromática pouco elevado (70-85), principalmente quando se tratam de iluminar cores ‘quentes’, sendo este parâmetro de extrema importância na iluminação museográfica.

Kevan Shaw alerta-nos para este dilema, pondo na balança ‘restituição de cor’ *versus* ‘poupança energética’ e questionando:

“What are we to do? Should we compromise on colour rendering and achieve energy savings?”²¹¹

Posto isto, não nos devemos iludir e render incondicionalmente a esta recente tecnologia como única e futura forma de iluminar, pois o futuro ainda terá muito a revelar e o passado já muito ensinou.

Se nos reportarmos a um caso já focado no capítulo I.2 desta dissertação - a iluminação da Garagem do Palácio do Comércio, no Porto – será bastante interessante estabelecer a analogia entre o fenómeno da mais moderna fonte de iluminação na época, o cátodo frio e, actualmente, os LEDs.

Analisando a memória descritiva do referido projecto de finais dos anos 40, destaca-se a apologia feita àquela nova fonte de iluminação, que, na época, se antevia como promissora. Assim, em referência ao uso de tubos fluorescentes de cátodo frio, a gerência da empresa projectista, autora do projecto luminotécnico, defendia acerrimamente esta tecnologia, então extremamente inovadora.

²¹⁰ “Paintings newly illuminated at the National Gallery”, comunicado da *National Gallery Press Office*, London, Abril 2011. Disponível em: <<http://www.nationalgallery.org.uk/about-us/press-and-media/paintings-newly-illuminated-at-the-national-gallery>>

²¹¹ SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.1. Disponível em: <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>

Stermac

SOCIEDADE TÉCNICA DE ELECTRICIDADE,
RÁDIO, MÁQUINAS E CONSTRUCCÕES, L.D.A.
DIRECCÃO TÉCNICA DE ENGENHEIROS ESPECIALIZADOS

PORTO, 3 de Dezembro de 1948

TELE (FONE, 26548
GRAMAS STERMAC

85, RUA DO BREYNER, 93
PORTO

PROJECTOS

MONTAGENS

Exmos. Snrs.
Ferreira & Filhos Ltd^ª.
Rua de Sa da Bandeira, 468-1^º.
Porto

V. REF.:

N. REF.:

Memória Justificativa

De acôrdo com os termos do capitulo III da proposta de 22 de Novembro de 1948, temos o grande prazer de poder apresentar um projecto detalhado da iluminação da Garagem do "Palacio do Comercio", pelo sistema de tubos fluorescentes de catodo frio. Já tivemos ocasião de referir as vantagens dum tal sistema de iluminação, que se tem difundido largamente no estrangeiro e que ha-de substituir totalmente, num futuro proximo, a lampada fluorescente na iluminação de grandes unidades, mesmo no nosso País.

Assim, temos o dever de referir as suas características fundamentais, tanto de fabrico como de funcionamento, que são:

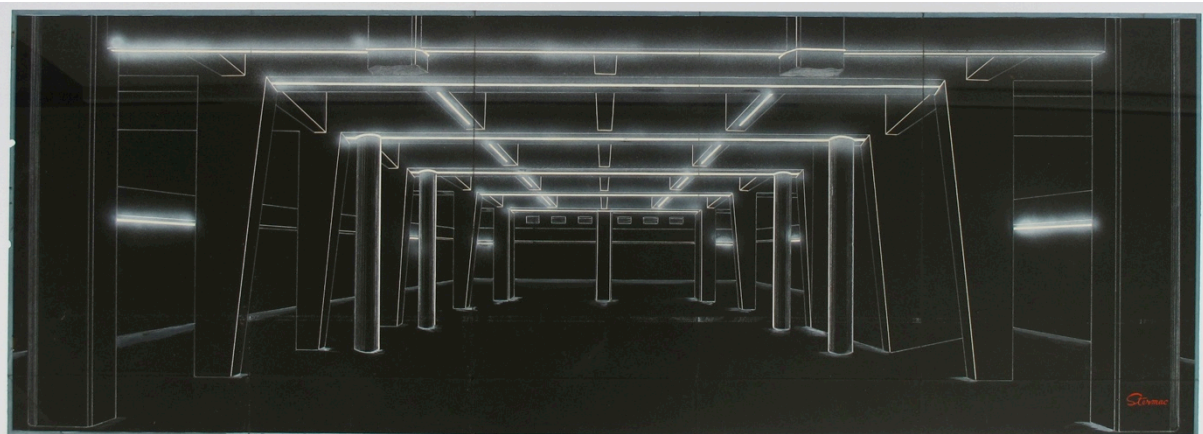
Comprimento dos tubos	3 metros
Diâmetro	28 m/m
Forma	A exigida pela conveniencia do local
Tensão primária	220 volts
Consumo por metro	25 Watts
Fluxo luminoso por metro	1.250 lumens
Duração minima	10.000 horas
Baixa de rendimento	Insensivel
Arranque	Instantâneo

Destas características concluem-se as seguintes vantagens, sobre as lampadas fluorescentes:

Maior economia
Maior duração
Mais facil adaptação às condições de local
Melhor distribuição de luz
Melhor arranque

com os seguintes inconvenientes:

Maior custo de instalação
Maior dificuldade de limpeza



Excerto da Memória Descritiva (em cima) e perspectiva, desenhada à mão, (em baixo) do projecto de iluminação para a Garagem do Palacio do Comercio. Porto, 1948.



Lâmpadas incandescentes (em 'extinção'), iluminando exposição anual da Faculdade de Arquitectura *Bartlett*, Londres, 08.07.11

No texto, pode ler-se o argumento dos autores que expõem “as vantagens de um tal sistema de iluminação, que se tem difundido largamente no estrangeiro e que há-de substituir totalmente, num futuro próximo, a lâmpada fluorescente na iluminação de grandes unidades, mesmo no nosso País.” ²¹²

Porém, passados mais de 60 anos, constata-se que tal sistema ficou longe de atingir as expectativas e que essa previsão falhou completamente, uma vez que a lâmpada fluorescente permanece como uma fonte de iluminação rentável e das mais recorrentes na actualidade.

Serve o exemplo relatado para alertar para a precipitação que muitas vezes sucede na rendição total às mais recentes tecnologias e que, na verdade, ainda não estão plenamente testadas.

Por sua vez, muitos lamentam o tempo de vida contado ao qual a revolucionária lâmpada incandescente de Edison foi condenada... Afinal, “é a cor do fogo, das lareiras. Está impresso nos nossos neurónios, como indicador de conforto, desde a Idade em que descobrimos o fogo. Há muito tempo, portanto.” ²¹³

²¹² STERMAC – Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda., (Gerência), “Memória Justificativa” in *Orçamento do Projecto de Iluminação da Garagem do Comércio*, Porto, 3 de Dezembro de 1948, p.1

²¹³ CARDOSO, Miguel Esteves, “Bendito tungsténio” in *Jornal Público*, Porto, 04.09.11, p.53



Iluminação natural e artificial. Museu Romântico, Porto, 29.06.11

II.3.4. Sistemas de controlo e sustentabilidade

Além dos diferentes resultados em termos de consumo e eficiência energética que as várias fontes de luz artificial apresentadas podem proporcionar, falta aludir a uma importante ferramenta que pode minimizar consideravelmente alguns problemas focados: os **sistemas de controlo de iluminação**.

“Basically a light that is switched off or dimmed to minimum output is using a relatively small amount of energy and is causing minimal degradation of the lit object. We need to consider more systems that respond to visitor presence, but in a subtle way.”²¹⁴

Neste sentido, tem-se vindo a assistir a uma cada vez maior adesão, por parte dos museus, a sistemas sensoriais associados à iluminação. Por um lado, estes podem reduzir consideravelmente o elevado consumo energético a que estes espaços estão sujeitos, e por outro, diminuir o tempo de exposição das obras à luz e, conseqüentemente, às suas componentes agressivas (U.V. e I.V.).

Principalmente “para a exposição de colecções muito sensíveis à luz, devem-se utilizar, sempre que possível, sistemas que accionam a iluminação apenas quando necessário.”²¹⁵

Sensores de movimento e de presença representam algumas dessas soluções.²¹⁶

“Existen sistemas de control electrónicos que permiten un control combinado: regulan la entrada de luz natural mediante lamas movibles y si es necesario la complementan con luz artificial. No obstante, en cualquier caso se requiere un sistema de iluminación que asegure una iluminación apropiada en caso de no disponer de la suficiente luz diurna o por la noche.”²¹⁷

Numa outra perspectiva, alguns especialistas defendem que alguns destes sistemas podem ser implementados não só como forma de diminuir o consumo energético e aumentar o tempo de vida das

²¹⁴ SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.2. Disponível em: <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>

²¹⁵ CAMACHO, Clara, (Coordenação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.57

²¹⁶ Os detectores de movimento reagem a movimento de marcha, sendo que a luz artificial é mantida acesa enquanto for detectado movimento. Por sua vez, os detectores de presença reagem ao mais pequeno movimento, ao mesmo tempo que fazem uma constante medição dos níveis de luz natural, equilibrando com a iluminação artificial necessária para atingir os níveis de luminância pretendidos.

²¹⁷ GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.241. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>



Reforço de intensidade luminosa em textos informativos em exposição no Museu Fotografiska, Estocolmo, 16.08.11.

lâmpadas, mas também como forma de ajustar a intensidade de iluminação conforme as diferentes faixas etárias que visitam uma exposição.

Em 1997, Stefan Michalsky sugeriu “a possibilidade de criar o que ele designou por ‘visitas com mais luz’ para os idosos e também para os críticos de arte mais velhos”.²¹⁸ Com efeito, nas pessoas de idade mais avançada, o envelhecimento da vista conduz a que estas necessitem de muito mais luz para ver o mesmo que um jovem é capaz de observar, “aproximadamente quatro vezes mais”.²¹⁹

“As we age, not only do the lenses in our eyes yellow and fluoresce, but more stray light is created from internal scattering, cones and rods decrease in number, and the neural processing deteriorates.”²²⁰

Mais recentemente, Kevan Shaw também defendeu a possibilidade de o visitante poder adaptar a luz segundo a sua conveniência ou interpretação, ao mesmo tempo que se poupa no consumo energético.

“Letting the visitor choose to switch on lights in a case is a good possibility; sequencing lights in a display or in a case can also be used not only to save energy but as part of the interpretation.”²²¹

É certo que as medidas aqui expostas tornariam bastante mais complexo todo o processo de logística dos museus, contudo, certamente iriam gerar uma curiosidade acrescida por parte dos visitantes e uma renovada interactividade entre estes e a obra artística exposta. Além disso, privilegia-se a questão da sustentabilidade e da redução de consumo energético, tão desejada pelos museus.

“Good lighting design must work on several key levels: functionality, sustainability and efficiency.”²²²

²¹⁸ MICHALSKI, Stefan, “The Lighting Decision” in *Fabric of an Exhibition, Preprints of Textile Symposium 97*, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 1997, citado por CASANOVAS, Luís Elias, “A Lebre – de Albrecht Dürer”, Palestra no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património*, organizado pela Universidade Católica Portuguesa, Porto, 22.04.05

²¹⁹ CASANOVAS, Luís Elias, “A Lebre – de Albrecht Dürer”, Palestra no âmbito do Colóquio *Desenhar a Luz. A Luz na Arte e no Património*, organizado pela Universidade Católica Portuguesa (Pólo da Foz), Porto, 22.04.05

²²⁰ MICHALSKI, Stefan, “Light, Ultraviolet and Infrared”, in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute, Ottawa, 2010, p.2. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>

²²¹ SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.2. Disponível em: <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>

²²² LOWTHER, Clare, SCHULTZ, Sarah, *Bright. Architectural Illumination and Light Installations*, Frame Publishers, Amsterdam, 2008., p.5



Clarabóias de entrada de luz natural (indevidamente) vedadas com filtros pretos (esq.) e excesso de sistemas de iluminação nos espaços de circulação (dir.), no Museu do Chiado, Lisboa, 23.08.11.

Lamentavelmente, muitos projectos luminotécnicos em museus pecam pela colocação excessiva de luminárias e/ou por um evidente desaproveitamento da luz natural, devidamente filtrada.

A título exemplar, no Museu Nacional de Arte Contemporânea - Museu do Chiado,²²³ em Lisboa, podem ser apontadas várias críticas a nível do projecto e manutenção luminotécnicos.

Por um lado, observa-se um grande variedade de luminárias por sala (*downlights* encastrados no tecto, calhas com projectores orientáveis e réguas fluorescentes em sancas longitudinais paralelas às paredes de suporte). Face a tanta diversidade de opções, verificamos que muitas se encontram permanentemente desligadas. Igualmente, nos espaços de circulação, se verifica um excesso de luminárias. Por outro lado, é de lamentar que a nível da iluminação indirecta não só as réguas fluorescentes estejam à vista do visitante, quer nas sancas falsas, quer nos nichos dos lanternins, como também se pode detectar que estas entradas de luz natural se encontram vedadas com filtros pretos.²²⁴ Neste sentido, a luz natural é totalmente desaproveitada, estando as réguas fluorescentes sempre ligadas. Como resultado, o consumo energético deste museu não só se apresenta desnecessariamente elevado, como a própria ambiência lumínica dos diferentes espaços não confere ao visitante o melhor conforto perceptivo, pela quantidade excessiva e mau posicionamento das luminárias.

Em termos conclusivos, relembramos que a sensibilidade, consciência e profissionalismo do projecto luminotécnico, em harmonia com o espaço arquitectónico e as obras expostas é premissa essencial no momento de elaborar o projecto museológico. Todavia, face à constante evolução tecnológica, à progressiva exigência do carácter sustentável dos espaços contemporâneos e à crescente falta de recursos financeiros nas instituições museológicas, estas deveriam parar, avaliar e actualizar, conscientemente, a sua metodologia de gestão.

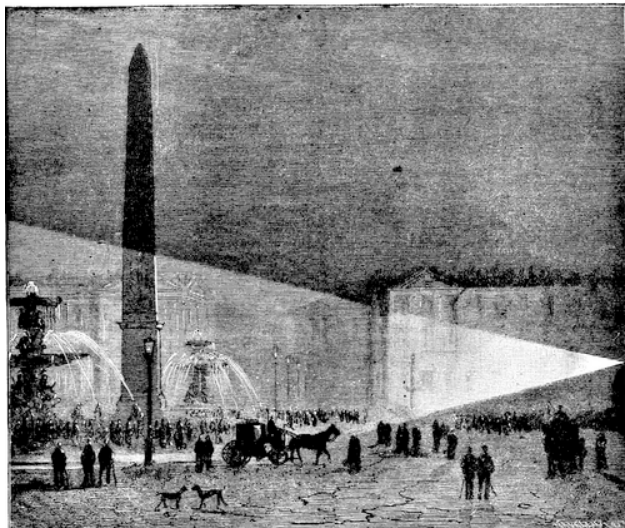
Embora se torne inevitável um investimento inicial, uma revisão e optimização das fontes de luz e o recurso a sistemas de controlo de iluminação podem ser medidas determinantes para, a curto prazo, alterar significativamente o parâmetro (in)sustentável dos museus, ao mesmo tempo que se podem aperfeiçoar princípios estéticos e funcionais e regras de conservação preventiva.

²²³ Desde 1911 instalado no Convento de S.Francisco da Cidade, o Museu do Chiado reinaugurou em 1994 após incêndio de 1988, com projecto do arquitecto francês Jean-Michel Wilmotte.

²²⁴ Em conversa informal com um funcionário do Museu, foi-nos informado que estas películas haviam sido aplicadas numa exposição temporária de vídeo para a qual o total obscurecimento da sala era essencial e que desde então nunca mais foram retiradas.

III ILUMINAR A OBRA ARQUITECTÓNICA





Primeira experiência de iluminação eléctrica urbana, Paris, 1844.

III.1 Iluminação patrimonial no contexto urbano

“O museu, que ao longo dos séculos XIX e XX se foi consolidando como equipamento público, sofreu nas últimas duas décadas uma transformação profunda na sua relação com a cidade e a sociedade.

Desde os modelos de referência de grande expressão formal e monumental às diferentes estratégias de organização dos espaços museográficos, os museus procuram actualmente dar resposta às novas exigências culturais e sociais, reforçar a sua dimensão colectiva e contribuir para a dinâmica do espaço urbano.”²²⁵

Além de instituição de divulgação pedagógica de uma herança sociocultural, o museu representa, desde a sua ‘proliferação’, um marco enquanto objecto arquitectónico de referência na sociedade e espaço urbano em que se insere.

Com o surgimento da luz eléctrica, no final do século XIX, as principais cidades começaram a valorizar, no período nocturno, os seus edifícios, principalmente os de carácter público,²²⁶ como nos é descrito nesta transcrição datada de 1887:

“La lumière électrique éclaire aujourd’hui les places, les rues et les promenades de plusieurs grandes villes de l’Europe ; et à Paris, elle est employée pour éclairage d’un nombre d’avenues, de places et de jardins publics. La façade du théâtre de l’Opéra, en particulier, est pourvue d’un certain nombre de candélabres électriques, qui, le soir, éclairent vivement l’entrée de ce superbe édifice.”²²⁷

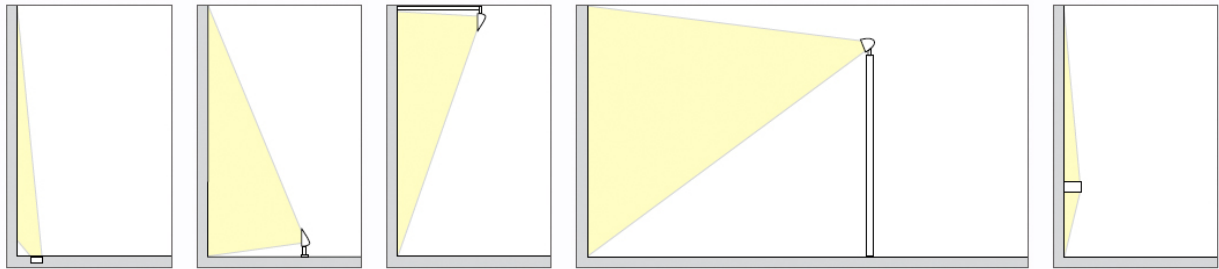
Mas, se durante muitos anos, a questão da iluminação do espaço público urbano se baseou, no geral, na garantia das exigências básicas de visibilidade e segurança, actualmente, assistimos à solicitação de vários outros parâmetros. Aos princípios funcionais, aliaram-se novos objectivos expressivos, simbólicos e uma acrescida dimensão criativa no desenho da luz artificial das identidades urbanas.²²⁸ No século XXI, o acto de desenhar a luz no espaço público deve estimular o instinto à descoberta e à curiosidade.

²²⁵ RAMALHO, Pedro, (Prefácio), GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004

²²⁶ Ver capítulo III da Prova Final da autora: MIER, Rita, Da Iluminação do espaço. *Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p.69

²²⁷ FIGUIER, Louis, *L’Art de l’Éclairage*, Ed. Jouvot et C^{ie}, Paris, 1887, (2ªedição), p.1

²²⁸ Ver capítulo III da Prova Final da autora: MIER, Rita, Da Iluminação do espaço. *Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p.90



Diferentes esquemas de posicionamento de projectores para iluminação patrimonial.

“L'évolution de l'éclairage extérieur reflète l'histoire de la société contemporaine. Dans les lieux publics, la lumière artificielle découple le rythme urbain lorsque le jour fait place à la nuit: ou comment l'homme commença à maîtriser le temps.”²²⁹

Assim como acontece a nível interior, um aspecto apresenta-se determinante na iluminação exterior de um edifício: se no caso de uma obra contemporânea esta intervenção é, à partida, pensada desde a fase inicial do projecto, já no que concerne um monumento antigo, a iluminação exterior surgirá certamente depois da sua construção, o que implica restrições ao nível da implantação do sistema.

Concentrando a presente análise na segunda situação, mais precisamente no caso do museu-palácio, encontramos-nos perante um edifício de elevada importância patrimonial, muitas vezes qualificado como monumento nacional. Face a tal panorama, a expectativa a nível da sua imagem exterior será alta e a iluminação representará aqui um factor determinante.

“Through its intensity, the way it is distributed and through its properties, light creates specific conditions which can influence our perception. Lighting design is, in fact, the planning of our visual environment.”²³⁰

O bom estado de conservação e uma apresentação exterior convidativa, não só representam qualidades para o aumento da fonte de receita deste tipo de espaços, como acima de tudo incrementam a valorização urbana, a economia local e o desenvolvimento social do contexto onde o edifício se insere.

“Posiblemente, el diseño de una fachada hermosa será una de las tareas que más ponga a prueba a un arquitecto.”²³¹

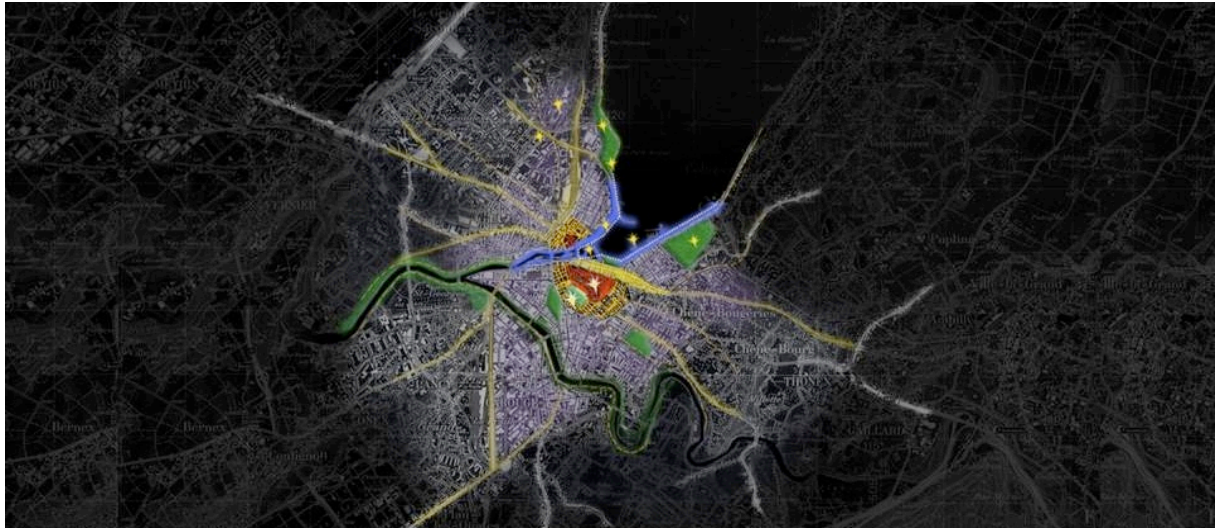
Sendo o desenho de um alçado, talvez um dos mais aliantes mas difíceis desafios com que os arquitectos se defrontam, como confessa o arquitecto Rafael Moneo na citação acima transcrita, representará também uma delicada tarefa recriar essa imagem, à noite.

Paralelamente, capacidades como as de orientar, evidenciar hierarquias e gerar equilíbrios espaciais são

²²⁹ ERCO, *L'éclairage extérieur. Conception, Technique d'éclairage, Application*, publicação ERCO, Ludenscheid, 2009, p.2. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/69_lightintheoutdoorarea/fr_erco_lightintheoutdoorarea.pdf>

²³⁰ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, in *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.15. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

²³¹ MONEO, Rafael, “Coraje e Convicción”, Vídeo da Série documental *Elogio de la luz*, Produção RTVE.es, 06-04-03. Disponível em: <<http://www.rtve.es/alacarta/videos/elogio-de-la-luz>>



Exemplo de plano director de iluminação urbana, *Plan Lumière de Genève*.

algumas das vertentes com que a luz artificial pode jogar, ao desempenhar o seu papel no palco nocturno da cidade.

“Light aids in orientation when it adds cues that help us negotiate an established spatial hierarchy. (...) Monuments and special parts of a city are lighted at night to them focal points in the nightscape. They then become part of a spatial hierarchy that defines the city as a whole.”²³²

Infelizmente, ainda se verificam em Portugal linhas de actuação deficitárias e que não salvaguardam estes aspectos organizativos, no que concerne a iluminação artificial urbana.²³³

Assim, sem a existência de planos directores (*plans lumière*) e de ordenamento visual, neste campo de actuação, continuamos a assistir em várias cidades portuguesas a uma pulverização de diferentes soluções luminotécnicas, em que não se verifica nenhum tipo de critério relativamente às várias características volumétricas e formais dos equipamentos de iluminação, existe uma disparidade na escolha das temperaturas de cor, fluxos luminosos não controlados, critérios de implementação incompreensíveis, poluição luminosa, etc.. Este cenário poderia ser melhorado se os municípios, em conjunto com profissionais intervenientes em diversos sectores do processo de planeamento urbano, criassem uma filosofia de intervenção e adequados meios técnicos de fiscalização que cuidassem da qualidade urbana e ambiental, ao nível da iluminação pública.

Resultado da ausência de uma iluminação hierárquica em relação ao valor do objecto edificado, verificamos que de dia, um edifício de carácter patrimonial assume uma determinada evidência no sistema axial urbano, normalmente devido à suas características formais e históricas, enquanto que à noite, a iluminação muitas vezes desrespeita e subverte tais qualidades.

“The first part to be analysed is the context of the building – the principal viewpoints, the overall lighting of the area and of adjacent buildings in particular – and of the nature of the building itself, its scale and size, its urban symbolism.”²³⁴

Conforme descrito nesta citação, a análise à escala, ao simbolismo urbano, à função e aos diferentes

²³² MILLET, Marietta S., *Light Revealing Architecture*, Ed. Ven Nostrand Reinhold, London, 1996, p. 117

²³³ Ver capítulo IV da Prova Final da autora: MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final, FAUP, 2007/2008, p.127

²³⁴ TREGENZA, Peter, LOE, David, *The design of lighting*, Ed. E. & F.N. Spon, London, 1998, p. 104



Projectores associados a poste de iluminação viária, Copenhaga, 21.08.11.



Projector 'camuflado' sobre cornija do pórtico de entrada do *Victoria & Albert Museum*, Londres, 10.07.11.

pontos de vista do edifício são relevantes para uma correcta iluminação patrimonial nocturna.

Outras questões devem ainda ser colocadas e respondidas numa primeira fase do processo projectual luminotécnico, como por exemplo:

- Qual o contexto histórico e a evolução arquitectónica do edifício em causa?
- Que edifícios se encontram iluminados na envolvente urbana?
- Qual a intensidade da iluminação viária e pedonal?
- Existem superfícies de água que possam reflectir o edifício?
- Irá a iluminação nocturna perturbar os habitantes locais ou existe uma permissão para a instalação do sistema?
- Estar-se-á a bloquear ou a interferir com outro tipo de iluminações adjacentes ?
- Fará sentido iluminar fachadas num centro histórico medieval onde na época a noite era completamente escura?
- Como se apresenta o edifício nas diferentes estações do ano e nas diferentes horas do dia?

Atentando a todas estas questões, o leque de resultados será, todavia, muito diversificado.

Segundo alguns especialistas, existe uma tipificação de 'escolas' ou 'estilos' de iluminação, que se distinguem, essencialmente, pelo carácter mais ou menos intervencionista no edifício.

“O estilo italiano de iluminar, por exemplo, prioriza a iluminação de patrimônios com o mínimo de intervenção possível, fazendo-o inclusive a determinada distância dos edifícios (...). Já o estilo francês de iluminação, decorrente da maneira de expressão predominante em Paris, prima pelo trabalho da luz de forma mais integrada aos edifícios.”²³⁵

Neste sentido, após a elaboração da referida análise preliminar, o projecto luminotécnico deverá debruçar-se na escolha dos sistemas de iluminação e das fontes de luz que tornarão realizável o efeito pretendido. Neste campo, para além da reflexão nos parâmetros estéticos e formais desejados, aspectos como a optimização da eficiência energética, a fácil manutenção do equipamento de iluminação ou a maior redução possível de poluição luminosa são igualmente de extrema importância.

²³⁵ GODOY, Plínio, CANDURA, Paulo, *Iluminação Urbana. Conceitos e Análises de Casos*, VJ Editora, S. Paulo, 2009, p. 59, 60



Intervenção luminotécnica efémera na fachada de um edifício patrimonial, na *Fête des Lumières*, Lyon, 11.12.10.

“Otherwise, there is the danger that after a while, the illumination system will no longer be serviced and consequently no longer be operated.”²³⁶

Em termos dos aparelhos de iluminação, o seu posicionamento é determinante por forma a não causar perturbações visuais e as características técnicas da fonte de luz são cruciais para atingir os resultados pretendidos, em termos de qualidade e intensidade luminosa (dimensão, eficiência luminosa, tempo de vida, fluxo luminoso, temperatura de cor, restituição cromática, classe de isolamento, índice de protecção, etc.). Como exemplo, e no que diz respeito à temperatura de cor, geralmente utilizam-se luzes mais ‘frias’ para enaltecer o aspecto compacto de certos materiais, como o mármore, e luzes mais ‘quentes’ quando se pretende salientar a textura de materiais mais porosos.

O sistema óptico da armadura será, por sua vez, definidor da amplitude de feixe desejada.²³⁷

Por fim, de referir os cada vez mais numerosos eventos festivos efémeros que jogam com os efeitos da iluminação patrimonial. Veja-se o exemplo da *Fête des Lumières*, que ocorre, anualmente, em Lyon.

Face ao vasto leque de filosofias de iluminação nocturnas passíveis de se adoptar e à variedade de luminárias que, hoje, podem cumprir com todos esses objectivos, uma cidadania consciente e acima de tudo equipas de profissionais com uma cultura técnica e científica adequadas à área em questão, são requisitos essenciais que a nossas cidades deveriam exigir para obter melhores resultados ao nível da iluminação urbana e ambiental.

“L’éclairage architectural extérieur implique de réfléchir à l’influence des éléments, à l’action de la nature, mais aussi aux réalités sociales des villes. Les concepteurs lumière et les fabricants d’appareils d’éclairage assument en ce sens une grande responsabilité, mais ont ainsi la possibilité de créer des signes et des tableaux d’une aura exceptionnelle.”²³⁸

²³⁶ BRANDI, Ulrike, GEISSMAR-BRANDI, Christoph, *Lightbook – The Practice of Lighting Design*. Ed. Birkhäuser, Hamburg, 2001, p.103

²³⁷ Geralmente aplicam-se os termos *flood* (feixe largo, >60°), *medium* (feixe médio, >30° e <60°) e *spot* (feixe estreito <30°).

²³⁸ ERCO, *L’éclairage extérieur. Conception, Technique d’éclairage, Application*, publicação ERCO, Ludenscheid, 2009, p.20. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/69_lightintheoutdoorarea/fr_erco_lightintheoutdoorarea.pdf>



Fotografia nocturna aérea de Paris - Cidade das Luzes - onde estas revelam e reforçam a hierarquia patrimonial da malha urbana.

III.2 Perspectivas nocturnas

Se procuramos olhar com alguma atenção, no período nocturno, os monumentos iluminados nas principais cidades, nacionais e estrangeiras, rapidamente nos apercebemos que a iluminação artificial não consegue nem jamais conseguirá reproduzir a imagem do edifício sob o efeito da luz solar.

Louis Kahn apresenta um argumento irrefutável que explica este facto, evocando as variações inigualáveis das ambiências proporcionadas pela luz natural, conforme a altura do dia e as estações do ano.

“La lumière artificielle n’est qu’un seul, tout petit moment statique dans la lumière, c’est la lumière de la nuit; elle ne peut jamais égaler la variation des ambiances que créent chaque heure du jour et la merveille de chaque saison.”²³⁹

Peter Tregenza, por sua vez, refere as posições e perspectivas contrárias em que geralmente se encontram as duas fontes de luz:

“Because night-time lighting on a building is usually from below, rather than above, and because the sources are usually close to the building, rather than distant, architectural composition for night-time is radically different from design for daylight.”²⁴⁰

Embora seja impossível atingir uma reprodução fiel, à noite, da imagem que um edifício detém sob o efeito da luz solar, posturas distintas na apresentação da sua versão nocturna podem ser assumidas, através da iluminação artificial.

Se, por um lado, alguns parâmetros devem ser estritamente respeitados, por outro, uma postura mais subjectiva também faz parte do acto de iluminar, exteriormente, os edifícios.

Assim, uma atitude pode caracterizar-se por iluminar as formas compositivas da fachada, os materiais, as cores, os jogos de luz e sombras, enaltecendo os aspectos específicos que durante o dia também são os mais evidentes.

Numa postura inversa, o desenho da luz pode alterar completamente, no período nocturno, a percepção

²³⁹ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 192

²⁴⁰ TREGENZA, Peter, LOE, David, *The design of lighting*, Ed. E. & F.N. Spon, London, 1998, p. 103



Esquissos de Siza Vieira revelando a intenção de apenas iluminar a coluna do Monumento aos Heróis da Guerra Peninsular, Porto.

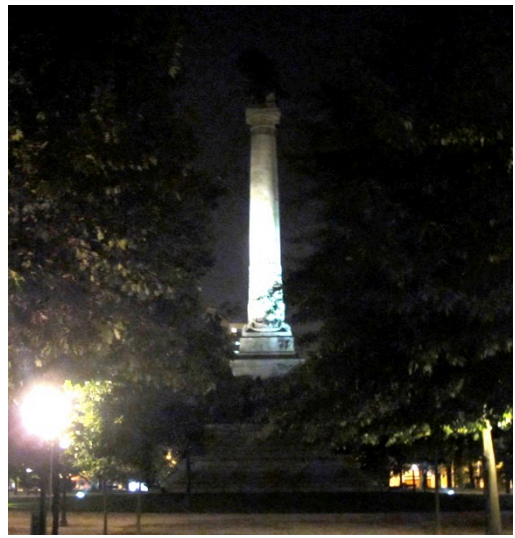


Imagem nocturna actual da iluminação patrimonial do Monumento na Rotunda da Boavista, Porto, 16.09.11.

que o observador detém do edifício ou objecto durante o dia. Geram-se novos contrastes de cheios e vazios indistinguíveis de dia, evidenciam-se elementos disfarçados sob a luz solar ou ainda escondem-se determinados detalhes que se revelam proeminentes na imagem diurna.

Como exemplo desta última atitude, observe-se o caso da iluminação do **Monumento aos Heróis da Guerra Peninsular**,²⁴¹ no centro da Praça Mouzinho da Silveira - comumente designada de Rotunda da Boavista - no Porto. Siza Vieira, no âmbito do projecto de reordenamento desta Praça (2003/2004), em co-autoria com Eduardo Souto Moura, optou precisamente por não evidenciar a parte do monumento que, à priori, seria a escolhida como o ponto central a focalizar pela nova iluminação nocturna. Assim, ao invés de realçar o 'leão e a águia' que rematam o conjunto, o arquitecto preferiu antes jogar com o efeito nocturno da luz, dirigindo-a para a grande coluna que serve de base às referidas esculturas simbólicas, acentuando a sua verticalidade.

Passando à observação nocturna de alguns edifícios museológicos, de reconhecimento internacional, será interessante denotar como as suas imagens, de noite, são distintas, mesmo quando as características formais e compositivas se assemelham.

Nesta perspectiva, compare-se, por exemplo, as fachadas principais de dois conhecidos museus europeus, na sua vertente nocturna: o **British Museum**, em Londres e o **Museo del Prado**, em Madrid.

“Les colonnes sont des solides qui encadrent les espaces de lumière. Maintenant pensez à l'envers et imaginez que les colonnes soient creuses et beaucoup plus grandes et que leurs murs eux-mêmes puissent produire de la lumière, alors les vides deviennent des pièces et la colonne est le producteur de lumière, elle peut prendre des formes complexes et être le soutien des espaces, donnant de la lumière aux espaces.”²⁴²

A imagem que Louis Kahn nos propõe imaginar, neste pequeno excerto, remete-nos para os efeitos que podem ser produzidos por jogos de luz e sombra, entre colunas, conforme seja dia ou noite.

²⁴¹ Famoso 'obelisco' encimado pelo leão sobre a águia (simbolizando a vitória dos portugueses sobre o império de Napoleão) que culmata o extremo nascente da Avenida da Boavista. Da autoria do arquitecto Marques da Silva e do escultor Alves de Sousa, a construção deste monumento durou de 1909 a 1951.

²⁴² KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 111



Fachada principal do *British Museum*, Londres, em que o positivo e negativo da luz e sombra se invertem, com o cair da noite.



Fachada do Museu Prado, Madrid, em que o jogo de luz e sombra diurno se dilui, à noite, pela luz exterior e interior às colunas.



Museu do Louvre, Paris, no período nocturno. A iluminação procura acompanhar a plasticidade formal da fachada.

No caso do *British Museum*, sob a luz solar, podemos perceber a claridade das colunas de pedra intervaladas por espaços de sombra, mas, no período nocturno, este contraste inverte-se. A luz artificial recria assim o negativo da imagem que de dia o monumento apresenta.

Observando, em seguida, a fachada principal do Museu do Prado, à noite, deparamo-nos com uma percepção totalmente distinta da colunata central.

Uma vez que a iluminação artificial não provém só do espaço interior entre colunas, pois existem na proximidade postes de iluminação (com lâmpadas de cor quente) e projectores a elas agarrados (com luz mais fria), a fachada acaba por ficar mais uniformemente iluminada, atenuando o contraste de 'luz, não-luz, luz, não-luz', expressão descrita por Kahn, em *Silence et Lumière*:

“Quand on décide de la structure, on décide de la lumière. Dans les bâtiments antiques, les colonnes étaient une expression de la lumière : non-lumière, lumière, non-lumière, lumière, vous voyez.”²⁴³

Por fim, em referência a outro ícone museológico e patrimonial, o **Museu do Louvre**, em Paris, apresenta uma solução de iluminação que explora a tridimensionalidade da fachada.

Na eventualidade de esta perder a sua plasticidade caso fosse iluminada por projectores colocados em postes ou em coberturas de outros edifícios frontais, a opção recaiu, por oposição, na colocação de pequenas luminárias, ocultas sobre as cornijas que compõem a estrutura do alçado e cujos reflectores permitem dirigir a luz no sentido desejado. Mais uma vez, o jogo de luz e sombras torna-se essencial, pois, tal como acontece sob a luz solar, só esse contraste nos ajuda a perceber o desenho das formas nocturnas que compõem as nossas cidades.

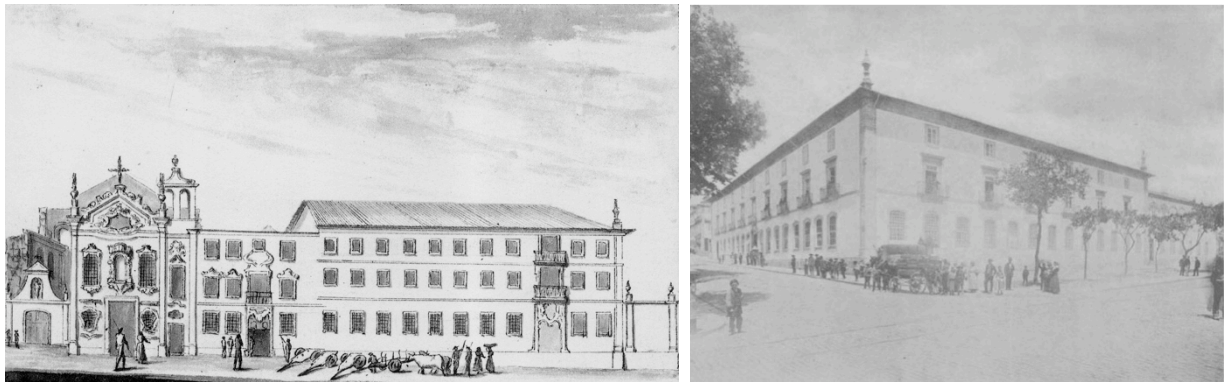
“Areas of darkness and shadow are part of a good design; they serve the same function as silence in music, framing a piece and punctuating it. (...) Darkness enables silhouettes to be created, often a valuable technique for outlining a complete to be created, often a valuable technique for outlining a complete building or a tree”²⁴⁴

²⁴³ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 184

²⁴⁴ TREGENZA, Peter, LOE, David, *The design of lighting*, Ed. E. & F.N. Spon, London, 1998, p. 105

IV (RE)VER O MUSEU NACIONAL SOARES DOS REIS





Primeiras instalações do museu, no Convento de S. António da Cidade, São Lázaro, no Porto. Actual Biblioteca Municipal do Porto.

IV.1 Breve análise histórica e arquitectónica

IV.1.1 Origem e evolução até à década de 40

Em Portugal, além dos museus construídos de raiz, podem, genericamente, distinguir-se três tipos de intervenções em edifícios pré-existentes dos séculos XVIII, XIX e XX que se viram convertidos em museus: aqueles que, apesar da sua distinta função inicial (fábrica, palácios, etc.) mantiveram substancialmente a sua estrutura interior; os que sofreram significativas ampliações modernas; e os que foram alvo de uma total remodelação interior.

À semelhança de muito outros exemplos representativos desta prática,²⁴⁵ o Museu Nacional Soares dos Reis (MNSR), no Porto, pertence ao primeiro grupo, encontrando-se actualmente instalado num edifício cuja função programática inicial era bastante distinta: o Palácio dos Carrancas.

Hoje, com mais de duzentos anos, esta edificação foi assistindo, ao longo da sua história,²⁴⁶ a progressivos e longos projectos de adaptação que, ditosamente, atentaram sempre à preservação do seu valor histórico, enquanto património.

“Grande parte dos museus portugueses, como de resto muitos equipamentos civis, estão instalados em património edificado (em consequência das transformações políticas e sociais do século XIX), sem grandes preocupações com as condicionantes programáticas exigidas pelos equipamentos e com a preservação da identidade dos edifícios de acolhimento.”²⁴⁷

Enquanto instituição, as origens do MNSR remontam ao então designado Museu Portuense, instalado no edifício do Convento de Santo António da Cidade, em São Lázaro, sob direcção do pintor João Baptista Ribeiro.²⁴⁸ A sua fundação, no período do Cerco do Porto pelas tropas miguelistas (1832-1833),

²⁴⁵ No Porto, podem enumerar-se como exemplos análogos: Museu Romântico da Quinta da Macieirinha (Museu desde 1972), Casa-Museu Guerra Junqueiro (Museu desde 1940), Museu de Etnografia e História do Douro Litoral (Museu desde 1945, mas desactivado desde 1992).

²⁴⁶ Ver ANEXO 1 – Cronologia de 1790 a 2010 com resumo do contexto histórico-cultural do MNSR, Porto, Portugal e Mundo.

²⁴⁷ RAMALHO, Pedro, Prefácio, in GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004

²⁴⁸ João Baptista Ribeiro (1790-1868) foi responsável pela escolha do local para o Museu Portuense, em São Lázaro, e pelo primeiro inventário da instituição (1839).



Fotografias interiores do Convento de S. António da Cidade, São Lázaro, com o acervo do então Museu Portuense, em exposição.

resulta por decreto do regente D. Pedro, duque de Bragança, de 11 de Abril de 1833,²⁴⁹ que decide criar, no Porto, um Museu de Pinturas e Estampas,²⁵⁰ “constituindo o primeiro museu público português inspirado nas bases ideológicas que em França tinham justificado a transformação radical do *Louvre* em Museu Revolucionário.”²⁵¹

Após as reformas republicanas de 1911, “com uma política museológica descentralizada e tendente à especialização”,²⁵² a sua denominação passa para Museu Soares dos Reis e, em 1932, adquire o estatuto de Museu Nacional, tornando-se no primeiro museu público de arte nacional.

Efectivamente, só a partir de finais do século XIX a noção de ‘museu’ se começa a propagar como uma “instituição útil, destinada a educar o sentido estético de todas as classes e a exercer em larga escala uma propaganda moral e profissional sobre os grupos operários.”²⁵³

Conforme se pode verificar na cronologia (Anexo I), as referidas reformas institucionais representam um momento de proliferação de museus portugueses, traduzindo uma nova concepção destas instituições, enquanto instrumentos de intervenção cultural e social.

Apesar deste novo interesse por estas instituições, o cuidado na adequação arquitectónica dos espaços a esta função ainda não era evidente.

Na verdade, o acervo do Museu Portuense permaneceu albergado durante vários anos no antigo Convento de Santo António em São Lázaro, onde as condições eram notoriamente desadequadas às funções expositivas e de conservação, resultando do “aproveitamento de áreas sem utilização (sala do refeitório), sem luz natural.”²⁵⁴

“Em 1926, em artigo publicado num jornal diário, lamentava-se que o museu se encontrasse encerrado por falta de pessoal e, com ele, se encerrasse também um conjunto notável da produção artística portuguesa.”²⁵⁵

²⁴⁹ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.13.

²⁵⁰ “Destinou-se a recolher os bens confiscados aos conventos abandonados do Porto e aos extintos de fora do Porto (mosteiro de S. Martinho de Tibães e de Santa Cruz de Coimbra).” in Site oficial do MNSR: <<http://mnsr.imc-ip.pt/>>

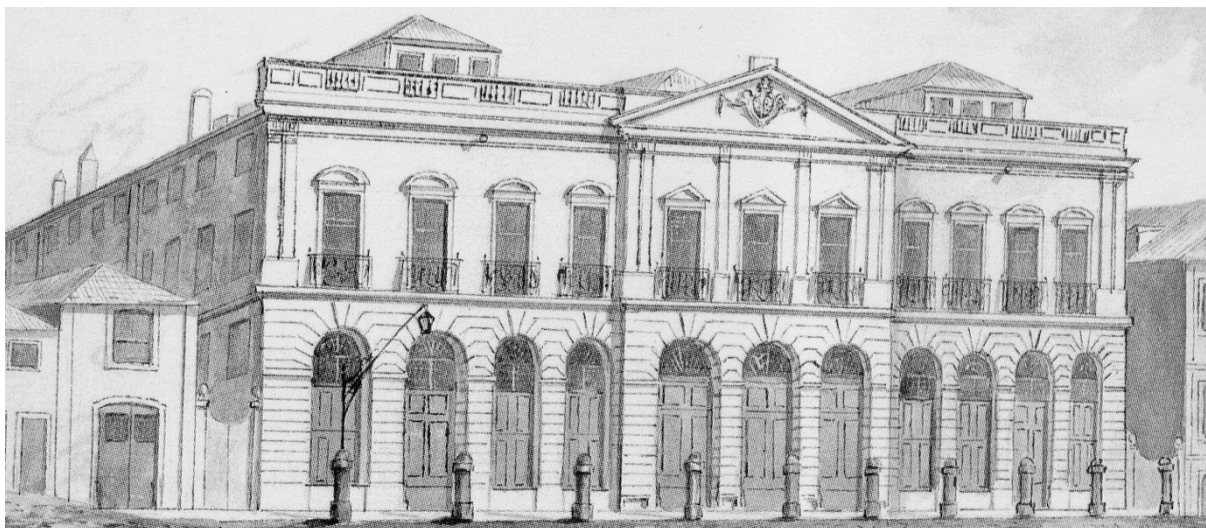
²⁵¹ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 178

²⁵² Site oficial do MNSR: <<http://mnsr.imc-ip.pt/>>

²⁵³ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p. 16

²⁵⁴ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 179

²⁵⁵ Idem, p.215



Palácio dos Carrancas (1795–1860), edificação burguesa de estilo neoclássico, na R. dos Quartéis, actual R. D.Manuel II, no Porto.

Só nos anos 40 o museu conquista aquela que é a sua localização actual, na Rua D. Manuel II - o Palácio dos Carrancas.

“Nos finais do século XVIII, em período de afirmação económica da cidade e correlativo crescimento urbano, que as acções dos Almadas procuravam qualificar e ordenar, uma família de comerciantes iniciava a compra de vários lotes de terreno para a edificação de um novo edifício, capaz de responder mais adequadamente, quer às necessidades funcionais da actividade industrial e comercial que controlava, quer à afirmação dos seu estatuto social.”²⁵⁶

Assim surge esta edificação burguesa construída entre 1795 e 1801, inserida no movimento neoclássico,²⁵⁷ fruto de uma encomenda da família Morais e Castro, para habitação e instalação da sua Fábrica de Galões de Ouro e Prata.²⁵⁸ Outrora habitantes na Rua dos Carrancas, os proprietários trouxeram consigo a alcunha pela qual eram conhecidos no Porto.

Contemporâneo do período urbanístico de Francisco Almada e Mendonça, o desenho do Palácio é atribuído ao então ‘arquitecto da cidade’, Joaquim da Costa Lima Sampaio (1839-1864), “cujo nome aparece ligado ao cônsul britânico John Whitehead e às obras da Feitoria Inglesa, Hospital de Santo António, Capela de St. James e Armazéns Sandeman.”²⁵⁹ Com efeito, o carácter palaciano inglês evidencia-se no estilo destes edifícios.

Aproveitando toda a frente urbana que o terreno dispunha, esta nova edificação assumiu uma fachada principal de imponente expressão volumétrica e formal.

²⁵⁶ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 335

²⁵⁷ “Na sequência dos planos renovadores almadinos e aproveitando a presença na cidade da colónia britânica, o Porto beneficiou de uma renovação arquitectónica marcada pelo neopalladianismo. O fenómeno traz um acréscimo de erudição à arquitectura local, ao mesmo tempo que estanca a tradição nasoniana marcada pela fantasia decorativa.” in PEREIRA, Paulo, Direcção de, *História da Arte Portuguesa – Do Barroco à Contemporaneidade (Grandes Temas da Nossa História)*, Vol. III, Círculo de Leitores, Lisboa, 1995, p.187

²⁵⁸ “Nos finais do século XVIII, D. Brites Maria Felizarda de Castro, viúva de Luís Almeida Morais, tendo formado com os filhos uma Sociedade para administrar os negócios da família, adquire uma série de lotes de terreno na Rua dos Quartéis, para aí edificar uma grande casa de habitação e fábrica.” in VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.38

²⁵⁹ *Os Carrancas e o seu Palácio*, Ministério da Cultura; Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984, p.15



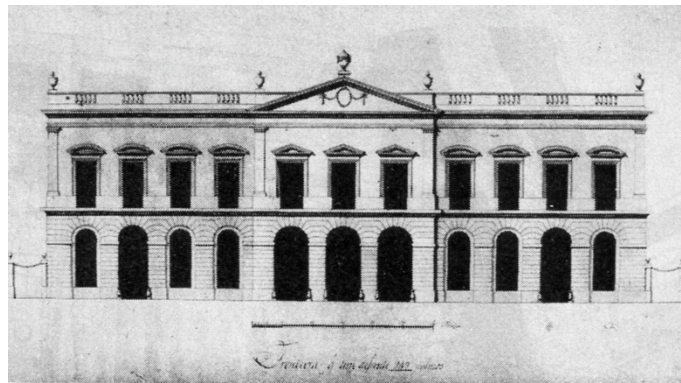
Excerto da Planta Redonda de George Balck, Porto, 1813.



Excerto da Planta desenhada por W. B. Clarke, Porto, 1833.



Excerto da planta de E. Costa e F. Vidal, Porto, 1865.



Palácio dos Carrancas, convertido em Palácio Real (1861-1932), na Rua do Triunfo - antes Rua dos Quartéis, hoje Rua D. Manuel II.

Em termos de organização espacial interior, este “palácio burguês reflecte um programa complexo e multifuncional, de certa forma único no panorama portuense e nacional.”²⁶⁰

A particularidade deve-se à conjugação de dois programas distintos no mesmo complexo construtivo: zona habitacional e dependências de produção fabril, o que originou a criação de duas partes edificadas distintas, embora articuladas.

O volume principal em forma de U, isto é, o Palácio propriamente dito destinado ao núcleo residencial, desenvolvia-se em três pisos (rés-do-chão, piso intermédio/*mezzanine* e piso nobre) e ainda um sótão e águas furtadas.

No piso térreo, distribuíam-se armazéns, cavalariças e cocheiras em torno de um grande átrio de entrada e escadaria de acesso ao piso superior. Este andar intermédio correspondia aos aposentos da família e o último, de cariz nobre, era reservado aos convidados ilustres.²⁶¹

Nas águas furtadas, deveriam alojar-se os criados.

A segunda área programática surgia apenas no alinhamento do piso intermédio do edifício principal devido ao desnível de cotas do terreno. Correspondente ao corpo das galerias, era composta por duas alas resultantes do prolongamento dos dois braços laterais do Palácio, gerando um espaço livre central para o qual se abriam. Aqui se instalaram as oficinas da Fábrica e os funcionários que nela trabalharam, sendo os acessos a este sector independentes dos da área palaciana, fazendo-se “por entradas laterais com portões de ferro que comunicavam com as traseiras por escadas exteriores de um e outro lado do edifício.”²⁶²

No conjunto geral, lia-se uma estrutura compositiva simétrica e equilibrada, harmoniosamente articulada com o terreno e da qual transparece toda a hierarquia espacial e funcional.

²⁶⁰ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 336

²⁶¹ “Sendo considerado na época o melhor palacete da cidade, será escolhido, nem sempre com pleno acordo dos seus proprietários, para hospedar personagens ilustres, como o general francês Soult que o ocupa cerca de mês e meio em 1809, em plenas Invasões Francesas. Suceder-lhe-á um outro hóspede ilustre, o Duque de Wellington, requisitando-o para seu Quartel General. Durante cerca de dois anos personalidades ligadas ao exército libertador, como o General Beresford e o Príncipe Guilherme de Nassau, por ali passam em visitas mais ou menos demoradas, a que os seus hospedeiros não se deixarão de referir mencionando a hospitalidade com que sempre os trataram. Também D. Pedro IV, após o desembarque no Mindelo em 1832, aí se instala, em pleno cerco que os miguelistas entretanto impõem à cidade.” in VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.40

²⁶² *Os Carrancas e o seu Palácio*, Ministério da Cultura; Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984, p.16



Velódromo Maria Amélia, pertencente ao Real Velo Club do Porto e instalado na 'Quinta do Paço', traseiras do Paço Real, 1894.

Exteriormente, distinguíam-se duas zonas: o pátio central contido pelo edifício em U e ainda um espaço amplo, com cerca de um hectare, nas traseiras.

Em 1860, incapazes de manter, quer a residência, quer a Fábrica, os Moraes e Castro vêem-se forçados a vender todo o conjunto patrimonial. Estando já a fábrica desactivada, o edifício e respectivos espaços exteriores são assim adquiridos pela Família Real, para sua residência no Norte.

“Muito embora tenha necessitado de obras de reparação e melhoramentos, o edifício não deve ter sofrido grandes alterações na sua estrutura e funcionamento, com excepção das instalações da fábrica, que desapareceu.”²⁶³

No espaço exterior outrora pertencente à quinta do Palácio dos Carrancas funda-se, em 1894, o Velódromo Maria Amélia do Real Velo Club do Porto, graças à cedência deste terreno pelo Rei D. Carlos. Urbanisticamente, a aquisição do palacete pela família real originou algumas intervenções por parte do Município do Porto, nomeadamente “o alargamento da rua do Triunfo e a criação, na parte fronteira, de uma meia-laranja, obra que só estará terminada em 1903.”²⁶⁴

Embora a família real se fosse instalando, aquando das suas visitas ao Porto, no antigo Palácio dos Carrancas - agora designado Palácio Real da Torre da Marca - aquelas eram bastante esporádicas.

Este progressivo afastamento que tornava o edifício deserto e fechado viria a culminar após a implantação da República, em 1910, e o exílio de D. Manuel, quando este acaba por doar o edifício à Misericórdia.²⁶⁵

Em 1934, com a classificação do palácio como Imóvel de Interesse Público e Monumento Nacional e, três anos mais tarde, a 21 de Julho de 1937, ao ser incorporado no Património do Estado, afigura-se finalmente um novo destino para este edifício, função pela qual o conhecemos hoje.

²⁶³ VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.43

²⁶⁴ VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.43

²⁶⁵ “No testamento de 1915, conhecido após a sua morte em 1932, D. Manuel determinava que o Palácio do Porto fosse entregue à Misericórdia desta cidade para aí ser instalado um hospital.” in VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.44



Palácio dos Carrancas, antes da reconversão em Museu N. Soares dos Reis. Vista aérea, 1939 (esq.), fachada principal, 1938 (dir.).

IV.1.2 De Palácio a Museu

“Um bom edifício clássico pode mudar de função, como seja o caso de um convento. Os conventos foram projectados para uma comunidade que tinha uma forma de vida muito precisa, e portanto poderíamos pensar que um convento bem feito não se adaptaria a outra funcionalidade que não fosse aquela para a qual foi construído. Pois bem, hoje há conventos que são museus, hotéis, câmaras municipais, quartéis...eles são para mim um exemplo claríssimo da relação função e arquitectura.”²⁶⁶

Em meados do século passado, e por todo o país, diversos Monumentos Nacionais adaptam as antigas dependências de fábrica e/ou Palácio à função museológica. Assim viria a acontecer com o Palácio dos Carrancas.

“A lei 21.504, de 25 de Julho de 1932, criando o novo Museu Nacional e entregando-o a um director qualificado, iniciou o período actual e viu o seu momento mais glorioso no que dia em que lhe facultou para instalação o Palácio dos Carrancas.”²⁶⁷

A legislação de 1932 eleva assim o museu à categoria de Nacional, pela importância do seu acervo.

Porém, só com o decreto nº 27.878, de 21 de Julho de 1937, o Estado decide comprar o Palácio dos Carrancas para aí lhe atribuir novas e adequadas condições espaciais.

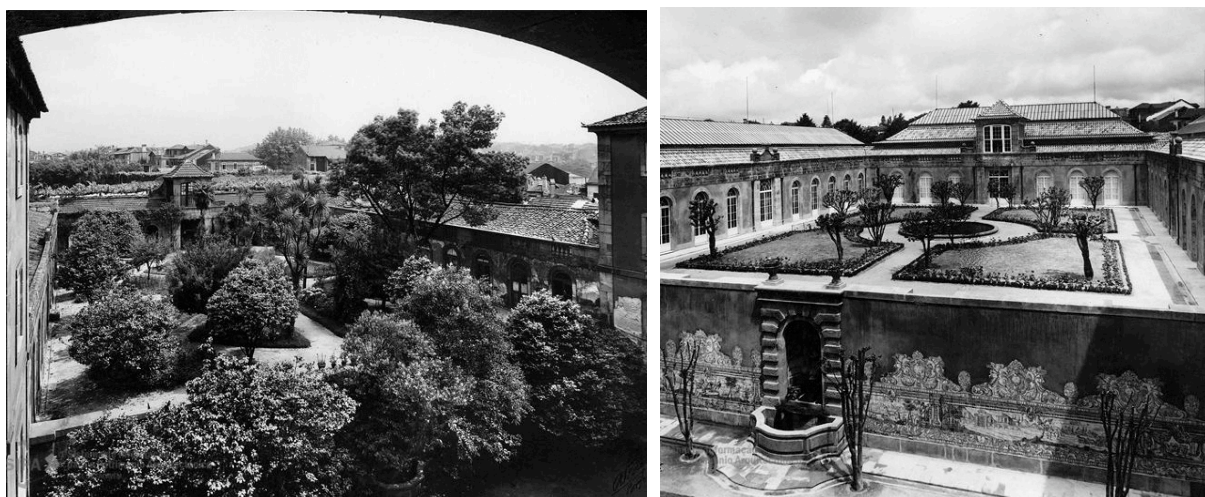
Esta medida resulta das difíceis negociações levadas a cabo pelo Dr. Vasco Valente, director do MNSR de 1932 a 1950, que consegue permissão do governo central e da Santa Casa da Misericórdia para transferir para o originalmente denominado Palácio dos Carrancas, o mais antigo museu público do país. Sendo o Estado Novo defensor da conservação do património e da memória da nação, o contexto nacional também se apresentava coadjuvante para esta nova fase do museu.

“O programa das Comemorações Nacionais de 1939-40, do duplo centenário da fundação da Nacionalidade e da Restauração de Portugal, previa a realização de grandiosas exposições – área privilegiada pela visão patriótica do regime do Estado Novo, cuja preocupação educativa se dirige, em particular na área da museologia, para o sector de exposições.”²⁶⁸

²⁶⁶ SIZA VIEIRA, Álvaro, “Entrevista ao Arqtº Álvaro Siza Vieira” pela Saint-Gobain Glass in *Newsletter SGG* (nº 69), Abril 2008. Disponível em: <http://pt.saint-gobain-glass.com/newsletter/2008_files/abr2008_02_home.html>

²⁶⁷ COUTO, João, “Vasco Valente e o Museu de Soares dos Reis”, in *Jornal O Tripeiro* (nº 9), Porto, Janeiro 1951, p.197

²⁶⁸ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.19



Fotografias dos pátios traseiros do Museu. Antes das obras de reconversão, em 1938 (esq.) e depois da intervenção, anos 40 (dir.).

No âmbito destas Comemorações, destacam-se, além da compra e remodelação do Palácio dos Carrancas, as intervenções no Museu Nacional de Arte Antiga com a construção de um novo edifício, a criação do Museu de Arte Popular e, de menor escala, a construção de um espaço para acolher o Museu José Malhoa.

“O movimento museal ganhará visibilidade pública que também interessava ao poder instituído, visibilidade que foi associada quer às Comemorações dos Centenários, quer à publicitação de obras importantes em edifícios entendidos como museus e como tal intervencionados.”²⁶⁹

Num primeira fase, o estudo da transferência do MNSR para as novas instalações terá estado a cargo do Dr. José de Figueiredo com o apoio de Guilherme Rebelo de Andrade, porém as obras viriam a ser orientadas pelo Eng.º Manuel Lima Fernandes de Sá (1903-1980).

Este defendeu a escolha deste Palácio para albergar o MNSR, convicto da vantajosa localização urbana, da monumentalidade, do prestígio histórico, do estilo neoclássico²⁷⁰ e ainda da adaptação deste tipo de edifícios a fins museológicos, conforme consagrado, em 1934, na Conferência Internacional de Madrid.²⁷¹

Em 1939, e sob orientação da Direcção-Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais do Norte (DGEMN), iniciam-se assim as obras de transformação do Palácio em Museu, cuja abertura oficial se realiza em 1942.²⁷²

Nesta altura, o espólio museológico reunia bastante variedade e qualidade, pela herança não só do acervo oriundo da Academia Portuense de Belas Artes, como também pela incorporação, em 1930-1932, do depósito do Museu Municipal do Porto.²⁷³

²⁶⁹ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 589

²⁷⁰ “O Estilo neoclássico por ter sido aquele em que se movera a escola portuguesa de pintura, que ele passaria a abrigar, e com ela o movimento de artes decorativas, nomeadamente mobiliário, que marcara uma época, não só no Porto com em todo o Norte.” in SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.20

²⁷¹ Realizada em 28 de Outubro de 1934, esta Conferência reportou-se a temas variados da museografia, entre os quais “Iluminação natural e artificial, (...) Adaptação de monumentos antigos e outros edifícios ao uso de Museus” in *Revista Museion*, volumes 27-28, Office International des musées, Paris, 1934, p.287

²⁷² Em 1940 já tinha o Museu inaugurado a exposição “A obra do Soares dos Reis”.

²⁷³ O Museu Municipal do Porto surgiu em 1850, após a aquisição municipal das colecções do Museu Allen, então localizado no cruzamento da Rua da Restauração com a Rua dos Carrancas, e pertencente ao colecionador João Allen (1781-1848).



Exposições no piso térreo do Museu Nacional Soares dos Reis, anos 40. Sala de Arqueologia (esq.) e Sala de Arte Religiosa (dir.).

O processo de transformação impôs necessariamente uma readaptação das instalações existentes, de forma a desenvolver adequadas condições não só espaciais, como de conservação e iluminação.

“Pour faire d’un édifice – palais, couvent ou loge – le siège d’une galerie ou d’un musée, on est souvent à résoudre une antithèse entre le caractère de l’édifice et les exigences des collections qui demandent un arrangement rigoureux. Cette antithèse réside en somme dans le fait qu’on veut, d’une part maintenir le caractère vivant d’un édifice ancien, d’autre part, utiliser celui-ci pour une destination moderne. L’intention est louable, mais je ne crois pas qu’il soit possible de la réaliser sans faire des sacrifices essentiels, en ce qui concerne aussi bien l’intégrité historique et artistique de l’édifice que l’utilité et le profit véritable de la nouvelle destination.”²⁷⁴

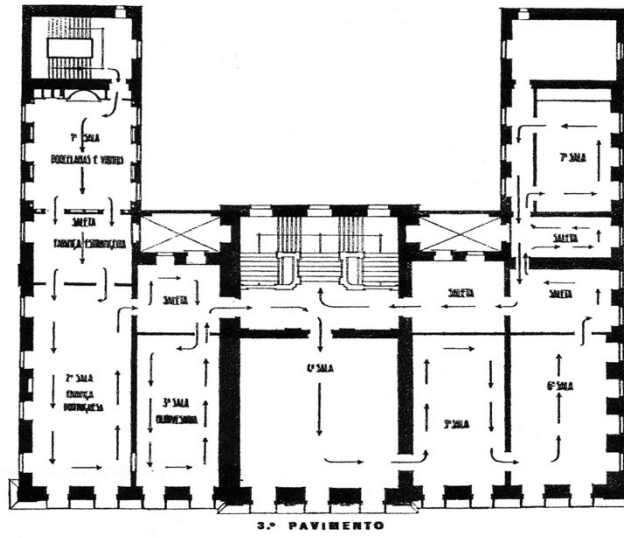
Inevitavelmente, o sucesso deste tipo de adaptações implica um árduo trabalho de reconversão, que no caso do Palácio dos Carrancas se revelou bastante positivo. Com efeito, “reutilizado sob este novo programa, o antigo Palácio e as suas instalações, modelares e acolhedoras para a época, iriam ser elogiosamente apreciados por especialistas nacionais e estrangeiros de visita ao Museu.”²⁷⁵

Em termos de **distribuição funcional**, a remodelação arquitectónica no piso térreo manteve a entrada central, porém adaptou os dois grandes espaços comunicantes em Sala de Arte Religiosa e Sala de Arqueologia.

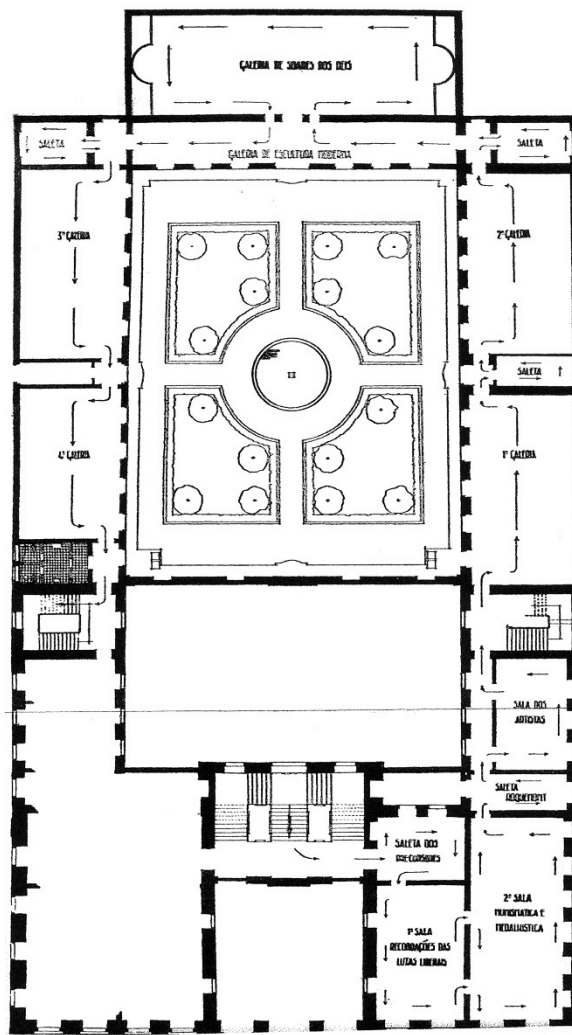
A nível do primeiro piso, a intervenção passou pela demolição de várias paredes interiores que outrora compartimentavam a zona habitacional e pela reconversão das duas alas que ladeiam o jardim – antigas áreas da fábrica – em galerias de pintura. De salientar, ainda, a criação de uma galeria transversal correspondente a uma enorme sala de escultura, com elevado pé-direito, para albergar a obra de Soares dos Reis, cujo acesso resultou da transformação da passagem que unia as duas alas ao longo do jardim em corredor. A disposição sequencial destas galerias expositivas, que constituem simultaneamente a indicação clara e lógica do percurso, traduz uma solução organizacional eficiente e sólida que, mesmo com a posterior intervenção dos anos 90, não viria a ser posta em causa.

²⁷⁴ GIOVANNONI, Gustavo, “Les Édifices Anciens et les exigences de la muséographie moderne”, in Revista *Museion*, volumes 25-26, Office International des musées, Paris, 1934, p.17

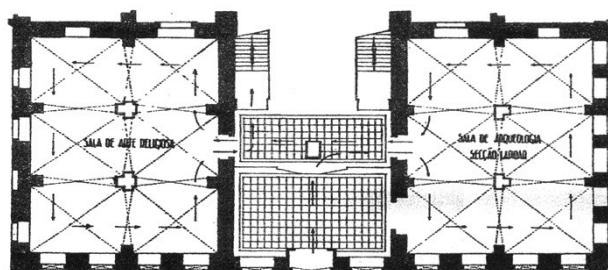
²⁷⁵ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.21



3.º PAVIMENTO



2.º PAVIMENTO



1.º PAVIMENTO

Plantas do 1.º, 2.º e 3.º 'Pavimento' do MNSR, nos anos 40.



Galeria Henrique Pousão, 1º piso, MNSR, anos 40. Entrada de luz zenital, natural e artificial, através de clarabóia. Janelas vedadas.



Galeria Soares dos Reis, 1º piso, MNSR, anos 40. Iluminação proveniente de clarabóia no tecto, com quadrícula de vidro opalino.



Sala das Artes Decorativas, 2º piso, MNSR, anos 40.



Quarto da Rainha, 2º piso, MNSR, anos 40. Iluminação artificial através de candelabro suspenso no centro da sala.



Salas do primeiro piso com clarabóias para entrada de luz natural e artificial. Fotografia de 1981 (esq.) e de cerca de 1991 (dir.).

“Por isso a sala revela-se como o espaço contendor face ao qual se constrói uma lógica expositiva e museológica, reafirmando uma tipologia que sempre se revelou possuidora de virtualidades e clareza.”²⁷⁶

O primeiro andar torna-se essencialmente destinado à pintura e escultura dos séculos XIX e XX.

No segundo piso, por sua vez, a distribuição espacial não apresenta grandes alterações. Preserva-se em várias salas elementos decorativos originais (estuques e pinturas nas paredes e tectos) evocando assim os ambientes e estilos passados destes espaços nobres. Aqui foi colocada a exposição de artes decorativas e pintura antiga.

Em termos da apresentação e disposição das peças de arte nos espaços expositivos, novos princípios são adoptados. Contrariamente ao número excessivo de peças expostas, por vezes quase sobrepostas, a que se assistia no século XIX, agora modernas regras e um renovado sentido estético delineiam, nos anos 40, a apresentação do novo MNSR, “de modo a provocar no público um sentimento de agrado e tranquilidade.”²⁷⁷

No que diz respeito à **iluminação**, “a adaptação virá a aproveitar algumas das características do edifício para concretizar soluções que, há muito experimentadas fora do país, se revelavam uma novidade dentro de fronteiras, como a organização de lanternins por forma a assegurar a iluminação zenital em galerias de exposição.”²⁷⁸

Efectivamente, nas antigas zonas fabris adaptadas a galerias de pintura, verifica-se uma das alterações mais notáveis desta reforma arquitectónica, graças ao desenvolvimento de um moderno sistema de iluminação zenital (laminar). De salientar que não só a presença da luz natural nas salas é inovadora, como também se revela bastante interessante a introdução de iluminação artificial.

Algumas fotografias²⁷⁹ anteriores à intervenção dos anos 90 (analisada no subcapítulo seguinte) denunciam, com evidência, a presença de réguas fluorescentes aplicadas em linha contínua, colocadas

²⁷⁶ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 334

²⁷⁷ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.20

²⁷⁸ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 231

²⁷⁹ De referir que, embora as fotografias sejam um importante testemunho das alterações que foram sendo feitas no MNSR, é possível que as soluções luminotécnicas enumeradas não tenham todas sido realizadas aquando das obras de conversão do Palácio em Museu. Com efeito, entre os anos 60 e até à intervenção dos anos 90, registaram-se várias projectos de recuperação interior e exterior no Museu, nomeadamente a nível de instalações eléctricas.



Exposição organizada pelo C.A.C., no MNSR, em 1978: 'Levantamento da Arte do século XX', exibindo obras de jovens artistas.

entre a clarabóia exterior e os vidros opalinos inclinados que compunham o tecto das salas de exposição, revelando a intenção de simular que a luz era sempre natural.

Em suma, estas galerias transformaram-se assim em espaços cujas características se encaixam exactamente na descrição de 'museu clássico', segundo Markus Lüpertz. Com efeito, este artista alemão defendeu que "o museu clássico é concebido da seguinte forma: quatro paredes, luz vinda de cima, duas portas, uma para os que entram, uma para os que saem."²⁸⁰

"Dos anos 60 até à actualidade, registou-se um esforço legislativo que acompanhou o desenvolvimento dos museus, direccionados sobretudo no sentido do estreitamento das relações com o público, além da responsabilização pela salvaguarda do património. A legislação segue, pois, de modo evolutivo, a definição da instituição 'MUSEU', que tenta corresponder às cada vez mais vastas responsabilidades que se lhe exige em matéria de conservação, estudo, exposição, educação e acção cultural."²⁸¹

O 25 de Abril de 1974 veio alterar a postura clássica e conservadora do museu, despoletando a atenção de artistas jovens e conseqüentemente trazendo um novo dinamismo e vitalidade ao MNSR.

De 1975 a 1980, foi inclusivamente criado o Centro de Arte Contemporânea (CAC) no Museu, experiência considerada, por muitos, como impulsionadora para a posterior criação do Museu de Serralves.

Entre os anos 1982 e 1986 registaram-se obras de adaptação dos edifícios anexos, sendo que desde os anos 60 já havia estudos de alçados denotando um forte desejo de modernização.

No final do século XX, ultrapassada a noção de museu como mero centro de cultura para conservação histórico-artística, renovados conceitos viriam a ser exigidos a todo o conjunto do MNSR, solicitando ao público uma participação mais activa e diversificada, assim como um rejuvenescimento funcional e formal das suas instalações.

²⁸⁰ LÜPERTZ, Markus, "Kunst un Architektur", in *Neue Museumsbauten in der Bundesrepublik Deutschland*, Catálogo de Exposição, Ed. Heinrich Klotz e Waltraud Krause, Frankfurt am Main, 1985, p.30-33, citado em MOOS, Stanislaus von, "Explosão de Museus – Fragmentos para um Balanço Final", in LAMPUGANI, Vittorio Magnago, et al., *Museus para o Novo Milénio – Conceitos, Projectos, Edifícios*, Ed. Prestel, London, 1999, p. 15

²⁸¹ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.29



Vista área, actual, do Museu Nacional Soares dos Reis, na Rua D. Manuel II, no Porto.

IV.1.3. Intervenção de Fernando Távora

A criação, em 1991, do Instituto Português de Museus (IPM), iniciou um processo de redefinição do conceito museológico, que viria a determinar uma nova fase para o MNSR.

“Sob esta influência tutelar no decurso da última década do século XX assinala-se a programação de espaços de reservas, áreas de lazer e serviços.”²⁸²

Neste contexto, o MNSR torna-se objecto de profunda renovação e ampliação a partir de 1992, segundo projecto dos arquitectos Fernando Távora²⁸³ (1923-2005) e José Bernardo Távora, tendo reaberto ao público em Julho de 2001, no âmbito das comemorações do ‘Porto - Capital Europeia da Cultura’.²⁸⁴

O processo, que decorreu a um ritmo lento, definiu-se não só pela restauro e requalificação de todo o museu existente, melhorando a exposição permanente, como também pela construção de espaços novos, construídos de raiz. Apesar de bem superado, o desafio de ampliar e restaurar um monumento museológico apresenta-se sempre como uma complexa tarefa, exigindo um intenso trabalho e reflexão.

“Un problema arquitectónico, a veces dramático, que tiene dos aspectos: cómo continuar el lenguaje de una arquitectura enraizada en otro momento histórico y en la obra de otro autor y cómo ampliar un espacio sin tergiversar su estructura tipológica.”²⁸⁵

Apesar da profunda intervenção, todo o carácter formal do edifício foi respeitado, assim como a organização funcional interior, uma vez que “a disposição dos volumes e a sua forma simétrica já haviam determinado uma organização das áreas expositivas com base na definição de um percurso sequencial. A renovação executada assume esses dados como elementos preexistentes importantes a manter e a reforçar, evitando inovar ou modificar factores tão sensíveis e determinantes como estes.”²⁸⁶

²⁸² SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.32

²⁸³ Além da intervenção no Museu Nacional Soares dos Reis, Fernando Távora foi também autor da requalificação do Museu da Quinta de Santiago, em Leça da Palmeira (edifício construído por volta de 1896; requalificação inaugurada em 1996) e ainda do Museu de Penafiel (edifício setecentista; requalificação inaugurada em 2009).

²⁸⁴ Ver ANEXO 2 – Plantas do Museu Nacional Soares dos Reis, após intervenção dos arquitectos Fernando e Bernardo Távora.

²⁸⁵ MONTANER, Josep M^a, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995, p.37

²⁸⁶ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 333



Sala de Artes Decorativas, 1º piso, MNSR, em 1938 (esq) e em 2011 (dir.).



Corredor de acesso à Galeria Soares dos Reis, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).



Galeria Soares dos Reis - perspectiva 1, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).



Galeria Soares dos Reis - perspectiva 2, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).



Preservação de candelabros ao estilo do Palácio original, no cimo da escadaria central (esq.) e no piso 2 (dir.).



Loja, piso térreo. Calhas suspensas com projectores orientáveis.

Sala de Artes Decorativas, piso 2. Tecto-falso com *downlights*.



Sala de exposição permanente no 1º piso, no corpo principal. Adopção de calhas encastradas com projectores orientáveis.



Obras dos anos 90. Tamponamento de algumas entradas laterais de luz natural.

Em termos programáticos gerais, esta remodelação caracterizou-se pela ampliação do edifício para novos espaços de exposições temporárias, áreas educativas (salas de leitura e multimédia), zonas de apoio e lazer (acolhimento, cafetaria, loja, etc.), melhores acessibilidades, novos espaços de reservas e um auditório,²⁸⁷ tornando “o museu dotado de uma actividade regular de animação cultural.”²⁸⁸

Em relação aos arranjos paisagísticos, a requalificação dos jardins proporcionou um novo espaço de lazer e desenvolveu a comunicação, através de uma nova e imponente escadaria, entre os dois patamares de áreas ajardinadas centrais - uma correspondente ao interior do Palácio em U e a outra ao espaço existente entre os dois braços das galerias.

Relativamente à **remodelação luminotécnica**, as mais significativas transformações ocorreram nos espaços expositivos das salas de pintura do primeiro piso.²⁸⁹

Nas duas alas laterais de pintura, com clarabóias, a definição formal destas unidades expositivas foi, no geral, mantida, tendo contudo sido acrescentados alguns painéis móveis que permitiram reorganizar o percurso de cada sala e destacar alguma obra específica ou conjuntos de pinturas.

Távora optou pelo tamponamento das arcadas das galerias para o jardim, como forma de criar um *blackout* definitivo para estes espaços de exposição. Anteriormente vedadas pelo interior por meio de longas cortinas macheadas, estas aberturas agora fechadas com uma nova parede permitiram criar mais uma superfície de suporte para as peças expostas, além de conferir uma atmosfera neutral e homogénea em todos os lados que encerram as salas, para a adequada contemplação das obras de arte expostas. Esta neutralidade e simetria é ainda reforçada pelo tratamento da iluminação, que aproveita em parte a solução já adoptada na intervenção dos anos 40.

Assim, manteve-se a entrada de luz natural por clarabóias inclinadas que percorrem todo o sentido longitudinal das galerias, conferindo uma luminosidade difusa ao longo das duas paredes paralelas mais compridas. A alteração essencial consistiu no prolongamento do tecto rebaixado central através de uma sanca à mesma altura, de forma servir de apoio e ocultação à nova iluminação artificial indirecta, assim como para fixação de uma nova calha contínua para projectores orientáveis, de luz pontual directa.

²⁸⁷ Novo espaço promovendo a realização de seminários, palestras, oficinas, espectáculos de música e teatro.

²⁸⁸ Site oficial do MNSR: <<http://mnsr.imc-ip.pt/>>

²⁸⁹ O primeiro piso abrange pintura e escultura dos séculos XVIII a XX, destacando-se obras de artistas portugueses como Silva Porto, Marques de Oliveira, Soares dos Reis, Henrique Pousão, Artur Loureiro, Aurélia de Sousa, António Carneiro, Teixeira Lopes, Dórdio Gomes, Abel Salazar, Augusto Gomes, Júlio Resende, entre outros.



Salas de exposição permanente no 1º piso, no corpo principal. Adopção de calhas encastradas com projectores orientáveis.

Esta iluminação dirigida permitiu distinguir e realçar as peças expostas, como complemento à luz proveniente da clarabóia, de resultado mais geral e homogéneo.

Quanto à intervenção na galeria de escultura Soares dos Reis,²⁹⁰ não foi alterado o princípio de iluminação zenital através de uma grande clarabóia, revestindo praticamente toda a área do tecto. A luz penetra no espaço, de elevado pé-direito, segundo uma difusão homogénea e neutral, dando a sensação que predomina a fonte natural. Atrás dos planos envidraçados opalinos encontra-se um sistema de iluminação artificial com réguas fluorescentes. Foi apenas acrescentada uma calha contínua encastrada no tecto, paralela aos limites da sala, que veio viabilizar a colocação de projectores de luz directa para destacar determinadas peças escultóricas.

Em relação às salas de exposição de pintura do corpo principal, a intervenção colocou telas de correr nos vãos pelos quais penetra a luz natural e, quanto à iluminação artificial, foram implementadas, paralelamente às paredes longitudinais, três calhas embutidas no tecto para uma disposição flexível de projectores orientados para as obras.

Com uma postura mais conservadora, os antigos espaços nobre do segundo piso, transformados em salas de exposição de artes decorativas,²⁹¹ permaneceram fiéis às suas características estilísticas originais. Neste sentido, conservaram-se, na maior parte, lustres e apliques de parede antigos, embora tenha havido um reforço de iluminação superior, através de lâmpadas fluorescentes ocultas na cornija contínua, valorizando assim a riqueza dos tectos estucados.

No piso térreo deste corpo, os espaços com coberturas abobadadas, como a loja, foram iluminados com calhas suspensas e projectores orientáveis, uma solução que não interfere com os tectos.

Nas circulações entre galerias, por sua vez, novas luminárias encastradas no tecto (*downlights*) foram adoptadas. Trata-se de uma solução que era bastante recorrente, na época, embora, a nosso ver, não valorize o espaço arquitectónico nem as peças que se encontram expostas nestas passagens.

Compare-se, por exemplo, a semelhança em termos arquitectónicos entre a galeria de circulação do MNSR e um espaço de função análoga na *NY Carlsberg Glyptotek*, em Copenhaga, e atente-se como as diferentes soluções de iluminação artificial geram uma distinta percepção do espaço e das obras.

²⁹⁰ Em termos arquitectónicos, foi através desta sala que se abriu a comunicação para novos espaços (auditório, salas de exposições temporárias, etc.) , assim como para o exterior, o que concedeu a esta galeria um novo dinamismo espacial.

²⁹¹ As salas de exposição de Artes Decorativas englobam peças de cerâmica, vidros, ourivesaria, joalharia e mobiliário.



Galeria NY Calrsberg Glyptotek, 21.08.11



Galeria Museu N. Soares dos Reis, 1981



Galeria Museu N. Soares dos Reis, 2011

Curiosamente, a situação luminotécnica inicial desta galeria do MNSR procurava precisamente valorizar as peças expostas, em detrimento de gerar uma luz homogénea e repetitiva ao longo do percurso, o que certamente conferia um ambiente mais cénico e atractivo.

Em síntese, “a concretização do projecto dos arquitectos Fernando e José Bernardo Távora foi decisiva para o indispensável ajuste dos espaços físicos às novas funções”²⁹² do museu.

Com efeito, esta recuperação, essencial para o renascimento deste importante núcleo cultural da cidade, tornou-se num verdadeiro exemplar, na viragem para o século XXI, da conciliação entre tradição e modernidade, através de um processo coerente e reflectido.

Passados dez anos sobre esta intervenção, e observando o estado actual deste edifício patrimonial, denota-se, todavia, a carência de actualização de certos espaços, como as salas de exposição.

Para que o MNSR mantenha o seu valor histórico-cultural, acompanhando a célere evolução tecnológica e conceptual que caracteriza os museus actuais, a história da sua evolução não deve estagnar.

“No sólo se produce el fenómeno de la necesidad de ampliación; el museo contemporáneo necesita modernizarse en su interior para irse adaptando a las siempre cambiantes ideas museográficas de cómo presentar las obras o de cómo explicar los fenómenos.”²⁹³

Lamentavelmente os recursos económicos são escassos e a perspectiva futura é pouco promissora para este e muitos outros museus portugueses. Resta o empenho incansável da direcção e o esforço diário de todos os colaboradores e voluntários.

“Conservar, expor e divulgar, mantendo níveis de atractividade junto do público – o que significa uma actualização das exposições e da imagem do próprio museu -, quer pelo aprofundamento das suas colecções permanentes, que pela capacidade de criar mostras temporárias, não é possível senão contando com meios que não estarão ao dispor destes museus.”²⁹⁴

²⁹² MATOS, Lúcia Almeida, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.8

²⁹³ MONTANER, Josep M^a, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1995, p.36

²⁹⁴ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 262



Salas de exposição permanente, no 1º piso, com claraboias de iluminação natural, projectores em sanca e projectores orientáveis.

IV.2 Perante o objecto artístico

IV.2.1. A luz no espaço de exposição permanente

“O museu deve tornar-se cada vez mais acessível a um leque variado de público que nos reclama novos encontros com os objectos: exige-nos um diálogo criativo, impõe-nos novas estratégias de comunicação e diferentes canais de participação que concorram para a interpretação da Arte – valores que têm de ser postos em prática, definitivamente, no decurso do século XXI.”²⁹⁵

O apelo acima transcrito reflecte claramente alguns dos vectores em que o Museu Nacional Soares dos Reis se deveria basear de forma a fortalecer o seu carácter dinâmico e convidativo e, simultaneamente, a fomentar uma postura sustentável e consciente da redução de consumo energético – valores essenciais para a sobrevivência e sucesso de um espaço cultural no século XXI.

O tratamento da luz artificial desempenha um papel fulcral na consecução destes objectivos, como sustenta o profissional e investigador neste domínio, Kevan Shaw:

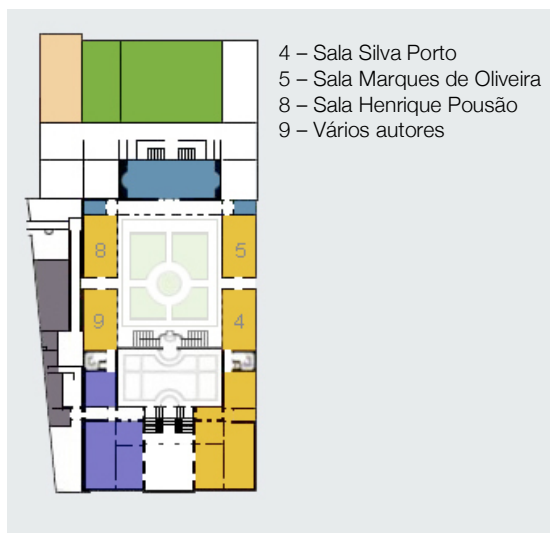
“We are in an unprecedented era of change. As museum professionals whose task is to preserve, protect and display our heritage change is something we normally do our best to avoid. We now have to take this in our stride as lighting is at the forefront in this period of transformation. Not only are we confronted by new and different lighting technologies, we are under pressure to reduce energy usage – resulting in many of the lighting tools we are familiar with likely to be legislated out of existence. With respect to conservation, we are now required to consider total exposure over time rather than just the simple illuminance on objects.”²⁹⁶

Atentando ao referidos aspectos, a seguinte análise procurou centrar-se nos factores que, de uma forma pouco complexa, poderiam ser optimizados a nível da iluminação dos espaços de exposição do MNSR. Como já mencionado anteriormente nesta dissertação, as condicionantes decorrentes de um edifício pré-existente adaptado a museu limitam uma modernização profunda do sistema de iluminação.

Aludindo ao ‘problema’ dos palácios reconvertidos em museus, António Gonçalves, em 1956, escrevia:

²⁹⁵ SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Colecção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001, p.32

²⁹⁶ SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.1. Disponível em: <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>



Esquema organizacional da planta do 1º piso.

“O palácio, de fachada imponente, inclui janelas que vivem em função das linhas arquitectónicas e não das necessidades funcionais de iluminação dos interiores relacionadas com as obras de arte.”²⁹⁷

O cenário aqui evocado caracteriza precisamente o caso das salas de exposição do MNSR viradas para a sua frente principal – sudoeste – cuja exposição solar em nada é conveniente para a iluminação de obras pictóricas.

Uma vez que “a orientação do edifício condiciona igualmente a distribuição da luz natural”,²⁹⁸ acontece que nestes espaços de exposição as entradas de luz natural têm de permanecer uma grande parte do dia encerradas pelas portadas interiores ou com as telas de sombreamento descidas, recorrendo-se à luz artificial como fonte constante de iluminação.

Dos restantes espaços expositivos patentes no MNSR, quatro salas distinguem-se pela concentração simultânea de três tipos de iluminação distintos: luz natural, luz artificial indirecta e luz artificial directa.

Perante esta simbiose de circunstâncias luminotécnicas e na impossibilidade de avaliar todas as áreas expositivas, elegeram-se estes espaços específicos como alvo de estudo para a presente análise.

São eles a **Sala Silva Porto** (Sala 4), a **Sala Marques de Oliveira** (Sala 5), **Sala Henrique Pousão** (Sala 8) e a **Sala de Vários Autores Naturalistas** (Sala 9).

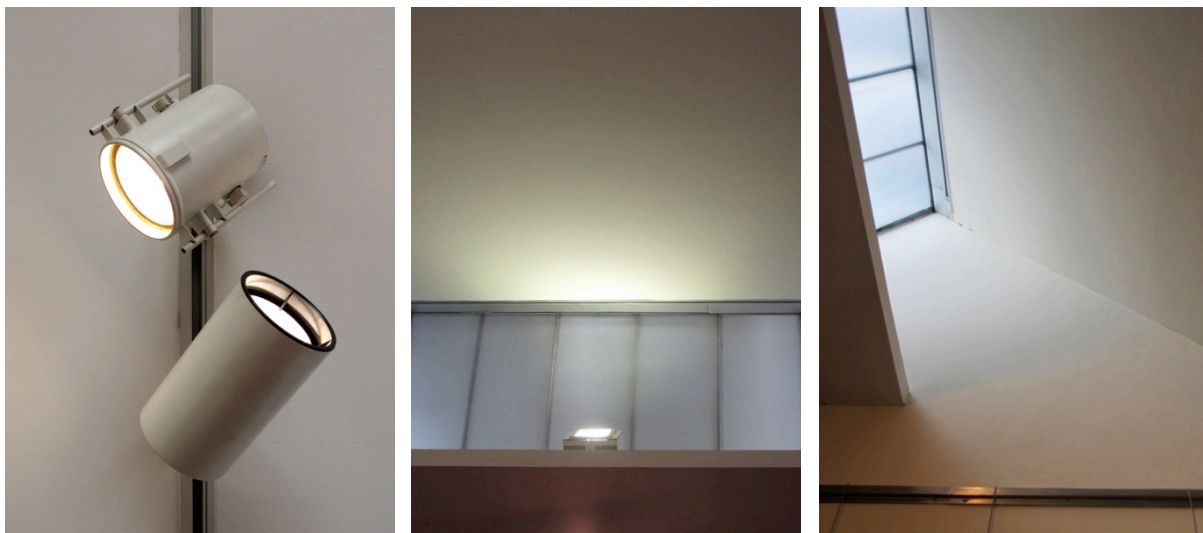
À excepção das salas de exposições temporárias, o MNSR apresenta, no geral, um *layout* de natureza permanente: as peças de arte encontram-se distribuídas de forma estável e relativamente definitiva, assim como o sistema que as ilumina.

Do ponto de vista do estado de conservação das salas, denotam-se alguns problemas de infiltrações, devido a deficiências no isolamento da cobertura, e que se encontram a ser reparadas.

Perspectivando uma melhoria do ponto de vista da iluminação, algumas pequenas mas viáveis mudanças poderiam ser bastante positivas e pertinentes para uma requalificação interior do museu, não só do ponto de vista da visualização das obras expostas, como à luz da sustentabilidade e da poupança energética. Paralelamente, uma maior e melhor formação dos técnicos responsáveis pela manutenção da iluminação nas salas expositivas, seria vital.

²⁹⁷ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.32

²⁹⁸ Idem



Três tipos de iluminação nas salas de exposição permanente com claraboias, no 1º piso: artificial directa e indirecta e luz natural.

“Com efeito, nos museus, o exercício regular das acções que ajudam a evitar a degradação dos bens culturais é variável, consoante o grau dos conhecimentos técnicos em presença, mais do que em consequência das condições e dos meios disponíveis.”²⁹⁹

Focando, numa primeira avaliação, as soluções luminotécnicas actualmente presentes nas referidas galerias com clarabóias, estas caracterizam-se pelo uso misto de **luz artificial directa e indirecta**, solar e eléctrica.

Esta última resulta da existência de uma sanca que oculta uma calha com cinco projectores com lâmpadas de iodetos metálicos dirigidos para o tecto. Como conceito inicial, este revelava-se interessante pois procurava recriar, através da luz artificial, o mesmo efeito da luz natural proveniente das clarabóias existentes. Porém, observando estes projectores, hoje com mais de dez anos, deparamo-nos com um resultado em nada análogo à luz natural que se ‘espalha’ homoganeamente pela parede.

Identifica-se uma concentração de luz excessiva na zona da parede em proximidade com o projector, factor que, associado ao número reduzido de aparelhos não nos confere qualquer uniformidade na dispersão luminosa. Por sua vez, vários destes aparelhos já não funcionam e muitos dos que ainda estão ligados apresentam temperaturas de cor distintas e problemas na reactância, que provocam um cintilar constante do fluxo luminoso. O seu consumo energético³⁰⁰ é extremamente elevado e as lâmpadas, de curta duração, são dispendiosas.

Relativamente à iluminação directa, contabilizam-se diferentes tipos de projectores orientáveis,³⁰¹ que embora correspondentes a modelos antigos, são de boa qualidade. Muitos encontram-se mal posicionados (orientação e distância) provocando sombra do observador sobre a obra pictórica ou criando demasiados reflexos, principalmente nas pinturas com mais textura e relevo.

Os projectores encontram-se dispostos numa calha trifásica embutida no tecto-falso, ao longo da qual se detectam várias manchas escuras na zona onde estão ou já estiveram projectores colocados. Este problema resulta do pó existente no ar que, ao passar junto ao calor dissipado pelo projector, tende a

²⁹⁹ CAMACHO, Clara, (Apresentação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.5

³⁰⁰ Cada projector consome 150W aos quais se somam 20W de consumo da reactância (total de 170W por aparelho).

³⁰¹ Projectores marca ERCO, modelos: TM (com lâmpada PAR 38, 100W, 3000°K, duração de 2000 a 3000h. A própria lâmpada é que define o ângulo de dispersão da luz, existindo duas variantes: *flood* e *spot*) e modelo OPTEC (com lâmpada QT 18, 100W, 3000°K, duração 2000/3000h, mas já existem lâmpadas optimizadas até 4000h).



Depósito de pó no tecto.



Mau posicionamento dos projectores: sombra do observador sobre a pintura.



subir e a depositar-se na superfície branca do tecto. A limpeza no interior museológico não só é importante do ponto de vista da apresentação da imagem dos espaços, como é essencial para a boa conservação do acervo e dos equipamentos.

“A limpeza eficaz e regular em conjunto com uma boa manutenção dos espaços museológicos contribui para a correcta conservação dos bens culturais. Deve-se dar prioridade à manutenção do edifício, tornando-o mais limpo e livre de poeiras.”³⁰²

Assim, como proposta de **reformulação para o caso da iluminação directa**, e pondo de parte a viabilidade de actualizar os projectores existentes por outros mais actuais (por falta de recursos financeiros), a intervenção passaria pela sua reposição, definindo novas e correctas distâncias face à obra a iluminar, assim como corrigindo os respectivos ângulos de incidência. Para tal, procurar-se-ia aplicar, tanto quanto possível, as regras convencionadas que foram evocadas no capítulo anterior.

A adaptação de lentes elípticas (ou lentes de escultura) ao projectores também é uma solução que diminui bastante os reflexos indesejados da iluminação nas obras pictóricas com mais relevo.

De forma a harmonizar o impacto visual destes elementos no espaço arquitectónico, também seria lógico agrupar, tanto quanto possível, os projectores de modelo idêntico na mesma calha ou sala.

A catalogação de cada aparelho e a preservação do seu correcto posicionamento representariam outros importantes avanços para a organização e logística de quem efectua a manutenção da iluminação.

“The main objective of maintenance is to ensure that the planned illuminance is maintained, i.e., to limit the unavoidable reduction of luminous flux of a lighting installation. (...) The task of the lighting designer is to draw up a maintenance plan that meets the requirements of the given situation and includes the necessary informative literature.”³⁰³

Com um número associado a cada projector e respectivo inventário, por exemplo, o técnico do museu facilmente poderia consultar a base de dados com os respectivos e correctos dados informativos sobre o aparelho em causa: marca, modelo, tipo de lâmpada, temperatura de cor, potência, contacto do

³⁰² CAMACHO, Clara, (Apresentação), Instituto dos Museus e da Conservação (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p.5

³⁰³ ERCO, “Basics / History. Perception-oriented lighting design”, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.67. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>



Falta de homogeneidade e temperaturas de cor desajustadas, na iluminação indirecta.



Rendimento diminuído a nível da introdução de luz natural como consequência da sujidade dos vidros das claraboias.

fornecedor na eventualidade de ser necessária alguma informação ou reparação,³⁰⁴ etc.

Por fim, a limpeza do difusor dos projectores parece um gesto pouco importante, mas, segundo os especialistas, o depósito de sujidade neste elemento pode retirar até 20% do rendimento do aparelho.

“Para muitos o perigo dos raios ultravioletas é menor do que a poeira e a humidade. Afinal: problemas correlativos a exigir soluções de conjunto.”³⁰⁵

No que diz respeito a uma eventual proposta de **reformulação a nível da iluminação indirecta**, a situação já é mais complexa e dispendiosa de forma a realmente otimizar a situação.

Desde logo, a simples limpeza dos vidros das clarabóias seria bastante positiva pelo indubitável aumento de entrada de luz natural que iria proporcionar.

Quanto aos projectores de iodetos metálicos existentes, retirá-los seria, desde logo, uma primeira opção, pelos vários inconvenientes acima expostos. Como alternativa, duas hipóteses poderiam ser consideradas. Uma primeira alternativa, consistiria em dispor, na calha existente sobre a sanca, projectores *wallwashers*, com regulação de fluxo luminoso, de forma a simularem o efeito da luz natural, isto é, gerando uma difusão homogénea ao longo do tecto e parede. Como segunda hipótese, poder-se-ia retirar a calha existente e colocar réguas fluorescentes contínuas com balastro electrónico, regulação de fluxo luminoso e reflectores, por forma a criar um feixe difuso mas assimétrico, dirigido para a parede. O consumo energético desceria consideravelmente³⁰⁶ e em termos de iluminância, os valores seriam bastante melhores, pois actualmente apenas se contabiliza uma média nas salas com clarabóias que ronda os 100 lux.³⁰⁷ Por este factor, alguns visitantes têm a sensação de que as galerias se encontram pouco iluminadas.

Numa segunda análise, atentando a uma visão económica e, simultaneamente, de conservação

³⁰⁴ Apesar de alguns modelos de projectores já se encontrarem descontinuados, muitas vezes o fabricante ainda dispõe, em stock, de peças que possam faltar nos aparelhos. Mas, por falta de diálogo, muitas luminárias acabam por ser arrumadas, desnecessariamente.

³⁰⁵ GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956, p.38

³⁰⁶ Para cada sanca seriam precisas dez réguas fluorescentes de 35W, cujo total (350W) equivale, aproximadamente, ao consumo de apenas dois dos projectores de iodetos metálicos existentes (170W x 2 = 340W).

³⁰⁷ Num dia primaveril de sol, se apenas funcionar a iluminação directa, medem-se 60 lux, apenas com a indirecta artificial 90 lux, e apenas com a natural contabilizam-se 10 lux (valor que, na ausência de visitantes, seria perfeitamente aceitável para a perfeita deslocação de funcionários, por exemplo).

preventiva, podemos constatar um excesso e mesmo desperdício de consumo energético nas galerias, uma vez que os projectores (tanto de emissão directa como indirecta) se encontram permanentemente ligados, na sua máxima potência.

Por um lado, este factor reflecte-se nos elevados gastos mensais de electricidade, por outro, na constante e desnecessária exposição da obras às irradiações nocivas das fontes de luz.

Para resolver este problema, em ambos as vertentes, o recurso a sensores que apenas activariam a luz artificial se esta fosse necessária, seria uma excelente solução, a que vários museus já recorreram.

Sendo o MNSR um museu de afluência moderada,³⁰⁸ em que, por vezes, não se encontram nenhuns visitantes nas salas, torna-se desnecessário que a iluminação esteja permanentemente ligada a 100%.

Apesar do investimento inicial, a instalação de um sistema de sensores de movimento, devidamente posicionados de forma a que o observador quando entrasse na sala esta já se tivesse antecipadamente iluminada, iriam gerar objectivamente resultados positivos em termos de conservação preventiva das obras e de redução de consumo energético. Adoptando-se este sistema, teria contudo que se garantir sempre uma luz ambiente ligada, de forma a proporcionar um mínimo de visibilidade na sala,³⁰⁹ na eventualidade de haver um corte de energia ou de o sensor falhar. Além deste factor, a presença de alguma luz desvaloriza o eventual receio de o visitante avançar para um espaço sem luz (o que normalmente o desencoraja a continuar).

“A iluminação ambiente é a responsável pela iluminação mínima das salas de exposição e zonas de circulação, adaptada tanto ao nível requerido para um determinado cenário expositivo, como para segurança de quem circula e suficiente para o bom funcionamento das câmaras de segurança.”³¹⁰

Além dos sensores relacionados com a presença humana, também seria bastante eficiente o recurso a um sistema de células fotoeléctricas,³¹¹ que, basicamente, compensariam as variações do fluxo da luz natural com luz artificial. Associado à iluminação artificial, directa ou indirecta, este sensor mede

³⁰⁸ O MNSR apresentou, em 2010, uma média mensal de 5.000 visitantes. Informações sobre Estatísticas de visitantes de Museus e Palácios do IMC disponíveis em: <<http://www.ipmuseus.pt/pt-PT/recursos/estatisticas/ContentDetail.aspx>>

³⁰⁹ 10 lux seriam suficientes, mantendo-se para tal três ou quatro projectores sempre ligados, num circuito diferente do restante.

³¹⁰ SERAFIM, Raul, “Fundação Iberê Camargo: o projecto, a obra, as tecnologias” in *Cadernos d’Obra Revista Científica Internacional de Construção* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010, p.7

³¹¹ No caso de espaços pré-existentes, é contudo necessário verificar a viabilidade desta solução pois implica a necessidade de espaço nos quadros eléctricos e áreas técnicas para implementação do sistema.

permanentemente a intensidade da luz natural, aumentando ou diminuindo a luz artificial, de forma a manter uma iluminância constante. A sustentabilidade desta solução revela-se não só em termos de poupança efectiva do consumo energético, como se ganha com o aumento de duração de vida da lâmpada e ainda se diminui a exposição da peça de arte aos agentes nocivos da luz.

Todas as ideias e propostas aqui expostas não têm de todo a pretensão de se assumir como únicas ou ideais. Pelo contrário, há a perfeita consciência de que tal intervenção implicaria um estudo bastante mais exaustivo das diferentes soluções possíveis de adoptar e dos verdadeiros custos/benefícios que tais alterações implicariam. Contudo, este exercício procurou reflectir sobre soluções simples e viáveis que sintetizassem o resultado da análise elaborada ao longo deste trabalho.

Esta reflexão, embora sintética, permitiu assim por em 'prática' a investigação absorvida pela análise dos diferentes casos de estudo abordados nesta tese, além de ter procurado apreender as opiniões dos vários especialistas que foram sendo citados no decorrer deste trabalho.

“Sin duda, el futuro de los museos del nuevo siglo seguirá marcado por esta continua necesidad de crecimiento, transformación e modernización. (...) Esta necesidad no constituye un trauma ni una crisis. La esencia misma de los museos consiste en su crecimiento.”³¹²

³¹² MONTANER, Josep M^o, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 1995, p.42



Exposição temporária no MNSR 'Sem Limites. Nadir Afonso'.



Exposição temporária no MNSR 'Vieira Portuense'.

IV.2.2. A luz no espaço de exposição temporário

"The adaptation of the setting to host temporary exhibitions requires the utmost flexibility of the layout and lighting system used."³¹³

Apesar de a análise central deste trabalho de investigação ter, opcionalmente, versado sobre os casos de iluminação de obras artísticas em espaços permanentes, pretendemos apenas partilhar, neste subcapítulo, a experiência pessoal vivenciada no 'desenho' de luz para duas exposições de carácter temporário, no Museu Nacional Soares dos Reis: a **Exposição Temporária 'Transparência – Abel Salazar e o seu tempo, um olhar'**,³¹⁴ que esteve em exibição de 30 de Setembro a 28 de Novembro 2010 e a **Exposição Temporária 'Artur Loureiro (1853-1932)'**, que decorreu entre 16 Dezembro 2010 e 24 Abril 2011.

Após a intervenção de Távora nos anos 90, o MNSR passou a estar dotado de duas amplas salas para exposições temporárias, na parte nova, e de um dos espaços do piso térreo, contíguo ao átrio de recepção, com o mesmo fim.

Entre 2011 e 2009, o Museu organizou 33 exposições, com diferente natureza e dimensão, sendo que a cada exposição temporária aumenta em cerca de 700 o número de visitantes por mês.

O carácter versátil de uma sala de exposições temporárias é acompanhado, geralmente, por uma análoga flexibilidade na solução luminotécnica.

No caso do MNSR, assim como em muitos espaços congéneres, a iluminação das duas novas salas de exposições temporárias é exclusivamente artificial e corresponde a dois dos novos espaços desenvolvidos pelo projecto de Távora, como extensão aos serviços de apoio ao museu.

De pé direito bastante mais alto (4,20m) do que nas restantes salas de exposição permanente, a própria escala e configuração destes dois espaços denunciam, imediatamente, um carácter distinto das anteriores galerias analisadas.

Em termos luminotécnicas, existe uma sanca de luz indirecta que percorre todo o perímetro de ambas os espaços. Aqui, o sistema já antigo falha pelo facto de os balastros não serem electrónicos nem

³¹³ IGUZZINI, "Museum Layout", in *Light Campus – To Learn*. Disponível em: <<http://lightcampus.iguzzini.com/Courses.aspx?view=7961>>

³¹⁴ Projecto da Comissão Nacional para as Comemorações do Centenário da República (CNCCR) organizado pelo MNSR em colaboração com a Reitoria da Universidade do Porto e da Casa-Museu Abel Salazar – CMAS. Comissário: Manuel Valente Alves.



Exposição temporária 'Transparência – Abel Salazar e o seu tempo, um olhar', MNSR, 30 de Setembro a 28 de Novembro 2010.

reguláveis, o que não permite ajustar o fluxo luminoso proveniente deste rasgo perimetral, que apenas pode ser parcial ou totalmente ligado.

Quanto à luz directa, encontram-se encastradas no tecto calhas que acompanham em paralelo os quatro lados das salas e nas quais se podem dispor, com alguma versatilidade, projectores orientáveis. Estas calhas não são porém suficientes, pelo que geralmente para cada exposição diferente são sempre improvisadas outras calhas (salientes) de forma a que todas as obras expostas possam ter iluminação própria.

No cronograma de montagem de uma exposição temporária, a iluminação é, frequente e erradamente, uma das últimas tarefas a ser concretizada. Ao arquitecto cumpre, regra geral, a função de verificar a distribuição e posicionamento dos projectores, por vezes apenas algumas horas antes da inauguração. Muitas vezes ainda considerada, em Portugal, como uma operação meramente técnica, levada a cabo por profissionais da área da electricidade, a iluminação museográfica deve, como já referido, evoluir no sentido de uma nova visão, na qual se reconheça a sua verdadeira influência na leitura e interpretação das obras e do próprio espaço expositivo.

Relativamente à iluminação da **Exposição Temporária 'Transparência – Abel Salazar e o seu tempo, um olhar'**, o grande desafio baseou-se no proporcionar da melhor visualização das peças expostas com recurso aos equipamentos disponíveis, procurando harmonizar ao máximo a intervenção luminotécnica com o projecto de arquitectura, liderado pela arquitecta Teresa Nunes da Ponte.

Uma vez que muitas paredes foram pintadas de um azul acinzentado, o *spot* de luz sobre as peças pictóricas tornava-se mais acentuado, pois a parede já não agia como superfície reflectora.

Neste sentido, em vez da incidência de um único feixe de luz sobre cada obra de arte, deixando as áreas circundantes na penumbra, a solução passou pela combinação de *wallwashers* com *spotlights*, permitindo desta forma uma melhor leitura da estrutura do espaço de exposição mas criando algum contraste entre as peças e as paredes de suporte. Naturalmente, algumas limitações foram impostas pela relação das calhas encastradas com a disposição das paredes novas, o que nem sempre permitiu colocar os projectores na posição e distância ideais relativamente à peça em exibição.

Nalguns casos particulares, conforme as tonalidades do objecto pictórico, a exposição à luz foi reforçada ou atenuada. Por exemplo, na iluminação da pintura a óleo sobre madeira 'Nocturno' (1910), de António



Acentuação da luz sobre textos e vitrines. Exposição temporária 'Transparência-Abel Salazar e o seu tempo, um olhar'.

Carneiro, foi interessante testemunhar como uma maior incidência de luz sobre o mesmo alterava completamente a sua percepção. Trata-se de um quadro de tons muito sombrios, onde o nosso olhar é imediatamente atraído para os pequenos pontos luminosos e respectivos reflexos representados no centro do cenário exterior retratado. De forma a não interferir ou atenuar este efeito, pareceu-nos importante, neste caso, recorrer a baixos níveis de incidência da iluminação artificial.

Noutras situações, de forma a evidenciar algumas peças, recorreu-se à utilização de projectores especiais aos quais se podem associar lâminas / diafragmas que permitem 'recortar' a luz segundo a exactos limites do quadro, tornando o feixe de luz rectangular.

Além da iluminação museográfica, também se jogou com as capacidades comunicativas da luz.

A colocação de uma linha de leds sob um banco que alertava para o início de umas escadas procurou utilizar a luz como barreira virtual. Por sua vez, a incidência focalizada de uma mancha de luz numa parede no final de uma longa rampa, assinalava o sentido da saída.

Nos textos informativos das paredes e sobre as vitrinas expositivas a opção por uma iluminação pontual e mais dramática também procurou chamar a atenção do visitante para estes pontos.

Na **Exposição Temporária 'Artur Loureiro (1853-1932)'**, os princípios, preocupações e objectivos principais da intervenção luminotécnica foram análogos aos da anterior exposição.

Porém, a nova configuração espacial, desta vez a cargo da arquitecta Maria Manuela Fernandes, originou, inevitavelmente, diferentes soluções e percepções da luz na sua relação com as peças expostas, assim como com o próprio espaço.

Algumas paredes, nesta exposição pintadas de um azul mais escuro, implicaram algum reforço de iluminação por não reflectirem tanto a luz.

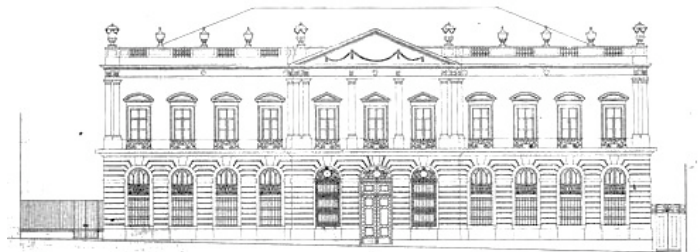
A entrada, ao contrário da exposição de Abel Salazar, passou a ser pelo acesso com escadas e rampa. Uma vez que esta área se encontra num patamar superior ao do espaço expositivo propriamente dito, e a partir do qual o observador usufrui, desde logo, de uma perspectiva geral sobre a sala, a disposição dos projectores na primeira linha de calha teve de ser particularmente cuidada de forma a não encadear os visitantes, na sua chegada. Em termos estéticos, também se procurou agrupar os aparelhos idênticos na mesma linha, de forma a estabelecer uma leitura coerente e organizada destes elementos, de presença inevitável.



Montagem do sistema de iluminação na exposição temporária 'Artur Loureiro (1853 – 1932), 16 Dezembro 2010 a 24 Abril 2011.

Após semanas de muito trabalho e azáfama, as exposições temporárias deste núcleo cultural da cidade do Porto inauguram sempre com excelentes exposições que reflectem a dedicação de muitos funcionários e voluntários do MNSR. A nível luminotécnico, para cada exposição temporária há um constante esforço e desafio de tentar obter o melhor resultado possível, jogando com os equipamentos disponíveis, muitas vezes escassos e não nas melhores condições.

De lamentar que os recursos financeiros estatais para estes fins sejam escassos e o futuro não se anuncie promissor. No entanto, a gestão do MNSR vai tentando, progressivamente, e com muito empenho, actualizar o seu equipamento de iluminação e sensibilizar a equipa de intervenção, pois tem consciência de que se tratam de actos fundamentais para a valorização das suas exposições e da qualidade dos seus espaços.



Desenho da fachada principal do Museu Nacional Soares dos Reis, em 1968.

IV.3. Perante a cidade nocturna

IV.3.1. Uma fachada patrimonial

“A relação urbana que os museus estabelecessem – na marcação da sua presença como equipamento simultaneamente qualificador e qualificado pelos espaços públicos com eles directamente relacionados – deveria constituir um dos vectores das intervenções renovadoras, entendidas como necessárias e úteis para os tecidos urbanos e valorização dos lugares. (...) E nesta perspectiva se poderia revivificar o que sempre se mostrou como útil e operativo na qualificação urbana: a reciprocidade e interinfluência que o espaço público, os edifícios e funções singulares podem concretizar a favor da cidade, dos seus imaginários e representações, a favor dos cidadãos.”³¹⁵

Em 1795, começou a erguer-se “no meio de um conjunto de casas estreitas e compridas um enorme e majestoso edifício”,³¹⁶ onde hoje se encontra instalado o MNSR. Actualmente designada de Rua D. Manuel II,³¹⁷ é perante esta via de três faixas de circulação automóvel, que o Palácio se apresenta perante o espaço público.

Esta frente principal, perfeitamente alinhada com um conjunto edificado que se estende desde o cruzamento com a Rua da Boa Nova até ao encontro com a Rua d’Alberto Aires de Gouveia, segue claramente os cânones do neoclássico paladiano inglês, que surgira no Porto no final do século XVIII.

O reflexo explícito deste estilo manifesta-se, claramente, na fachada principal. Esta caracteriza-se por um ritmo horizontal, marcado por vãos sucessivos, evidenciados pela saliência da cantaria, que apenas varia ao centro da composição para assinalar a entrada principal.

Com a transição de Palácio para Museu, em 1937, a fachada sofreu algumas transformações: “alterou-se a composição dos vãos no andar térreo, reduzindo-se a um único os cinco portões que a caracterizavam e recuou-se o alinhamento da pequena casa do guarda, procurando-se assim desafogar

³¹⁵ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 593

³¹⁶ VIANA, Teresa Pereira, *et al.*, *Os Carrancas e o seu Palácio*, (Catálogo de Exposição), Ministério da Cultura; Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984, p.15

³¹⁷ Primitivamente designada de Rua dos Quartéis, em seguida Rua do Triunfo e por fim Rua D. Manuel II.



Fotografia de 1961, da Rua Dom Manuel II, onde no perfeito alinhamento da edificação surge o Museu Nacional Soares dos Reis.

o monumento.”³¹⁸

Ao nível do embasamento, todo em pedra, lêem-se quatro pilastras centrais suportando três arcos. Estas pilastras prolongam-se para o nível superior, rebocado nos intervalos das molduras em pedra dos vãos e terminam com capitéis encimados por um proeminente frontão triangular, estabelecendo o eixo de simetria de toda a composição. Este frontão que, inicialmente, apresentava um medalhão ao centro, hoje apenas possui uma grinalda esculpida.

Além destes elementos formais, esta marcação central também é evidenciada por um ligeiro avanço relativamente ao plano do resto da fachada e ainda pela distinção dos pequenos frontões que coroam as janelas que, no piso superior deste plano avançado, passam da forma circular à triangular.

A delinear todo o limite superior do edifício, apresenta-se uma platibanda de balaústres contínua, apenas interrompida pelo frontão central. Elementos escultóricos, vasos e urnas em pedra, marcam a cadência desta platibanda, assinalando o remate final do alçado.

No conjunto, toda a fachada reflecte o carácter equilibrado e sólido deste edifício que, na época da sua construção, conquistou certamente a visibilidade formal e o protagonismo social desejados.

Por sua vez, em termos urbanísticos, nem sempre se proporcionaram as melhores relações desta fachada com o espaço urbano frontal, embora alguns esforços tenham sido feitos no passado.

“Na relação com a rua, a marcação da sua presença era ainda reforçada pela existência de um alargamento no lado fronteiro, cuja forma circular criava condições para uma visualização melhorada face à fachada do palácio.”³¹⁹

Com efeito, após a aquisição do Palácio por parte da família real, a Câmara Municipal do Porto decidiu dignificar a inserção daquele edifício na Rua do Triunfo, entretanto assim denominada, “com o alargamento daquela via e a criação, na parte fronteira, de uma espécie de rotunda ou ‘meia-laranja’, na extensão de 47 metros.”³²⁰

Este arranjo urbanístico, que enaltecia os ângulos de visualização do Palácio, apenas fora concluído em

³¹⁸ VIANA, Teresa Pereira, *et al.*, *Os Carrancas e o seu Palácio*, (Catálogo de Exposição), Ministério da Cultura; Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984, p.44

³¹⁹ GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004, p. 335

³²⁰ VIANA, Teresa Pereira, *et al.*, *Os Carrancas e o seu Palácio*, (Catálogo de Exposição), Ministério da Cultura; Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984, p.42



Subvertência das hierarquias patrimoniais pelo excesso de iluminação nas imediações do Museu.

1903, e três décadas mais tarde viria a desaparecer devido a novas evoluções urbanas.

Mesmo ostentando um imponente alçado, cuja presença urbana é reflexo da sua função distinta, a monumentalidade do edifício tornou-se prejudicada pelo estreitamento da área envolvente frontal.

“A imponência do edifício é diluída pela sua inserção no cadastro (uma série de lotes disponíveis), com o alinhamento da fachada pelo perfil da rua, sem lhe proporcionar um espaço envolvente mais desafogado.”³²¹

Na última década, as polémicas obras do túnel de Ceuta³²² em nada vieram melhorar a situação. Em 2004, o IPPAR chumbou o prolongamento do túnel, em que uma das saídas viria desaguar à porta do Museu, tendo o projecto ficado embargado. Lamentavelmente, a Câmara continuou a insistir nesta solução viária que, em 2006, viria a inaugurar.

Embora enfrentando todas as condicionantes focadas, persiste a singularidade que este edifício museológico impõe no tecido urbano, acompanhada pela importância programática que o caracteriza.

No entanto, numa era em que a noite já não adormece a cidade e esta reclama a sua visibilidade mesmo na ausência da luz natural, há que atentar à aparência com que este tipo de edifícios se revestem na sua face nocturna. A iluminação patrimonial, à noite, detém a incrível capacidade de conceder novos contornos à inserção urbana e ao sentido do objecto arquitectónico.

Neste sentido, o correcto desenvolvimento da iluminação artificial para a cidade e, em particular, para o património histórico edificado, tem dado provas positivas no sentido da atracção à actividade turística, além do melhoramento da qualidade de vida urbana para os próprios cidadãos.

O caso em análise retrata claramente um problema frequente nas nossas cidades, enunciado no capítulo III.1 desta pesquisa. Em negação a uma visão global e a uma estratégia de intervenção luminotécnica à escala urbana, os nossos edifícios são alvo de uma iluminação individual e liberta de respeito pelo contexto envolvente, desvirtuando, frequentemente, o estatuto formal e funcional que cada um desempenha na cidade.

³²¹ SERENO, Isabel, SANTOS, João, “Ficha técnica do Museu Nacional Soares dos Reis”, Arquivo digitalizado do SIPA - Sistema de Informação para o Património Arquitectónico, s.d., Disponível em: <http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>

³²² Projecto iniciado em 1996 e reformulado em 2001 pela Câmara Municipal, passando o túnel a ter duas saídas: uma no Carregal (1º troço) e outra na R. Dom Manuel II (2º troço).



Actual sistema de iluminação patrimonial do MSNR: projectores fixos a postes de iluminação viária, no lado oposto ao da fachada.

Exemplificando este fenómeno, denote-se como à noite o natural destaque que o MNSR assume durante o dia se torna minimizado pelo excesso de iluminação do restaurante adjacente, invertendo-se, deste modo, toda a hierarquia tipológica e urbanística que uma correcta iluminação pública deveria, por lógica, respeitar. Neste sentido, o museu torna-se, à noite, visualmente desintegrado com o edificado contíguo, perdendo o grau de presença urbana que lhe é característico e merecedor durante o dia.

“Esta separação entre o edifício e a cidade, o quarteirão e a rua, não faz sentido à escala urbana. E num cenário nocturno, os edifícios devem ser igualmente integrados no espaço urbano, construindo e participando de uma imagem visual nocturna de conjunto.”³²³

A fachada do MNSR cuja iluminação depende da Câmara Municipal do Porto não foi completamente esquecida por esta. A nosso ver, a solução encontrada não se apresenta, porém, a mais adequada, além de se encontrar actualmente deficitária devido à ausência de manutenção.

Com efeito, o Município resolveu iluminar este edifício patrimonial através de oito projectores colocados nos postes de iluminação viária do passeio oposto ao do Museu (estando actualmente 4 fundidos).

Esta opção, bastante recorrente, falha neste caso particular devido ao facto de inundar homogeneamente toda a fachada, quando esta não é de todo monótona. Nalguns monumentos cujo alçado se apresenta segundo uma composição plana e repetitiva, esta forma de iluminar pode resultar, como é exemplo a antiga Cadeia da Relação, actual Centro Português de Fotografia.

Relativamente ao presente objecto de estudo, caracterizado por um alçado bastante ritmado e onde se pressentem diferentes volumetrias e profundidades, estas acabam por perder a sua tridimensionalidade e expressão ao serem iluminadas frontal e uniformemente.

Inserido num contexto urbano onde se tem observado um largo esforço de dinamização nos últimos anos - veja-se a proliferação de galerias de arte e eventos festivos na vizinha Rua Miguel Bombarda-, o MNSR deveria portanto ser digno de uma imagem nocturna capaz de lhe atribuir a merecida relevância formal e programática, acompanhando assim o modo de vivência contemporâneo e o pulsar dinâmico, quase ininterrupto, de uma cidade do século XXI.

³²³ PINTO-COELHO, Maria João, *Luz & Sombra*. Lightmotif.arquitectura, Lisboa, 2000, p.136



Fotografia da fachada principal do MNSR em obras, 1982.

IV.3.2. Proposta de revalorização luminotécnica

“C’est la structure qui fait la lumière.”³²⁴

Face à situação descrita anteriormente, uma estratégia de revalorização das qualidades urbanas e patrimoniais do MNSR passaria, certamente, pelo tratamento da fachada principal através de uma iluminação nocturna especificamente desenhada e adaptada à sua forma arquitectónica, valorizando-a sob o efeito da luz e da sombra.

De facto, só este contraste nos dá a conhecer as formas, nos faz perceber volumes e profundidades. Mais uma vez, o segredo está nesta dupla indivisível de que Louis Kahn tanto nos fala:

“C’est le trésor des ombres. Tout ce qui est fait de lumière projette une ombre. Notre travail est fait d’ombre; il appartient à la lumière.”³²⁵

Note-se a analogia com a iluminação de peças escultóricas e objectos tridimensionais, onde a desuniformidade da iluminância é recomendável por evidenciar o jogo de luz e sombras e valores plásticos da obra.

“Ces procédés, maintenant évolués, ne constituent plus à baigner de lumière d’une manière brutale un ensemble architectural ou une construction, mais bien à associer la lumière à l’architecture en préservant les clairs et les ombres.”³²⁶

Num primeira fase de estudo e análise, o edifício deve ser atentamente observado ao longo do dia, de forma a entender-se a lógica da projecção das sombras, a volumetria, as proporções a que obedece o alçado, o ritmo que os elementos compositivos deste suscitam, etc.

Na nossa perspectiva, o objectivo da iluminação artificial será o de evidenciar estes aspectos, clarificando visualmente a estrutura que de dia é tão marcante, sem nunca ferir o equilíbrio estabelecido entre as diferentes partes constituintes da fachada, assim como entre o contexto edificado envolvente.

³²⁴ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d’entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 160

³²⁵ Idem, p. 234

³²⁶ DÉRIBÉRE, Maurice, CHAUVEL Pierrette, *L’éclairage naturel et artificiel dans le bâtiment: Traité du Bâtiment – sous la direction de G. du Bois d’Auberville*. Ed. Eyrolles, Paris, 1968, p. 232



MNSR, Agosto 2011, 8h.



MNSR, Agosto 2011. 11h.



MNSR, Agosto 2011, 14h.



MNSR, Agosto 2011, 17h.



MNSR, Agosto 2011, 20h.



MNSR, Agosto 2011, 23h.



Fotografia do MNSR, em 1959.

Como condição preliminar, uma proposta deste âmbito deve acima de tudo acautelar-se com o eventual uso excessivo de iluminação, não só pela poluição ambiental que causaria, como também pela visual, uma vez que provocaria um desequilíbrio e desrespeito pela integridade com o espaço envolvente.

De forma a evitar este fenómeno, uma primeira acção (ainda que difícil...) deveria centrar-se na sensibilização da Câmara Municipal para impor uma regulamentação a nível da iluminação do conjunto edificado adjacente ao museu. A diminuição da intensidade luminosa da fachada do equipamento de restauração confinante seria, neste caso, essencial para que a hierarquia do sistema urbano desta área não se subvertesse, no período nocturno.

Em seguida, centrando a análise na iluminação da fachada do museu, propriamente dita, seria interessante valorizar o respectivo desenho compositivo, como se procurou simular na imagem anexa.

“A iluminação de um edifício passa por três sistemas: básico ou primário; específico ou de destaque; e complementar ou secundário.”³²⁷

Se nos fundamentarmos nesta estratégia projectual que organiza a iluminação de um edifício segundo três níveis de intervenção, poder-se-ia considerar que a reparação da actual situação luminotécnica exterior constituiria o **sistema básica ou primário**. Ou seja, manter-se-iam alguns dos projectores externos ao edifício, que se encontram fixos aos postes de iluminação viária, no passeio oposto ao do MNSR. Não seriam necessários todos os existentes, mas apenas os necessários de forma a iluminar ligeira e homoganeamente toda a fachada, permitindo uma visualização geral do conjunto volumétrico.

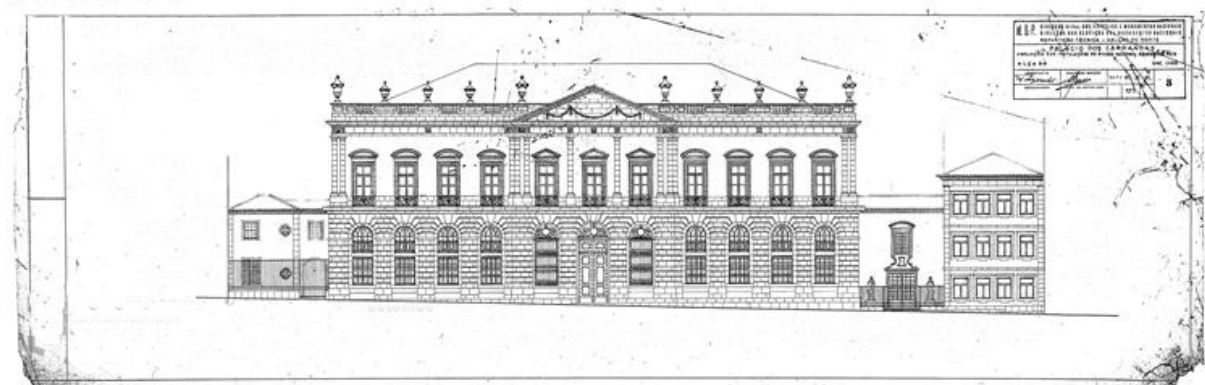
Em seguida, o **sistema complementar ou secundário** procuraria recuperar a tridimensionalidade que o sistema primário tende a diluir, completando assim a imagem conjunta do edifício. Através de aparelhos lineares de reduzida dimensão, ocultos entre a guarda ou grades de protecção metálica e cada janela, destacar-se-ia, tenuemente, as aberturas para o exterior, cuja sucessão marca o ritmo compositivo do piso térreo e do primeiro piso.

Por forma a distinguir o ligeiro avanço central do conjunto edificado, que marca a entrada, poder-se-ia recorrer, neste caso, a projectores encastrados no piso, cujo feixe estreito acompanharia cada uma das quatro pilastras centrais.

³²⁷ GODOY, Plínio, CANDURA, Paulo, *Iluminação Urbana. Conceitos e Análises de Casos*, VJ Editora, S. Paulo, 2009, p. 63



Fotografia do fachada principal do MNSR, com a iluminação actual (em cima) e com a simulação de uma nova proposta (em baixo).



Desenho da fachada do MNSR, 1964.

Seria ainda interessante demarcar, subtilmente, a platibanda de balaústres contínua que coroa o edifício. Recebendo iluminação por trás, oculta na cobertura, esta solução iria proporcionar a leitura em 'recorte' do referido elemento compositivo.

Por último, resta a definição de quais os elementos especiais do conjunto a destacar, cuja valorização nocturna despertará um interesse particular nos observadores - fase correspondente ao **sistema específico ou de destaque**. No caso desta fachada, poder-se-iam considerar como pormenores ornamentais ou de especial importância compositiva a realçar, o frontão central e os elementos escultóricos que encimam a balaustrada superior - vasos e urnas em pedra. O recurso a aparelhos muito pequenos e pontuais seria, aqui, indispensável.

Elaborado o esquema da imagem nocturna pretendida, aspectos como a manutenção das soluções de iluminação e a conservação das mesmas, face às condicionantes climáticas exteriores e à questão do vandalismo, seriam pontos essenciais de reflexão para uma escolha adequada dos equipamentos.

Paralelamente, a definição dos fluxos luminosos pretendidos, das diferentes aberturas dos feixes e das temperaturas de cor também representariam opções decisivas para obter as soluções ambicionadas.

“Equipamentos como luminárias, controles e lâmpadas são definidos em função das necessidades fotométricas que o efeito desejado necessita para ser viabilizado. Para cada tipo de função na iluminação existe um equipamento adequado.”³²⁸

Relativamente à selecção da fonte de luz, os sistemas de iluminação com LEDs apresentam-se, actualmente, muito vantajosos para a iluminação exterior e patrimonial. Como principais vantagens, aponta-se a boa eficiência energética, a longevidade (50.000 horas), o conseqüente custo reduzido a nível da manutenção e ainda a flexibilidade resultante pelas reduzidas dimensões.

Para as luminárias que ficariam associadas ao edifício, a versatilidade e pequena escala de sistemas de LEDs viabilizaria que todo a instalação do equipamento ficasse dissimulada, de forma a que não fosse perceptível de nenhum ponto de vista, tanto no período diurno como nocturno.

Relativamente à definição das tonalidades da luz, uma vez que estamos perante uma fachada estruturalmente composta por pedra, poder-se-ia recorrer a temperaturas de cor mais frias.

³²⁸ GODOY, Plínio, CANDURA, Paulo, *Iluminação Urbana. Conceitos e Análises de Casos*, VJ Editora, S. Paulo, 2009, p. 64



Fotografia, 1982. Campanha publicitária de sensibilização para a redução de consumo energético: “Uma luz a mais? Apague-a!”. Passados 30 anos, persiste a mesma consternação...

No entanto, uma vez que a iluminação viária ainda prevalece nos tens ‘alaranjados’ do vapor de sódio, não é desejável que se crie um contraste muito acentuado entre as duas situações. Temperaturas de cor entre os 3000°K e 4000°K seriam certamente as mais indicadas, porém apenas com ensaios luminotécnicos no local se poderia verdadeiramente afinar este parâmetro.

Com efeito, é princípio fundamental que qualquer projecto de iluminação seja acompanhado de vários ensaios luminotécnicos nocturnos, pois só com esta prática se pode controlar a imprevisibilidade no comportamento da luz, de forma a obter-se o resultado desejado. Mesmo recorrendo aos adequados programas informáticos de cálculo luminotécnico, igualmente importantes para testar as diferentes soluções possíveis, os testes *in loco* não devem nunca ser negligenciados.

Embora atraente e deslumbrante, “a luz exige cuidados. Deve observar com espanto a insensibilidade, o excesso a que os homens não resistem”.³²⁹

³²⁹ SIZA, Álvaro, “Luz”, in THENAISIE, Sofia, LAGE, Alberto (Coordenação), *Designing Light. Desenhar a Luz*, Faup Publicações, 2009, p.25.



'As atmosferas que a luz confere ao espaço'... através da iluminação artificial. Instalação temporária, Londres, 09.07.11.

Considerações finais

Em *Da organização do espaço*, de 1962, Fernando Távora falava-nos do homem e da “importância que uma criação de formas mais harmoniosas pode representar na sua vida, quer como indivíduo, quer como elemento de uma sociedade”.³³⁰

A luz constitui, sem dúvida, um elemento essencial para essa criação.

Na mesma época, Louis Kahn, em *Silence et Lumière*, alertava-nos que “a lâmpada eléctrica combate o sol”, defendendo que, “no interior de um edifício, o que há de mais maravilhoso são as atmosferas que a luz confere ao espaço”.³³¹

Com os actuais progressos tecnológicos, aliados à compreensão de que ambas as vertentes da iluminação são imprescindíveis na sociedade e arquitectura contemporâneas, comprovamos que, mesmo artificialmente, se podem recriar diversas ambiências e despertar as mais distintas emoções.

Neste sentido, podendo variar no espaço e no tempo, na intensidade, na distribuição, na tonalidade, na restituição cromática, nos contrastes, na modelação e nos efeitos visuais, a fonte de luz artificial - em conjugação com a sua ausência - distingue e valoriza a cidade nocturna contemporânea assim como os espaços interiores dos objectos arquitectónicos que a compõem.

A leitura do fenómeno da luz artificial, desenvolvida ao longo desta dissertação, procurou, através de vários níveis de aproximação e análise, retratar a forma como este elemento foi sendo explorado em diferentes épocas e como é hoje desenhado no espaço arquitectónico contemporâneo.

O tema ‘museu’ revelou-se o objecto de estudo ideal, por concentrar, de forma clara e pertinente, as diversas escalas e os variados efeitos que a iluminação pode atingir.

Desempenhando um papel fundamental e extremamente diversificado neste tipo de edifícios, o tema da luz foi explorado, ao longo da presente pesquisa, segundo a delineação de diferentes interpretações conceptuais e experiências arquitectónicas que põem à prova o desenho deste elemento.

A questão da conservação preventiva e da sustentabilidade não foram negligenciadas, pela extrema importância que devem assumir no projecto luminotécnico.

³³⁰ TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, Faup Publicações, Porto, 1999 [1962], p.9, 10

³³¹ KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 216



Exposição retro-iluminada de trabalhos académicos na Faculdade de Arquitectura *Bartlett*, Londres, 08.07.11.

Porém, muitos dos nossos museus ainda padecem de falta de sensibilização e formação profissional nestas áreas.

No geral, esta dissertação procurou assumir uma posição crítica e reflexiva, contrária a uma postura passiva de análise, e pretendeu, acima de tudo, induzir o leitor a reflectir sobre esta temática tão pouco explorada na nossa área profissional e no nosso país, sobretudo quando comparada à sensibilização que se testemunha internacionalmente.

Abordando casos nacionais e além fronteiras que permitem suscitar comparações e aumentar o leque de soluções existentes e, numa fase final, explorando um objecto de estudo específico - o Museu Nacional Soares dos Reis – este exercício procurou enunciar os princípios a analisar na temática da iluminação, identificando os problemas mais relevantes, a maioria frequentes em casos análogos ao do nosso espólio museológico.

A presente análise não ambicionou concluir quais as melhores ou menos eficazes utilizações da luz em espaços de cariz museológico, pelo que a peculiaridade arquitectónica de cada caso e as características conceptuais por detrás de cada intervenção induzem a resultados forçosamente distintos.

Por sua vez, a constante evolução tecnológica da área em questão não nos permite definir com solidez quais os processos e métodos ideais a adoptar, persistindo dúvida e hesitação nesta conclusão.

Algumas ilações podem, contudo, ser apontadas.

No desafio de desenhar a luz em espaços museológicos, o trabalho pluridisciplinar entre conservadores, arquitectos e especialistas de iluminação revela-se determinante para o sucesso do resultado final: apenas a soma da sensibilidade e experiência intrínseca a cada interveniente poderá originar um trabalho positivo, não só do ponto de vista da boa observação das obras de arte expostas, como também da qualidade do espaço arquitectónico.

Numa época em que a conjuntura económica em nada é favorável ao percurso dos museus portugueses, e em que a 'corrida' cultural é cada vez mais competitiva, algumas medidas podem facilitar este árduo desafio de sobrevivência no panorama museológico nacional.



Exposição temporária 'Trabalhos com texto e imagem', de João Penalva, no C.A.M. da F. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 24.08.11.

Entre elas, encontra-se o papel da luz enquanto factor determinante, como se procurou demonstrar ao longo deste trabalho. Paralelamente à avaliação de factores estéticos e de composição espacial, procurou-se atentar a temas cada vez mais pertinentes, como a questão da sustentabilidade e da conservação preventiva. A aplicação de sistemas de controlo luminoso por detecção de presença humana ou de luz natural são exemplos de soluções que, correctamente implementadas, podem reduzir bastante as despesas de consumo energético dos museus, além de serem importantes adjuvantes para a conservação das peças em exposição.

Relativamente à perspectiva exterior desta tipologia arquitectónica, enquanto objecto de referência no tecido urbano e na rota dos percursos turísticos, a iluminação artificial pode, igualmente, representar um aspecto determinante para a qualificação da sua imagem, valorizando não só o edifício em si, como a própria vivência no contexto urbano em que se insere.

A partilha de algumas medidas estratégicas e o apelo a uma mudança de atitude no acto de desenhar a luz, tão importante no nosso património edificado, sintetizam assim os objectivos subjacentes à realização desta tese de mestrado, reflexo da minha atitude profissional presente e, agora, mais do que nunca, futura.

Porém, muito fica ainda por explorar e concluir... E fazendo minhas, as palavras de Louis Kahn:

"... je ne saurais jamais assez parler de la lumière parce que la lumière est très importante, parce que la structure fait vraiment la lumière. " ³³²

³³² KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p. 184

Glossário

Adaptação visual: Capacidade apresentada pela pupila do olho de se adequar à luminosidade de cada ambiente, comprimindo-se ou dilatando-se. Em ambientes com grande luminosidade a pupila pode atingir um diâmetro de até 1,5mm, fazendo com que entre menos luz no globo ocular, protegendo a retina de um possível encadeamento. Já em ambientes mais escuros, a pupila tende a dilatar, atingindo diâmetro de até 10mm.

Acervo museológico: Conjunto de todos os bens culturais móveis que constituem o património cultural da instituição, independentemente do seu modo de incorporação.

Área expositiva: Espaço público no interior de um museu, de acesso controlado, destinado a apresentar selecções de bens culturais do acervo da instituição e/ou de outras proveniências.

Balastro electrónico: Limitador de corrente utilizado nas lâmpadas fluorescentes. Face ao anterior balastro electromagnético, o electrónico melhora o rendimento luminoso, elimina ruídos, aumenta tempo de vida da lâmpada, permite regular o fluxo e apresenta menor dimensão e peso.

Comprimento de onda (λ): distância percorrida por uma onda durante um ciclo de oscilação completo. Expressa em metros (m) ou nanómetros (nm).

Cor: propriedade que possuem os corpos que, quando iluminados, aparecem aos nossos olhos com diferentes tonalidades. Essa propriedade não é fixa, nem permanente, dependendo da composição espectral da luz que o ilumina.

Downlight: Aparelho de iluminação, de colocação no tecto, cujo feixe de luz é dirigido directamente para baixo, na vertical.

Eficiência energética: Na avaliação de uma lâmpada, razão entre o fluxo luminoso produzido e a potência consumida (lm/w). Quanto mais lúmens por watt, melhor é a eficiência energética.

Encandeamento: fenómeno de desconforto visual ocorrente quando o olho sofre uma mudança demasiado rápida entre dois ambientes de intensidades luminosas opostas ou quando o pano de fundo é muito escuro mas é perceptível um ponto intensamente luminoso.

Espectro óptico: Região do espectro electromagnético que compreende as radiações que podem ser captadas por sistemas ópticos (ultravioleta, visível e infravermelho).

Fluxo Luminoso (ϕ): quantidade de luz emitida por uma fonte (lâmpada, p.e.), medida em lúmens por segundo.

Iluminância (E): quantidade de luz dentro de um ambiente, medida com um luxímetro. Como o fluxo luminoso não se propaga homoganeamente, há que considerar uma iluminância média (E_m), existindo normas que especificam valores mínimos para cada tipo de espaço.

Intensidade Luminosa (I): quantidade física básica internacional em todas as medidas de luz. É expressa em candela (cd).

Kelvin (K): uma das sete unidades unidade de base do Sistema Internacional de Unidades (SI) para medir a grandeza temperatura termodinâmica. Fracção $1/273,16$ da temperatura termodinâmica do ponto triplo da água. $0\text{ }^\circ\text{C} = 273,15\text{ k}$.

Lei da Reciprocidade: Será igual a nocividade produzida por uma fonte de luz num curto período de tempo que por uma fonte de luz fraca num período longo ($500\text{lux}/10\text{horas} = 50\text{lux}/100\text{horas}$).

Lúmen (lm): primeira unidade de luz. Fluxo total de luz que incide sobre uma superfície de um metro quadrado, cujos pontos distem um metro de uma fonte pontual teórica que tenha uma intensidade luminosa de uma candela em todas as direcções.

Luminância (L): sensação de claridade ou brilho que o olho recebe de uma superfície que emite ou reflecte uma intensidade luminosa de uma candela por metro quadrado (cd/m^2).

Lux (lx): densidade de fluxo luminoso sobre uma superfície. Um lux corresponde a um lúmen distribuído numa superfície de um metro quadrado (lm/m^2).

Luxímetro: aparelho que indica o nível de iluminância (em lux) recebida num determinado ponto.

Museologia: Área do conhecimento/Ciência dedicada aos museus, à sua história e influência na sociedade, administração, manutenção, organização.

Museografia: Conjunto de técnicas especializadas e procedimentos práticos em museus (construção, catalogação, organização e instalação dos fundos-orçamentos).

Nanómetro (nm): submúltiplo do metro, correspondente à unidade de comprimento de ondas, em iluminação. Equivale a $1,0 \times 10^{-9}$ metros, ou seja, um milionésimo de milímetro.

Reflexão: fenómeno que consiste na mudança de direcção de um raio luminoso ao incidir em determinada superfície de separação de dois meios homogéneos. A reflexão da luz depende das

condições da superfície reflectora e do ângulo de incidência dos raios luminosos e obedece às leis ópticas válidas para espelhos.

Reactância: Resistência oferecida à passagem de corrente alternada por um indutor num circuito eléctrico.

Spotlight: Aparelho de iluminação cujo feixe de luz, de distribuição simétrica, ilumina pontualmente um objecto, podendo o ângulo de abertura variar entre os 10° e 30°.

Temperatura de cor (°K): Temperatura à qual é preciso aquecer um “corpo negro” para que ele emita uma radiação de determinada cor. Em linguagem corrente, uma luz diz-se mais quente quanto menor for a sua temperatura de cor (por exemplo, inferior a 3000°K) e mais fria quanto maior for a sua temperatura de cor (por exemplo, superior a 5000°K).

Velocidade de propagação (km/s): relação entre o comprimento de onda e o tempo requerido para completar uma oscilação.

Wallwasher: Aparelho de iluminação cujo feixe de luz, de distribuição assimétrica, permite iluminar uniformemente uma parede.

Watt (W): unidade do Sistema Internacional de Unidades (SI) para potência, equivalente a um joule por segundo (1J/s). A unidade recebeu o nome de James Watt pelas suas contribuições para o desenvolvimento do motor a vapor, e foi adoptada pelo segundo congresso da associação britânica para o avanço da ciência em 1889.

Bibliografia

Geral

- ANDRADE, Tiago Rebelo de, *Arquitectura (in)sustentável: os edifícios da Fundação Calouste Gulbenkian*, Prova Final de Curso, FAUP, Porto, 2009/2010
- BARATA, Paulo Martins, *et al.*, *Museu de Serralves – Álvaro Siza*, Ed. White & Blue, Lisboa, 2001
- BRANDI, Ulrike, GEISSMAR-BRANDI, Christoph, *Lightbook – The Practice of Lighting Design*, Ed. Birkhäuser, Hamburg, 2001
- CERVER, Francisco Asensio, *La arquitectura de los museos*, Ed. Arco, Barcelona, 1997
- DARLING, Elizabeth, *Le Corbusier*, Ed. Carlton, London, 2000
- DÉRIBÉRE, Maurice, CHAUVEL Pierrette, *L'éclairage naturel et artificiel dans le bâtiment: Traité du Bâtiment – sous la direction de G. du Bois d'Auberville*. Ed. Eyrolles, Paris, 1968
- DESCOTTES, Hervé, RAMOS, Cecilia E., *Architectural Lighting. Designing with Light and Space*, Princeton Architectural Press, New York, 2011
- DRUZIK, James, ESHØJ, Bent, "Museum Lighting: its past and future development", in *Museum Microclimates*, Ed. T. Padfield & K. Borchersen, National Museum of Denmark, 2007. Disponível em: <<http://www.conservationphysics.org/mm/druzik/druzik.pdf>>
- ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- ERCO, *L'éclairage extérieur. Conception, Technique d'éclairage, Application*, publicação ERCO, Ludenscheid, 2009. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/69_lightintheoutdoorarea/fr_erco_lightintheoutdoorarea.pdf>
- FIGUIER, Louis, *L'Art de l'Éclairage*, Ed. Jouvet et Cie, Paris, 1887 (2ª edição)
- GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992. Disponível em: <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>
- GINESI, Armando; Iguzzini Study and Research Centre, *The illumination of monuments and other cultural assets: towards a theory*, Editoriale Domus, Milano, 2000

- GODOY, Plínio, CANDURA, Paulo, *Iluminação Urbana. Conceitos e Análises de Casos*, VJ Editora, S. Paulo, 2009
- GONÇALVES, António Manuel, “Iluminação dos Museus: Iluminação do Museu Nacional de Arte Antiga”, in *Boletim do Museu Nacional de Arte Antiga*, Lisboa, 1956
- GUIMARÃES, Carlos, *Arquitectura e Museus em Portugal – Entre Reinterpretação e Obra Nova*, FAUP Publicações, Porto, 2004
- IGUZZINI STUDY AND RESEARCH CENTRE, *The Galleria Borghese – lighting project*, Editoriale Domus, Milano, 1999
- INSTITUT CANADIEN DE CONSERVATION (ICC), “Les Projecteurs sur rails”, in *Notes de l’ICC 2/3*, Ottawa, 1993. Disponível em: <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/notes/html/2-3-fra.aspx>>
- INSTITUTO DOS MUSEUS E DA CONSERVAÇÃO (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007
- International Council Of Museums (ICOM), *A luz e a protecção dos objectos e espécimes expostos nos museus e galerias de arte*, Tradução do original: *La lumière et la protection des objets et spécimens exposés dans les musées et galeries d’art*, Association française de l’éclairage, Paris, 1971
- KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d’entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição)
- LAMPUGANI, Vittorio Magnago, et al., *Museus para o Novo Milénio – Conceitos Projectos Edifícios*, Ed. Prestel, London, 1999
- LE CORBUSIER, *Conversa com os estudantes das escolas de arquitectura*, Trad. António Gonçalves, Ed. Cotovia, Lisboa, 2003
- LE CORBUSIER, *Vers une Architecture*, Éditions Arthaud, Paris, 1990, [1923]
- LOBELL, John, *Between Silence and Light – Spirit in the Architecture of Louis I. Kahn*, Ed. Shambala, Boston, 1979
- LOUD, Patricia Cummings, *Louis I. Kahn. I musei*, tradução RAMANO, Maurizio, Ed. Electa, Milano, 1991

- LOWTHER, Clare, SCHULTZ, Sarah, *Bright. Architectural Illumination and Light Installations*. Frame Publishers, Amsterdam, 2008
- MATOS, Ana Cardoso de; MENDES, Fátima; FARIA, Fernando; CRUZ, Luís, *A Electricidade em Portugal. Dos primórdios à 2ª Guerra Mundial*. Edição EDP, Museu da Electricidade, Lisboa, 2004
- MATOS, Lúcia Almeida, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001
- MIER, Rita, *Da Iluminação do espaço. Para uma concepção arquitectónica da luz artificial no espaço público*, Prova Final de Curso, FAUP, Porto, 2007/2008
- MICHALSKI, Stefan, "Light, Ultraviolet and Infrared", in *Ten Agents of Deterioration*, Canadian Conservation Institute (CCI), Ottawa, 2010. Disponível em:
<<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/articles/mcpm/chap08-eng.aspx>>
- MILLET, Marietta S., *Light revealing Architecture*, Ed. Wiley, 1996
- MILLIN, Laura J., *James Turrell: Four Light Installations*, The Real Comet Press, Seattle, 1982
- MONTANER, Josep M^a, *Museos para el nuevo siglo*, Ed. Gustavo Gilli, Barcelona, 1995
- NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002
- PEREIRA, Paulo, (Direcção), *História da Arte Portuguesa – Do Barroco à Contemporaneidade. Grandes Temas da Nossa História*, Vol. III, Círculo de Leitores, Lisboa, 1995
- PFEIFFER, Bruce Brooks, *Frank Lloyd Wright*, Ed. Taschen, Koln, 2000
- PHILIPS, Derek, *Lighting Historic Buildings*, Architectural Press, Oxford, 1997
- PINTO-COELHO, Maria João, *Luz & Sombra*, Ed. Lightmotif.arquitectura, Lisboa, 2000
- S.A., *Arne Jacobsen (1902-1971). A Utopia of movement and lightness*, texto informativo de exposição no Museu Dinamarquês de Design, Copenhaga, 21.08.2011.
- S.A., *Lighting – Pré-Print. A conference on lighting in Museum, Galleries and Historic Houses, organ*, The Museum Association; United Kingdom for Conservation; Group of Designers and Interpreters in Museums, Ed. Lighting Developments, London, 1987
- S.A., *Møbel design – PH Lamper 1926-1962*, Ed. Dansk Møbelkunst, København, 2004
- SANTOS, Paula Mesquita, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright IPM, Lisboa, 2001

- SHAW, Kevan, *Museum Lighting in the Second Decade of the 21st Century*, Edinburgh, Setembro 2010, p.1. Disponível em:
<http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>
- SIZA VIEIRA, Álvaro, *Imaginar a Evidência*, Edições 70, Lisboa, 2000
- STERMAC – Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda, (Gerência), “Memória Justificativa” in *Orçamento do Projecto de iluminação da Garagem do Comércio*, Porto, 3 de Dezembro de 1948
- TÁVORA, Fernando, *Da Organização do Espaço*, Faup Publicações, Porto, 1999 (4ª Edição), [1962]
- THENAISIE, Sofia, LAGE, Alberto (Coordenação), *Designing Light. Desenhar a Luz*, Faup Publicações, 2009
- TREGENZA, Peter, LOE, David, *The design of lighting*, Ed. E. & F.N. Spon, London, 1998
- VIANA, Teresa Pereira, *et al.*, *Os Carrancas e o seu Palácio*, (Catálogo de Exposição), Ministério da Cultura, Instituto Português do Património Cultural, Ed. Museu Nacional Soares dos Reis, Porto, 1984
- VIANA, Teresa Pereira, *Roteiro da Coleção Museu Nacional Soares dos Reis*, Edição Copyright, IPM, Lisboa, 2001
- WATSON, Lee, *Lighting Design Handbook*, Ed. McGraw-Hill, Inc., New York, 1990

Publicações periódicas

- *Cadernos de Conservação & Restauro* (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003
- *J.A - Jornal dos Arquitectos* (nº 241), Ordem dos Arquitectos - Portugal, Lisboa, Outubro 2010
- *Jornal O Tripeiro* (nº 9), Porto, Janeiro 1951
- *Jornal Público*, Porto, 04 Setembro 2011.
- *Revista Científica Internacional de Construção, Cadernos d' Obra* (nº 2), Editora Gequaltec, Porto, Março 2010
- *Revista de Arquitectura MARK – Another Architecture* (nº 31), Frame Publishers, Amesterdam, Abril/Maio 2011

- Revista de Arquitectura e Design on-line *ICON EYE* (nº 87), Loughton, Setembro 2010. Disponível em: <<http://www.iconeye.com/read-previous-issues/icon-087-|-september-2010>>
- *Revista Ilustrada de Portugal e do Estrangeiro, O Occidente*, 5º ano, Vol. V, nº 111, Lisboa, 21 de Janeiro 1882
- Revista Internacional de Museografia *Museion*, volumes 16 / 23-24 / 25-26 / 33-34, Office International des musées, Paris, 1931/ 1933 / 1934 / 1936
- Revista Técnica de Conservação *Studies in Conservation* (nº 6), London, 1961
- Revista Técnica de Luminotecnia *Lighting Design + Application*, vol.14 (nº 2) / vol.15 (nº 3), IES (Illuminating Engineering Society), New York, 1984 / 1985

Páginas Web

- <<http://caderno.josesaramago.org/>>
- <<http://cgac.xunta.es/home>>
- <<http://fims.up.pt>>
- <http://ge-iic.com/files/Exposiciones/La_iluminacion.pdf>
- <<http://lightcampus.iguzzini.com>>
- <<http://mnsr.imc-ip.pt/>>
- <http://pt.saint-gobain-glass.com/newsletter/2008_files/abr2008_02_home.html>
- <<http://ultimasreportagens.com/siza-mimesis.php>>
- <http://www.architecture.yale.edu/drupal/events/symposia/fall_2010>
- <<http://www.cci-icc.gc.ca/>>
- <<http://www.conservationphysics.org/mm/druzik/druzik.pdf>>
- <<http://www.erco.com>>
- <<http://www.iconeye.com>>
- <<http://www.ipmuseus.pt>>
- <http://www.kevan-shaw.com/ksld_upload/pdf/Shaw_Museum_Lighting_21st_Century.pdf>
- <<http://www.monumentos.pt>>

- <<http://www.nationalgallery.org.uk/about-us/press-and-media/paintings-newly-illuminated-at-the-national-gallery>>
- <http://www.osram.pt/osram_pt/index.html>
- <<http://www.rtve.es/alacarta/videos/elogio-de-la-luz>>
- <<http://www.suite101.net/content/visitar-el-museo-del-prado-de-noche-a16548#ixzz1SOKyc8aG>>
- <http://www.ted.com/talks/rogier_van_der_heide_why_light_needs_darkness.html>

Conferências e formações

- ERCO, “Museografia e Tecnologia Led”, Lisboa, 17.07.11
- “Fête des Lumières”, Lyon (França), 10-13.12.10
- HEIDE, Rogier Van Der, “Why light needs darkness”, Conferência *TED – Ideas worth spreading*, Amsterdam, Outubro 2010. Disponível em:
http://www.ted.com/talks/rogier_van_der_heide_why_light_needs_darkness.html
- “Light + Building 2010”, Feira internacional, Frankfurt (Alemanha), 11-16.04.10
- SCHRÉDER, “Led Lighting Seminar”, Liège (Bélgica), 27-28.10.10
- VAJÃO, Vítor, “Iluminação em espaços museológicos”, Palestra no âmbito do Ciclo de Conferências *Primavera em São Roque*, Museu de São Roque da Santa Casa da Misericórdia, Lisboa, 28.05.11

Entrevistas

- CASANOVAS, Luís Elias, entrevistado pela autora em Lisboa, 29.04.11

Índice de imagens

Capa

- Clarabóia, Casa de Chá da Boa-Nova, Leça da Palmeira. Fotografia da autora.

Resumo

- Exposição no Dansk Design Center, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.

Introdução

- 'Recorte' da luz natural entre edifícios. Lyon, 11.12.11. Fotografia da autora.
- Sistema de luz artificial entre edifícios. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Luz (artificial) ilumina espaço (artificial). Exposição na Faculdade Arquitectura Bartlett, University College London. Londres, 08.07.11. Fotografia da autora.
- Esquisto de móveis e candeeiro, Siza Vieira, entre 1988 e 1993. SIZA VIEIRA, Álvaro, *Imaginar a Evidência*, Edições 70, Lisboa, 2000, p.144.
- Luz natural e artificial no Museu Nacional Soares dos Reis. Porto, 15.13.11. Fotografia da autora.

I Luz: matéria invisível que torna visível

- Candelabro no *British Museum*, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.

I.1 Iluminação como condição

- Clarabóia de luz natural no Museu *NY Carlsberg Glyptotek*. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Candeeiro suspenso no Museu Nacional da Dinamarca. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Iluminação artificial vs luz natural. Igreja de Mármore. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Janela e luminária suspensa no Museu Charlottenborg. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Desenho de Louis Kahn evocando a simbiose entre espaço e luz. Ilustração para o livro *Architecture: Silence and Light*, 1970. KAHN, Louis I., *Silence et lumière - Choix de conférences et d'entretiens 1955-1974*, Tradução Mathilde Bellaigue e Christian Devillers, Ed. Du Linteau, Paris, 1997 (2ª Edição), p.267.
- Estrutura de edifício realçada por (retro) iluminação. Lyon, 11.12.10. Fotografia da autora.
- Desenho de luz e sombra na *Serpentine Gallery*, arquitecto Peter Zumthor. Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.

I.2 Desenhar a luz artificial...

- Iluminação natural e artificial no Museu NY *Calrsberg Glyptotek*. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Instalação com diferentes tipos de lâmpadas em exposição temporária no Museu Charlottenborg. Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Interior do Museu Guggenheim, do arquitecto Frank Lloyd Wright, fotografado por Ezra Stollers. Nova Iorque. 1959. Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/2011/01/07/ezra-stollers-photographi_n_806023.html#220922>
- Interior do Museu Guggenheim, fotografado por Ezra Stoller. Nova Iorque, 1956. Disponível em: <http://www.huffingtonpost.com/2011/01/07/ezra-stollers-photographi_n_806023.html#220922>
- Perspectiva, desenhada à mão, do projecto de iluminação para a Garagem do Palácio do Comércio. Porto, 1948. Projecto luminotécnico original, da autoria da Stermac - Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda.
- Planta, desenhada à mão, do projecto de iluminação para a Garagem do Palácio do Comércio. Porto, 1948. Projecto luminotécnico original, da autoria da Stermac - Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda.
- Ilustrações transmitindo diferentes graus de intimidade, tipo de espaço e altura do dia a que determinada cena parece reportar-se, resultado das distintas soluções luminotécnicas. DESCOTTES, Hervé, RAMOS, Cecilia E., *Architectural Lighting. Designing with Light and Space*, Princeton Architectural Press, New York, 2011, p.57.
- Organigrama ilustrando a interdisciplinaridade, num processo projectual, subjacente ao exercício da profissão de *lighting designer*. BRANDI, Ulrike, GEISSMAR-BRANDI, Christoph, *Lightbook – The Practice of Lighting Design*, Ed. Birkhäuser, Hamburg, 2001, p. 69.

I.3 ...sob o tecto da arquitectura moderna

- Lighting designer Richard Kelly (1919-1977). ERCO, Erco Guide, Ludenscheid, 2007, p.7. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Glass House (1949), de Philip Johnson. *Lighting design* de R. Kelly. ERCO, Erco Guide, Ludenscheid, 2007, p.9. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Desenho pormenorizando iluminação para o *Kimbell Art Museum* (1972), de Louis Kahn. Projecto luminotécnico de Richard Kelly. LOUD, Patricia Cummings, *Louis I. Kahn. I musei*, tradução RAMANO, Maurizio, Ed. Electa, Milano, 1991, p. 151.
- Seagram Building (1958), de Mies Van der Rohe e Philip Johnson. Luminotecnia de Richard Kelly. Fotografia de Ezra Stoller (esq.) e planta do 3º piso, representando tecto reflector (dir.). <http://www.huffingtonpost.com/2011/01/07/ezra-stollers-photographi_n_806023.html#220922> e NEUMANN, Dietrich, *Architecture of the night – The Illuminated Building*, Ed. Prestel, Munchen, 2002, p.188.

- Esquissos (1927) de Alvar Aalto, para estudo da difusão da luz natural (1) e iluminação artificial (2) na Biblioteca Municipal de Viipuri (1935), Rússia. MILLET, Marietta S., *Light revealing Architecture*, Ed. Wiley, 1996.
- Fotografia interior da Biblioteca Municipal de Viipuri. < <http://www.alvaraalto.fi/viipuri/building.htm>>
- Frank Lloyd Wright na sua mesa de trabalho, em Taliesin East, E.U.A., 1956. Presença de luminárias desenhadas pelo arquitecto. PFEIFFER, Bruce Brooks, Frank Lloyd Wright, Ed. Taschen, Koln, 2000, p. 23.
- *PH Lamp*. Candeeiros suspensos desenvolvidos pelo designer dinamarquês Poul Henningsen em 1958 (esq. e centro), 1962 (dir.). Fotografia da autora.
- Analogia entre apliques de parede na Villa Savoye, Le Corbusier (esq.) e no Pavilhão de Ténis da Quinta da Conceição, Távora. DARLING, Elizabeth, *Le Corbusier*, Ed. Cosac e Naify, 2000, p. 38; <<http://arkitectos.blogspot.com>>.
- Luminária *Villa La Roche* (Le Corbusier) VS *Asa* (Siza Vieira). *Escargot*, (Le Corbusier) VS *Caracol* (Siza Vieira). <http://www.davecarrrsmith.co.uk/D-WW_NOTE2_Crb-lamp.htm>; Catálogo de iluminação Osvaldo Matos; <<http://www.voltex.fr/escargot-nemo-pid4775.htm>>.
- Esquissos de Álvaro Siza Vieira para o desenvolvimento do aparelho de iluminação pública 'Prado'. Arquivo Schröder.
- Esquissos de Eduardo Souto Moura na definição de sistemas de iluminação para o Estádio de Braga. Arquivo Eduardo Souto Moura.

II Iluminar a obra artística

- Calha suspensa com projector orientável no Museu *Victoria&Albert*, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.

II.1 Iluminação preambular aos espaços de exposição

- Exposições temporárias: Tate Modern, Londres, 09.07.11 (esq.) e Museu Charlottenborg, Copenhaga, 21.08.11 (dir.). Fotografias da autora.
- Museu Vasa, Estocolmo, 16.08.11. Fotografia do exterior (esq.), entrada (centro) e interior (dir.). Fotografias da autora.
- Esquisto representativo dos diferentes níveis de iluminância tipo (em lux, Lx), a nível de espaço exterior e de espaço interior. Desenho da autora.
- Esquisto ilustrando a gradação de escala e intensidade luminosa na transição do exterior público para o interior privado. Desenho da autora.
- Entrada NY Carlsberg Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.

- Entrada Ermitage, S. Petersburgo, 18.08.11. Fotografia da autora.
- Entrada Museu de Design da Dinamarca, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Entrada British Museum, Londres, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Entrada do Museu Nacional Soares dos Reis, Porto. Iluminação em 1938 (esq.) e em 2011 (dir.). Arquivo e fotografia da autora.
- Ambiência luminotécnica acolhedora (luz pontual sobre mesas e valorização de peças expostas), na cafeteria do Museu de Design, Copenhaga, 28.08.11. Fotografia da autora.
- Descontração vs Concentração. Temperatura de cor quente (esq.) e fria (dir.). Fotografia da autora.
- Luz artificial indicadora de percurso. Centro Arte Contemp. Graça Morais. Fotografia da autora.
- Luz natural demarcando percurso no Museu *NY Carlsberg Glyptotek*. Fotografia da autora.
- Luz ténue no acesso à sala de exposição (de tonalidade sombria), Museu do Oriente. Fotografia da autora.
- Iluminação adequada nos acessos verticais (esq.) mas excesso de iluminância nas áreas comuns de acesso às salas de exposição (dir.), Tate Modern, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.

II.2 Luz para a interpretação do objecto artístico

II.2.1 Evolução histórico-cultural

- Museu *Ashmolean*, Universidade de Oxford. Considerado o primeiro museu público, fundado em 1683 (esq.), a sua mais recente expansão inaugurou em 2009, com projecto da autoria do arquitecto Rick Mather (dir.).
<www.ahmolean.org/ash/amulets/tradescant/tradescant00>;
<<http://www.guardian.co.uk/culture/gallery/2009/oct/30/ashmolean-museum-extension>>
- Farol central de luz eléctrica na Exposição Internacional de Electricidade, Paris, 1881.
<<http://www.cairn.info/revue-espaces-et-societes-2005-4-page-167.htm>>
- Pintura *La Grande Galerie, vers 1795*, de Hubert Robert, retratando o interior do Louvre. Luz natural de norte e sul. <http://cartelfr.louvre.fr/cartelfr/visite?srv=car_not_frame&idNotice=5713>
- Pintura *Projet d'aménagement de la Grande Galerie, vers 1798*, de Hubert Robert, imaginando luz zenital (introduzida em 1937).
<http://cartelfr.louvre.fr/cartelfr/visite?srv=car_not_frame&idNotice=5719&langue=fr>
- Galeria Oriental do *British Museum*, em Londres, iluminada a lâmpadas eléctricas de arco voltaico, em 1918. PHILIPS, Derek, *Lighting Historic Buildings*, Architectural Press, Oxford, 1997, p. 123.
- Exposição de Arte Ornamental, Museu Nacional, Lisboa, 1882. Iluminação a arco voltaico. *Revista Ilustrada de Portugal e do Estrangeiro, O Occidente*, 5º ano, Vol. V, nº 111, Lisboa, 21 de Janeiro 1882, capa
- Interactividade com o visitante, através de jogos de luz e sombra, em exposição no Museu Charlottenborg, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.

II.2.2 Papel do projecto de arquitectura

- 'Museu de crescimento ilimitado', Le Corbusier, 1939.
<http://arts-plastiques.ac-rouen.fr/grp/architecture_musees/architecture_xxe.htm>
- 'Museu para uma cidade pequena', Mies Van der Rohe, 1942.
<http://arts-plastiques.ac-rouen.fr/grp/architecture_musees/architecture_xxe.htm>
- Simulador solar. O edifício em protótipo é posicionado no preciso ângulo de incidência dos raios do sol artificial, correspondendo a uma determinada estação do ano ou hora específica do dia. O céu artificial simula as condições de nebulosidade. ERCO, Erco Guide, Ludenscheid, 2007, p.109. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- 'Museu para dois Picasso', Siza Vieira, 1992. A importância do local da obra artística, no espaço. SIZA VIEIRA, Álvaro, *Imaginar a Evidência*, Edições 70, Lisboa, 2000, p.18.
- Corte parcial demonstrando o sistema de iluminação para o Museu *Menil Collection* (1986), Texas, do arquitecto Renzo Piano. CERVER, Francisco Asensio, *La arquitectura de los museos*, Ed. Arco, Barcelona, 1997, p.35
- Luz natural incidindo sobre escultura em pedra - material resistente a esta fonte. Museu Thorvaldsen, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Luz natural retro-iluminando vitral. Museu Nacional, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Claraboias no NY Carlsberg Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Sistema de filtragem da luz natural no *Victoria&Albert Museum*, Londres, 11.07.11. Fotografia da autora.
- Sistema de tela em rolo nas janelas do NY Carlsberg Glyptotek, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Estudo dos anos 60 da luz natural e artificial, directa e indirecta (esq.) e fotografia actual do interior (dir.), do Museu C. Gulbenkian. ANDRADE, Tiago Rebelo de, *Arquitectura (in)sustentável: os edifícios da Fundação Calouste Gulbenkian*, Prova Final de Curso, FAUP, Porto, 2009/2010; Fotografia da autora.
- Diferentes percepções das obras expostas sobre fundos com tonalidades distintas. Centro de Arte Moderna da Fund. Calouste Gulbenkian, 24.08.11. Fotografia da autora.
- Dispersão desigual da luz conforme a textura da superfície reflectora. Fotografia da autora.
- Difusões distintas da luz num mesmo espaço, conforme a tonalidade dos revestimentos seleccionados pelo projecto arquitectónico. <<http://www.dynamobel.com/FR/110/default.aspx>>

II.2.3 Soluções recorrentes, soluções particulares

- Diferentes soluções de incidência luminosa na iluminação museográfica: difusa indirecta, difusa directa, pontual directa, de recorte. ERCO, Erco Guide, Ludenscheid, 2007, p.121, 123, 125. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>

- *Yale Center for British Art*, Louis Kahn. LOBELL, John, *Between Silence and Light – Spirit in the Architecture of Louis I. Kahn*, Ed. Shambala, Boston, 1979, p. 11.
- *Kimbell Art Museum*, Louis Kahn. Auditório (esq.) e sistema reflector da luz (dir.). <<http://subtilitas.tumblr.com/post/424343185/louis-kahn-in-the-auditorium-of-his-kimbell-art>>
- *South Center Gallery*, Kimbell Art Museum, Louis Kahn. LOBELL, John, *Between Silence and Light – Spirit in the Architecture of Louis I. Kahn*, Ed. Shambala, Boston, 1979, p. 15.
- Evolução do estudo de luz para o *Kimbell Art Museum*. MILLET, Marietta S., *Light revealing Architecture*, Ed. Wiley, 1996, p. 168.
- *Tate Modern*, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.
- Luz indirecta dirigida para tectos abobadados, Museu de Évora, 15.03.11. Fotografia da autora.
- Esquissos com estudo da iluminação (solução ‘mesas invertidas’) para o Centro Galego de Arte Contemporânea, Álvaro Siza Vieira. LAMPUGANI, Vittorio Magnago, et al., *Museus para o Novo Milénio – Conceitos Projectos Edifícios*, Ed. Prestel, London, 1999, p. 68; SIZA VIEIRA, Álvaro, *Imaginar a Evidência*, Edições 70, Lisboa, 2000.
- Fundação Iberê Camargo, Siza Vieira. <<http://www.ocafe.com.br/2010/09/23/fundacao-ibere-camargo/>>
- Museu Mimesis, Siza Vieira. <<http://ultimasreportagens.com/siza-mimesis.php>>
- Centro de Arte Contemporânea Graça Morais, Souto de Moura. <http://centroartegracamorais.cm-braganca.pt/PageGen.aspx?WMCM_Paginald=27878>
- Esquisso do interior da Casa das Histórias, Souto de Moura. <<http://www.casdashistoriaspaularego.com/pt/edif%C3%ADcio/projecto/desenhos.aspx>>
- Sala com iluminação difusa directa e zenital, *British Museum*, 23.08.11. Fotografia da autora.
- *Wallwashers*, Museu de Évora, 15.03.11. Fotografia da autora.
- Luminárias suspensas com iluminação de incidência directa sobre objectos expostos no Museu de Design, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Iluminação com *wallwashers* na exposição permanente do Centro de Arte Moderna da Fundação Calouste Gulbenkian, 24.08.11. Fotografia da autora.
- Calhas suspensas com projectores orientáveis de iluminação directa pontual, no Museu NY Carlsberg Glyptotek, 16.09.11. Fotografia da autora.
- Projectores de iluminação pontual directa (esq.) e luminárias suspensas sobre vitrines (dir.), Museu Nacional Dinamarca, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Iluminação no interiores das vitrinas de exposição, no Museu Calouste Gulbenkian, 24.08.11. Fotografia da autora.
- Luz pontual directa em contexto de tonalidade sombria, Museu do Oriente, 23.08.11. Fotografia da autora.

- Iluminação pontual directa (fundo branco vs fundo preto), no Museu Fotografiska, Estocolmo, 16.08.11. Fotografia da autora.
- Diferença de intensidades luminosas entre duas salas, no Museu *Tate Modern*, Londres, 08.07.11. Fotografia da autora.
- Salas de exposição com iluminação zenital através de claraboias e projectores orientáveis, *British Museum*, Londres, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Sala com iluminação interior nas vitrines e projectores (esq.) e sala com luz natural e downlights (dir.), *Brisith Museum*, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Sala de escultura com luz natural lateral e calhas com projectores orientáveis (esq.) e espaço iluminado por claraboias de luz natural e iluminação artificial através de calha vertical com projectores, *Victoria & Albert Museum*, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Sala com iluminação artificial através de calhas suspensas com projectores orientáveis (esq.) e sala com luz difusa natural complementada com projectores de luz pontual directa, *Victoria & Albert Museum*, Londres, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Iluminação pontual com projectores orientáveis e difusa através de claraboias, *Tate Modern*, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.
- Iluminação directa e indirecta, Museu Grão Vasco, Viseu.
- Museu Romântico – Quinta da Macieirinha, Porto, 29.06.11. Fotografia da autora.
- Sala com lustre suspenso e iluminação indirecta do tecto em abóbada (esq.) e pormenor de candelabro, Museu Ermitage, São Petersburgo, 18.08.11. Fotografias da autora.

II.3 Efeitos e defeitos na iluminação da obra artística

II.3.1 Regras e princípios técnicos gerais

- Princípios gerais de posicionamento de projectores e wallwashers relativamente à parede de suporte. ERCO, Erco Guide, Ludenscheid, 2007, p.45. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Acessórios anti-encadeantes aplicados a projectores wallwashers, Centro de Arte Moderna (C.A.M.) da Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, 24.08.11. Fotografia da autora.
- Reflexos no vidro, C.A.M. Fundação Calouste Gulbenkian, 24.08.11. Fotografia da autora.
- $D = (H-160) \times 0,577$. Fórmula para a correcta posição de projectores. <<http://www.cci-icc.gc.ca/crc/notes/html/2-3-fra.aspx>>
- Régua fluorescentes, em sanca, à vista, Museu *Charlottenborg*, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Falha na temperatura de cor e falta de homogeneidade, Museu Chiado, 23.08.11. Fotografia da autora.
- Percepções desiguais da forma, em virtude dos diferentes ângulos de incidência e distribuição do feixe de luz. DESCOTTES, Hervé, RAMOS, Cecilia E., *Architectural Lighting. Designing with Light and Space*, Princeton Architectural Press, New York, 2011, p.72

- Efeito 'dramático' da incidência lateral da luz em obra escultórica. Antuérpia, 30.06.11. Fotografia da autora.
- Diferentes soluções de iluminação interior em vitrinas de exposição (projectores encastrados, orientáveis ou *wallwashers*). GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.238. Disponível em:
- <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>

II.3.2 Conservação preventiva

- Exemplos de factores de deterioração em objectos museológicos: degradação de têxtil por exposição à luz (esq.) e objecto em ouro apresentando à superfície produtos de corrosão causados por poluentes atmosféricos (dir.). INSTITUTO DOS MUSEUS E DA CONSERVAÇÃO (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p. 37.
- Tabela 1 - níveis de UV e IV emitidos pelos vários tipos de lâmpadas: incandescentes (A, R, PAR); halogéneo (QT); fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC); vapor de mercúrio (HME); iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST). ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.71. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Exemplo de medidor de raios ultra-violetas. *Cadernos de Conservação & Restauro* (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.35.
- Tabela 2 – Valores máximos recomendados de exposição à luz e radiação U.V., face a uma exposição diária de 7 horas, de alguns materiais. INSTITUTO DOS MUSEUS E DA CONSERVAÇÃO (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p. 98.
- Exemplo de luxímetro. *Cadernos de Conservação & Restauro* (nº 1), Instituto Português de Conservação e Restauro, Ministério da Cultura, Lisboa, 2003, p.30.
- Tabela 3 – Valores e períodos de exposição anual, para materiais com diferentes sensibilidades à luz. Definição do I.C.O.M. INSTITUTO DOS MUSEUS E DA CONSERVAÇÃO (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p. 98.
- Exemplo de tabela de avaliação de riscos que deveria ser metodicamente aplicada nos museus. INSTITUTO DOS MUSEUS E DA CONSERVAÇÃO (IMC), *Temas de Museologia. Plano de Conservação Preventiva – Bases orientadoras, normas e procedimentos*, IMC, Lisboa, 2007, p. 45.

II.3.3 Fontes de luz artificial

- Instalação com diferentes tipos de lâmpadas, no Museu Charlottenborg, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.

- Sistema de iluminação com recurso à condução de luz por fibra óptica. GANSLANDT, Rüdiger, HOFMANN, Harald, *Manual – Cómo planificar con luz*, Editora Vieweg e Erco Iluminación, S.A., Barcelona, 1992, p.239. Disponível em:
- <http://www.erco.com/download/data/30_media/20_handbook/es_erco_lichtplanung.pdf>
- Grupo 1 – Lâmpadas de filamento incandescente. ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.333 a 336. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Grupo 2 – Lâmpadas de descarga. ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.334 a 344. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Grupo 3 – Semicondutores. ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.346 a 347. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Índices de restituição cromática atribuídos aos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halogéneas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST). ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.70. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Tempos de vida atribuídos aos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halogéneas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST). ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.71. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Temperaturas de cor disponíveis nos diferentes tipos de lâmpadas: Led, incandescentes e halogéneas (A, QT, QPAR), fluorescentes e compactas fluorescentes (T, TC), iodetos metálicos (HIT) e vapor de sódio (HST). ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.70. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Quadro resumo da potência (W), fluxo luminoso (lm), eficiência luminosa (lm/W), temperatura de cor (K), restituição cromática (Ra), tempo de vida (h), capacidade de regulação de fluxo (dimming), brilho e comportamento de arranque para as diferentes lâmpadas. ERCO, *Erco Guide*, Ludenscheid, 2007, p.330. Disponível em: <<http://www.erco.com/guide>>
- Excerto da Memória Descritiva (em cima) e perspectiva, desenhada à mão, (em baixo) do projecto de iluminação para a Garagem do Palácio do Comercio. Porto, 1948. Projecto luminotécnico original, da autoria da Stermac - Sociedade Técnica de Electricidade, Rádio, Máquinas e Construções, Lda.
- Lâmpadas incandescentes (em 'extinção'), iluminando exposição anual da Faculdade de Arquitectura Bartlett, Londres, 08.07.11. Fotografias da autora.

II.3.4 Sistemas de controlo e sustentabilidade

- Iluminação natural e artificial. Museu Romântico, Porto, 29.06.11. Fotografia da autora.
- Reforço de intensidade luminosa em textos informativos em exposição no Museu Fotografiska, Estocolmo, 16.08.11. Fotografia da autora.

- Claraboias de entrada de luz natural (indevidamente) vedadas com filtros pretos (esq.) e excesso de sistemas de iluminação nos espaços de circulação (dir.), no Museu do Chiado, Lisboa, 23.08.11. . Fotografias da autora.

III Iluminar a obra arquitectónica

- Alçado do pátio do Museu Nacional Soares dos Reis, 28.07.11. Fotografia da autora.

III.1 Iluminação patrimonial no contexto urbano

- Primeira experiência de iluminação eléctrica urbana, Paris, 1844.
- <<http://www.sciencephoto.com/media/363794/enlarge>>
- Diferentes esquemas de posicionamento de projectores para iluminação patrimonial. ERCO, *L'éclairage extérieur. Conception, Technique d' éclairage, Application*, ERCO, Ludenscheid, 2009, p.23. Disponível em:
- <http://www.erco.com/download/data/30_media/69_lightintheoutdoorarea/fr_erco_lightintheoutdoorarea.pdf>
- Exemplo de plano director de iluminação urbana, *Plan Lumière de Genève*. <<http://www.paysagegestion.ch/activites/territoire/plan-lumiere-geneve>>
- Projectores associados a poste de iluminação viária, Copenhaga, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Projector 'camuflado' sobre cornija do pórtico de entrada do *Victoria & Albert Museum*, Londres, 10.07.11. Fotografia da autora.
- Intervenção efémera na fachada de um edifício patrimonial, na *Fête des Lumière*, Lyon, 11.12.10. Fotografia da autora.

III.2 Perspectivas nocturnas

- Fotografia nocturna aérea de Paris - Cidade das Luzes - onde estas revelam e reforçam a hierarquia patrimonial da malha urbana. <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Paris_Night.jpg>
- Esquissos de Siza Vieira revelando a intenção de apenas iluminar a coluna do Monumento aos Heróis da Guerra Peninsular, Porto. Arquivo Schröder.
- Imagem nocturna actual da iluminação patrimonial do Monumento na Rotunda da Boavista, Porto, 16.09.11. Fotografia da autora.
- Fachada principal do *British Museum*, Londres, em que o positivo e negativo da luz e sombra se invertem, com o cair da noite. Fotografias da autora.
- Fachada do Museu Prado, Madrid, em que o jogo de luz e sombra diurno se dilui, à noite, pela luz exterior e interior às colunas.
< <http://www.flickr.com/photos/nadiaphotos/3068606886/sizes/o/in/photostream>>

- Museu do Louvre, Paris, no período nocturno. A iluminação procura acompanhar a plasticidade formal da fachada. <http://www.flickr.com/photos/thomas_mcgowan/2240688820/>

IV (Re)ver o Museu Nacional Soares dos Reis

- Sala de exposição permanente no Museu Nacional Soares dos Reis, 13.03.11. Fotografia da autora.

IV.1 Breve análise histórica e arquitectónica

IV.1.1 Origem e evolução até à década de 40

- Primeiras instalações do museu, no Convento de S. António da Cidade, São Lázaro, no Porto. Actual Biblioteca Municipal do Porto. Arquivo MNSR.
- Fotografias interiores do Convento de S. António da Cidade, São Lázaro, com o acervo do então Museu Portuense, em exposição. Arquivo MNSR.
- Palácio dos Carrancas (1795–1860), edificação burguesa de estilo neoclássico, na R. dos Quartéis, actual R. D.Manuel II, no Porto. Arquivo MNSR.
- Excerto da Planta Redonda de George Balck, Porto, 1813. Arquivo MNSR.
- Excerto da Planta desenhada por W. B. Clarke, Porto, 1833. <<http://purl.pt/21967>>
- Excerto da planta de E. Costa e F. Vidal, Porto, 1865. <<http://purl.pt/3556>>
- Palácio dos Carrancas, convertido em Palácio Real (1861-1932), na Rua do Triunfo - antes Rua dos Quartéis, hoje Rua D. Manuel II. RAMOS, Luis A.de Oliveira, *Historia do Porto*. 2ª edição, Porto Editora, Porto, 1995, p. 460.
- Velódromo Maria Amélia, pertencente ao Real Velo Club do Porto e instalado na 'Quinta do Paço', traseiras do Paço Real, 1894. Arquivo MNSR.

IV.1.2 De Palácio a Museu

- Palácio dos Carrancas, antes da reconversão em Museu N. Soares dos Reis. Vista aérea, 1939 (esq.), fachada principal, 1938 (dir.). <<http://monumentosdesaparecidos.blogspot.com/2010/11/vista-aerea-do-porto-em-1939-cidade-do.html>> ; <http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- Fotografias dos pátios traseiros do Museu. Antes das obras de reconversão, em 1938 (esq.) e depois da intervenção, anos 40 (dir.). <http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>; Arquivo MNSR.
- Exposições no piso térreo do Museu Nacional Soares dos Reis, anos 40. Sala de Arqueologia (esq.) e Sala de Arte Religiosa (dir.). Arquivo MNSR.
- Plantas do 1º, 2º e 3º 'Pavimento' do MNSR, nos anos 40. Arquivo MNSR.

- Galeria Henrique Pousão, 1º piso, MNSR, anos 40. Entrada de luz zenital, natural e artificial, através de clarabóia. Janelas vedadas. Arquivo MNSR.
- Galeria Soares dos Reis, 1º piso, MNSR, anos 40. Iluminação proveniente de clarabóia no tecto, com quadrícula de vidro opalino. Arquivo MNSR.
- Sala das Artes Decorativas, 2º piso, MNSR, anos 40. Arquivo MNSR.
- Quarto da Rainha, 2º piso, MNSR, anos 40. Iluminação artificial através de candelabro suspenso no centro da sala. Arquivo MNSR.
- Salas do primeiro piso com claraboias para entrada de luz natural e artificial. Fotografia de 1981 (esq.) e de cerca de 1991 (dir.). Arquivo MNSR.
- Exposição organizada pelo C.A.C., no MNSR, em 1978: 'Levantamento da Arte do século XX', exibindo obras de jovens artistas. Arquivo MNSR.

IV.1.3 Intervenção de Fernando Távora

- Vista área, actual, do Museu Nacional Soares dos Reis, na Rua D. Manuel II, no Porto.
<<http://maps.google.com>>
- Sala de Artes Decorativas, 1º piso, MNSR, em 1938 (esq.) e em 2011 (dir.).
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>; Fotografia da autora.
- Corredor de acesso à Galeria Soares dos Reis, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>; Fotografia da autora.
- Galeria Soares dos Reis - perspectiva 1, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>; Fotografia da autora.
- Galeria Soares dos Reis - perspectiva 2, 1º piso, MNSR, em 1981 (esq.) e em 2011 (dir.).
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>; Fotografia da autora.
- Preservação de candelabros ao estilo do Palácio original, no cimo da escadaria central (esq.) e no piso 2 (dir.). Arquivo MNSR.
- Loja, piso térreo. Calhas suspensas com projectores orientáveis. Arquivo MNSR.
- Sala de Artes Decorativas, piso 2. Tecto-falso com *downlights*. Arquivo MNSR.
- Sala de exposição permanente no 1º piso, no corpo principal. Adopção de calhas encastradas com projectores orientáveis. Arquivo MNSR.
- Obras dos anos 90. Tamponamento de algumas entradas laterais de luz natural. Arquivo MNSR.
- Salas de exposição permanente no 1º piso, no corpo principal. Adopção de calhas encastradas com projectores orientáveis. Arquivo MNSR.
- Galeria NY Calrsberg Glyptotek, 21.08.11. Fotografia da autora.
- Galeria Museu N. Soares dos Reis, 1981.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>;
- Galeria Museu N. Soares dos Reis, 2011. Fotografia da autora.

IV.2 Perante o objecto artístico

IV.2.1 A luz no espaço permanente

- Salas de exposição permanente, no 1º piso, com claraboias de iluminação natural, projectores em sanca e projectores orientáveis. Arquivo MNSR.
- Esquema organizacional da planta do 1º piso.
<http://mnsr.imc-ip.pt/pt-PT/museu/menu_visita_geral/Planta_Piso_01/ContentList.aspx>
- Três tipos de iluminação nas salas de exposição permanente com claraboias, no 1º piso: artificial directa e indirecta e luz natural. Fotografias da autora.
- Depósito de pó no tecto. Fotografia da autora.
- Mau posicionamento dos projectores: sombra do observador sobre a pintura. Fotografia da autora.
- Falta de homogeneidade e temperaturas de cor desajustadas na iluminação indirecta. Fotografia da autora.
- Rendimento diminuído a nível da introdução de luz natural como consequência da sujidade dos vidros das claraboias. Fotografia da autora.

IV.2.2 A luz no espaço temporário

- Exposição temporária no MNSR 'Sem Limites. Nadir Afonso'. Arquivo MNSR.
- Exposição temporária no MNSR 'Vieira Portuense'. Arquivo MNSR.
- Exposição temporária 'Transparência – Abel Salazar e o seu tempo, um olhar', MNSR, 30 de Setembro a 28 de Novembro 2010. Arquivo MNSR.
- Acentuação da luz sobre textos e vitrines da exposição temporária 'Transparência–Abel Salazar e o seu tempo, um olhar'. Fotografia da autora.
- Montagem do sistema de iluminação na exposição temporária 'Artur Loureiro (1853 – 1932), 16 Dezembro 2010 a 24 Abril 2011. Fotografia da autora.

IV.3 Perante a cidade nocturna

IV.3.1 Uma fachada patrimonial

- Desenho da fachada principal do Museu Nacional Soares dos Reis, em 1968.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- Fotografia de 1961, da Rua Dom Manuel II, onde no perfeito alinhamento da edificação surge o Museu Nacional Soares dos Reis.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- Actual sistema de iluminação patrimonial do MSNR: projectores fixos a postes de iluminação viária, no lado oposto ao da fachada. Fotografia da autora; Fotografia de Rui Vieira.

- Subvertência das hierarquias patrimoniais pelo excesso de iluminação nas imediações do Museu. Fotografia de Rui Vieira.

IV.3.2 Proposta de revalorização luminotécnica

- Fotografia da fachada principal do MNSR em obras, 1982.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- MNSR, Agosto 2011, 8h; MNSR, Agosto 2011, 11h; MNSR, Agosto 2011, 14h; MNSR, Agosto 2011, 17h; MNSR, Agosto 2011, 20h; MNSR, Agosto 2011, 23h. Fotografias da autora.
- Fotografia do MNSR, em 1959.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- Fotografia do fachada principal do MNSR, com a iluminação actual (em cima) e com a simulação de uma nova proposta (em baixo). Fotografia de Rui Vieira. Simulação por João B. Castelo Branco.
- Desenho da fachada do MNSR, 1964.
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>
- Fotografia, 1982. Campanha publicitária de sensibilização para a redução de consumo energético: “Uma luz a mais? Apague-a!”. Passados 30 anos, persiste a mesma consternação...
<http://www.monumentos.pt/Site/APP_PagesUser/SIPA.aspx?id=5684>

Considerações finais

- ‘As atmosferas que a luz confere ao espaço’... através da iluminação artificial. Instalação temporária, Londres, 09.07.11. Fotografia da autora.
- Exposição retro-iluminada de trabalhos académicos na Faculdade de Arquitectura *Bartlett*, Londres, 08.07.11. Fotografia da autora.
- Exposição temporária ‘Trabalhos com texto e imagem’, de João Penalva, no C.A.M. da F. Calouste Gulbenkian, Lisboa, 24.08.11. Fotografia da autora.

Anexos

- Plantas e cortes actuais do Museu Nacional Soares dos Reis. Arquivo MNSR.

Anexos

Anexo I

Cronologia da evolução do Museu Nacional Soares dos Reis e respectivo contexto histórico-cultural, entre 1790 e 2010.

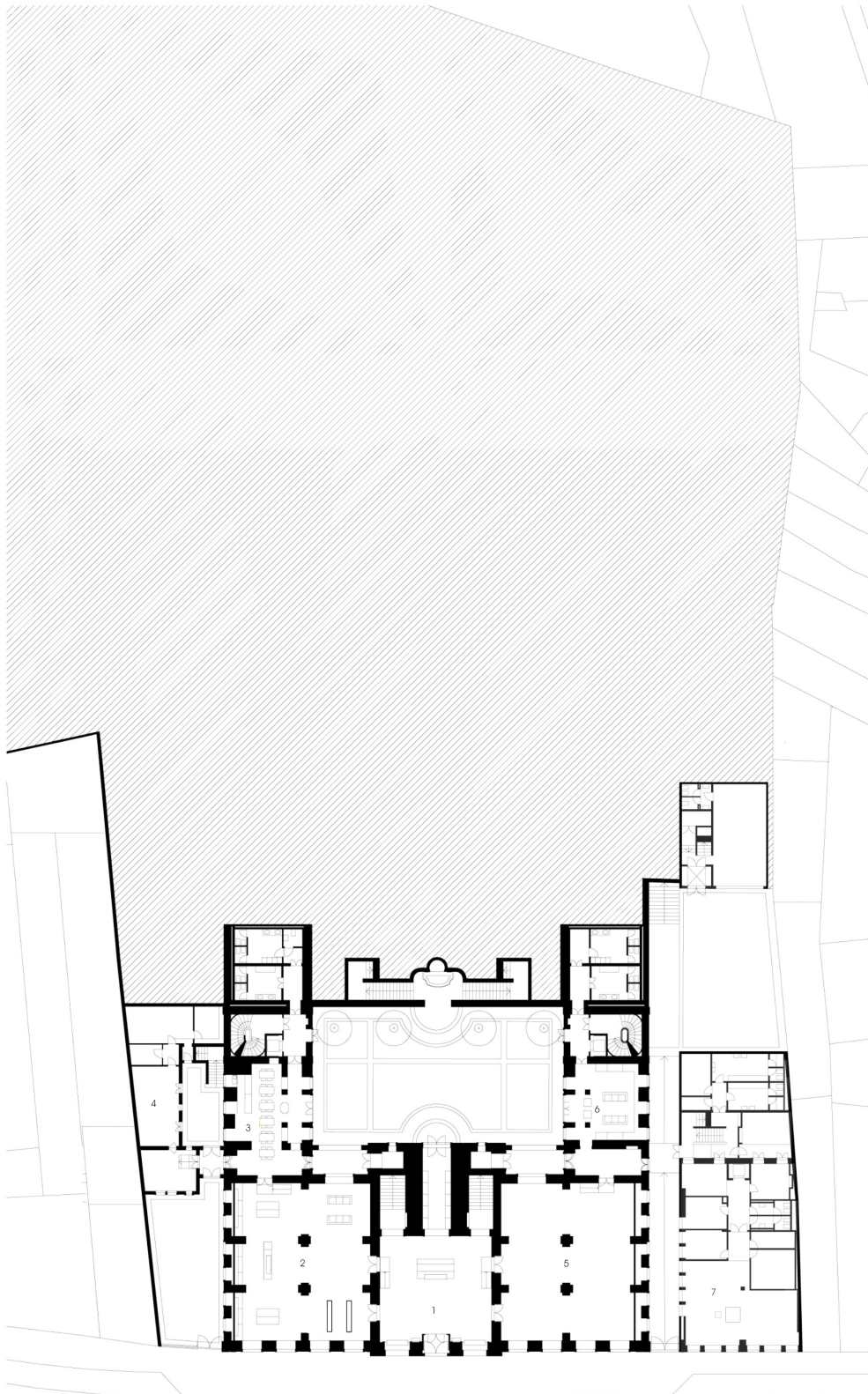
Anexo II

Plantas e cortes actuais do Museu Nacional Soares dos Reis.

Anexo I

	1790	1800	1810	1820	1830	1840	1850	1860	1870	1880	1890	1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	
MUNDO	1793 Inauguração do Museu Central das Artes (Louvre), Paris.		1814 Início da iluminação a gás em Londres.	1829 Início da iluminação a gás em Paris.					1879 Edison apresenta a lâmpada incandescente	1881 Exposição de electricidade, Paris			1914-1918 I Grande Guerra.		1939 Início da II Guerra Mundial.	1945 Fim da II Guerra Mundial.				1989 Inauguração da nova Pirâmide do Louvre.		2008 Inauguração ampliação Museu do Prado, Madrid.		
PORTUGAL						1848 Início da iluminação a gás em Lisboa.						1910 Implantação da República em Portugal.	1911 Reformas Institucionais da República.		1931 Inauguração Museu Alberto Sampaio, Guimarães.	1940 Comemorações Nacionais de 1940.			1961 Início das guerras coloniais.	1970 Morte de Salazar.	1986 Adesão à CEE.	1991 Criação do IPM (Instituto Português de Museus)	2008 Inauguração remodelação Museu Santa Joana Princesa, Madrid.	
PORTO	1790 Feitoria inglesa.	1807 Primeira invasão francesa. (Junot)	1810 Terceira invasão francesa.	1820 Movimento liberal.	1832-1833 Cerco do Porto.	1847 Nascimento do escultor Soares dos Reis	1855 Iluminação a gás.	1860 Exposição Industrial no Palácio da Bolsa.	1876 Crise financeira.	1886 Introdução da iluminação eléctrica.	1891 Mais de 2500 candeeiros na iluminação pública.	1901 Mais de 3800 candeeiros na iluminação pública.	1911 Fundação da Universidade do Porto.				1954 Aprovação do Plano Regulador da cidade.	1962 Plano Director da Cidade (Robert Auzelle).		1972 Museu Romântico instalado na Quinta da Macieirinha.	1987 Novo museu na Casa de Serralves.	2001 Porto, Capital Europeia da Cultura		
MUSEU NACIONAL SOARES DOS REIS	1795 Construção do Palácio dos Carrancas - edifício para habitação e fábrica da família Moraes e Castro, pelo então arquitecto da cidade, Joaquim da Costa Lima Sampaio.	1809 Soult, oficial de Napoleão, instala-se no Palácio dos Carrancas, então o melhor palaceté da cidade.			1832 D. Pedro ocupa o Palácio dos Carrancas como quartel-general.	1847 Nasce o escultor António Soares dos Reis.		1861 D. Pedro V e sua família real compram, à família Moraes e Castro, o Palácio dos Carrancas, para sua residência no Porto. Extinção das instalações da fábrica.			1894 Inauguração do Velódromo Maria Amélia, nas traseiras do actual MNSR.		1911 Museu Portuense, então instalado no Convento S. António (actual Biblioteca Municipal do Porto) passa a designar-se de Museu Soares dos Reis, em homenagem ao escultor portuense.		1930 O Estado compra o imóvel.	1932 Museu adquire estatuo de Museu Nacional. Início de direcção de Vasco Valente.	1940 Início da transição do MNSR para o antigo Palácio dos Carrancas.	1950-1961 Direcção do MNSR pelo escultor Salvador Barato Feyo.				1992 Início do projecto de remodelação e expansão do MNSR pelo Arq. Fernando Távora.	2001 Fim das obras no MNSR. Renovação da exposição permanente, novos espaços de reserva e de exposições temporárias, áreas de lazer (cafeteria, loja), um departamento educativo, um auditório.	
					1833 Fundação do Museu Portuense de Pinturas e Estampas, futuro MNSR - a mando de D. Pedro IV e sob direcção do pintor João Baptista Ribeiro. Instalações no Convento de S. António (actual Biblioteca Municipal do Porto).	1849 Abertura ao público do Museu Portuense, comprado pelo município à família Allen.							1915 Testamento de D. Manuel que doa o Palácio, então ermo e fechado, à Misericórdia.		1934 O Palácio é classificado como imóvel de Interesse Público e Monumento Nacional.	1937 O Palácio é incorporado no Património do Estado.	1942 Inauguração do MNSR nas suas actuais instalações, após obras de adaptação sob orientação do Engº Fernandes de Sá e a cargo da Direcção Geral dos Edifícios e Monumentos Nacionais. Adaptação das oficinas da antiga fábrica a galeria com iluminação zenital e criação de galeria de escultura.			1969 Fernando Távora faz o primeiro estudo de recuperação da parte antiga da cidade.				

Anexo II



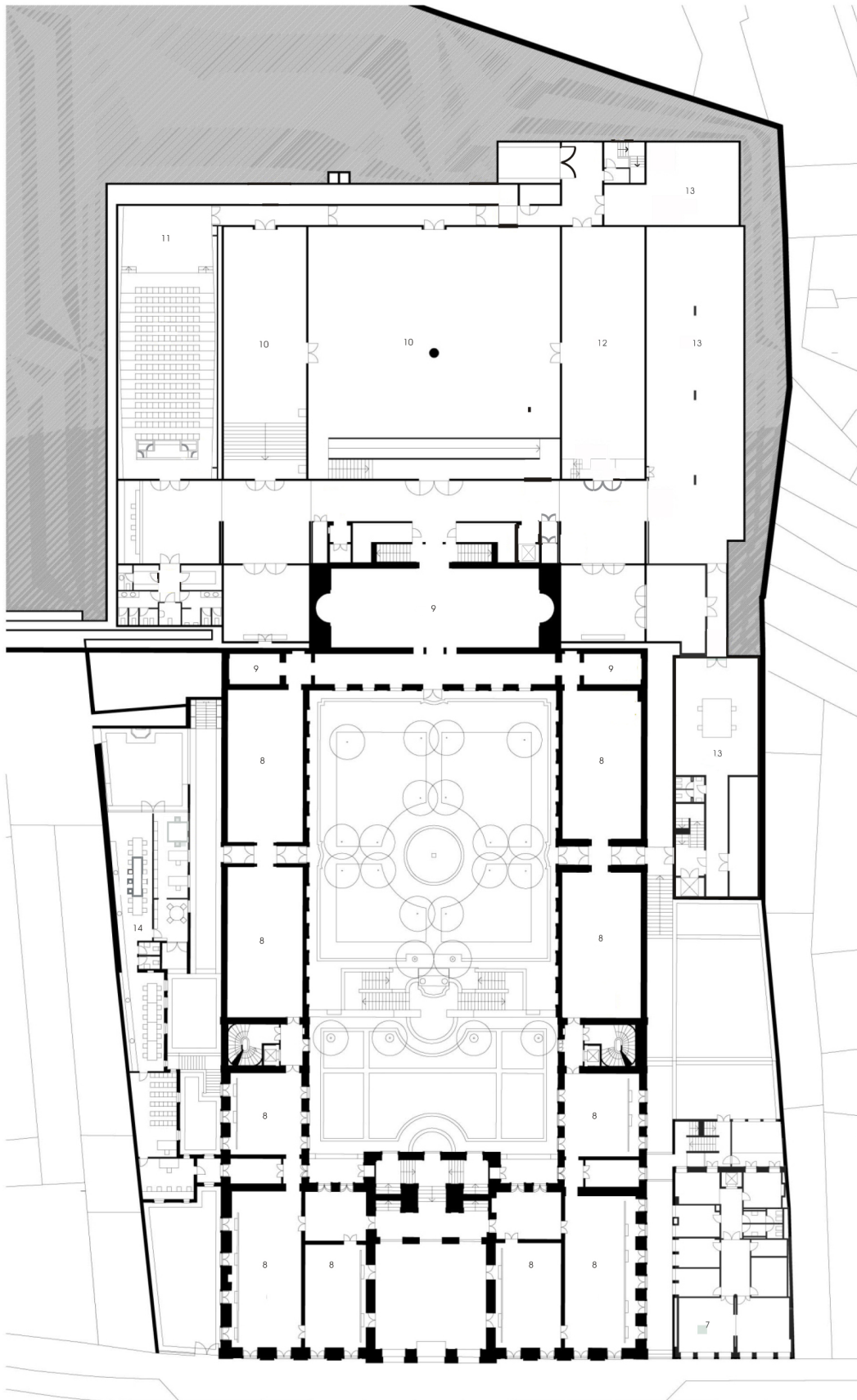
PLANTA DO PISO 0

0 m 10 m 20 m



LEGENDA

- 1- ENTRADA
- 2- LOJA
- 3- CAFETARIA
- 4- COZINHA
- 5- EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA
- 6- SALA DE APOIO
- 7- DIRECÇÃO/SERVIÇOS



PLANTA DO PISO 1

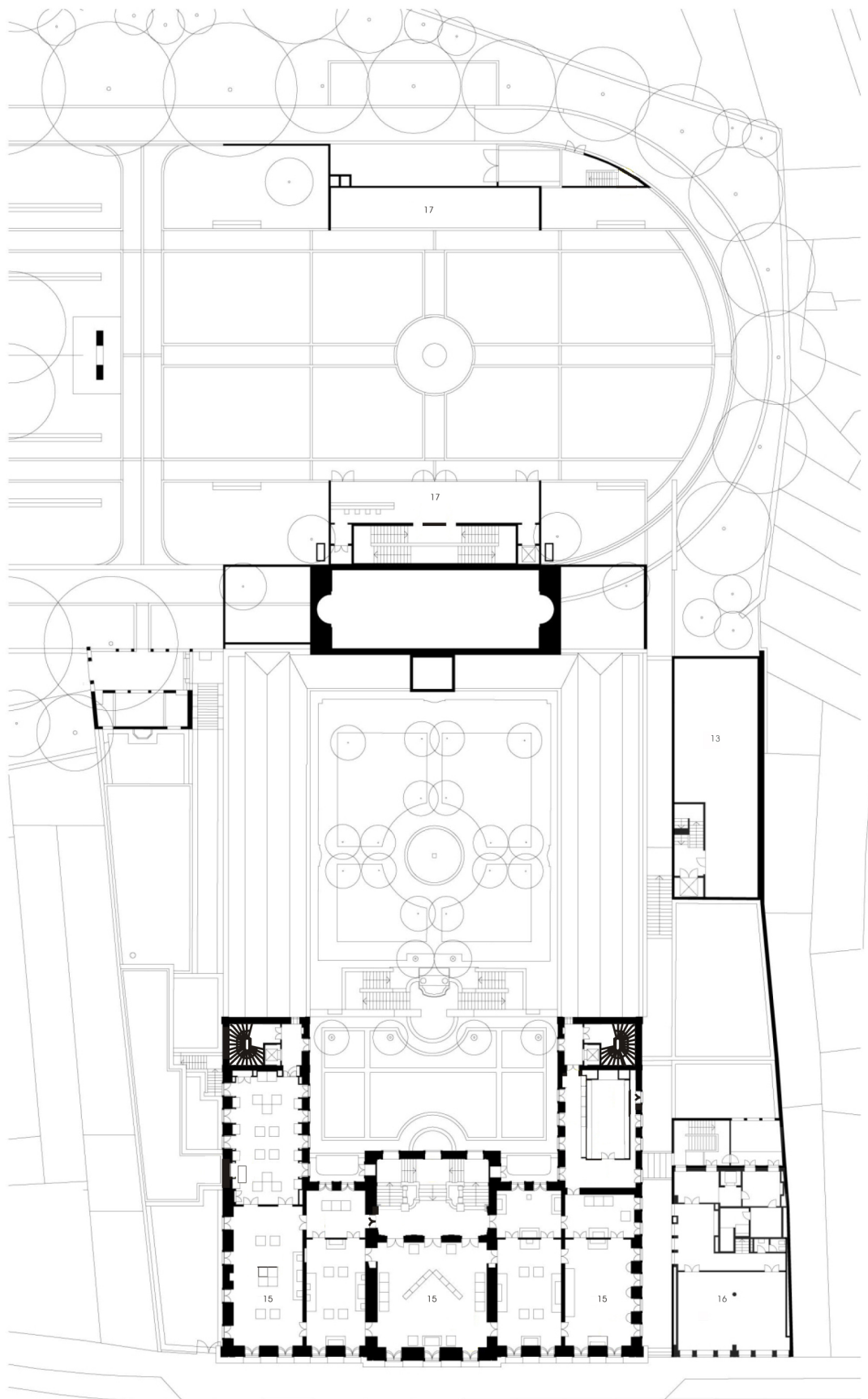
0 m 10 m 20 m



LEGENDA

- 7 - DIRECÇÃO/SERVÍCIOS
- 8 - EXPOSIÇÃO PERMANENTE / PINTURA
- 9 - EXPOSIÇÃO PERMANENTE / ESCULTURA
- 10 - EXPOSIÇÃO TEMPORÁRIA
- 11 - AUDITÓRIO
- 12 - MONTAGEM EXPOSIÇÃO
- 13 - RESERVA
- 14 - SERVIÇO EDUCATIVO

MUSEU NACIONAL DE SOARES DOS REIS



PLANTA DO PISO 2

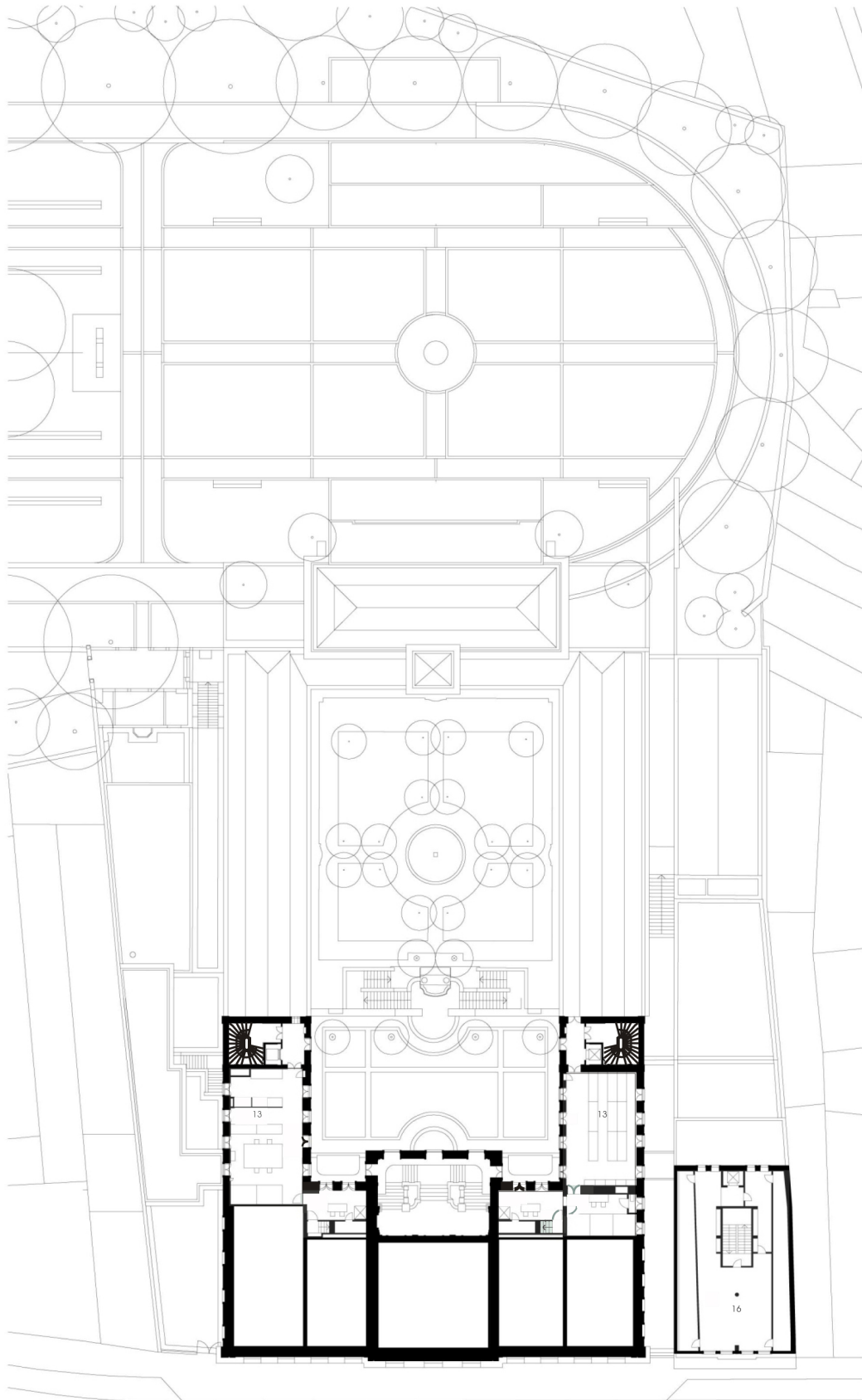
0 m 10 m 20 m



LEGENDA

- 13 - RESERVA
- 15 - EXPOSIÇÃO PERMANENTE / ARTES DECORATIVAS
- 16 - BIBLIOTECA
- 17 - ENTRADA
- 18 - EXPOSIÇÃO PERMANENTE / LAPIDARIA

MUSEU NACIONAL DE SOARES DOS REIS



PLANTA DO PISO 3

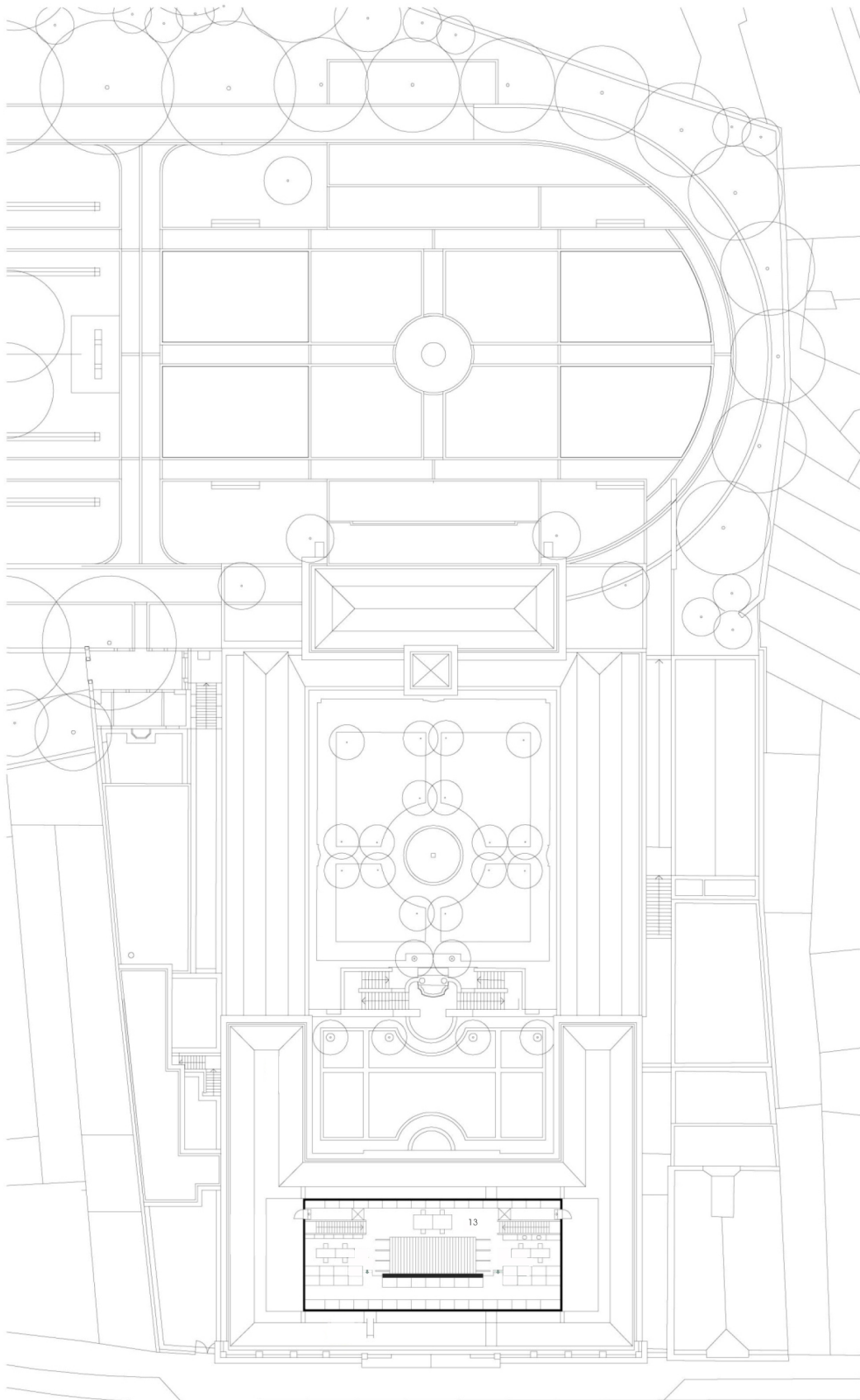
0 m 10 m 20 m



LEGENDA

13 - RESERVA
16 - BIBLIOTECA

MUSEU NACIONAL DE SOARES DOS REIS



PLANTA DO PISO 4

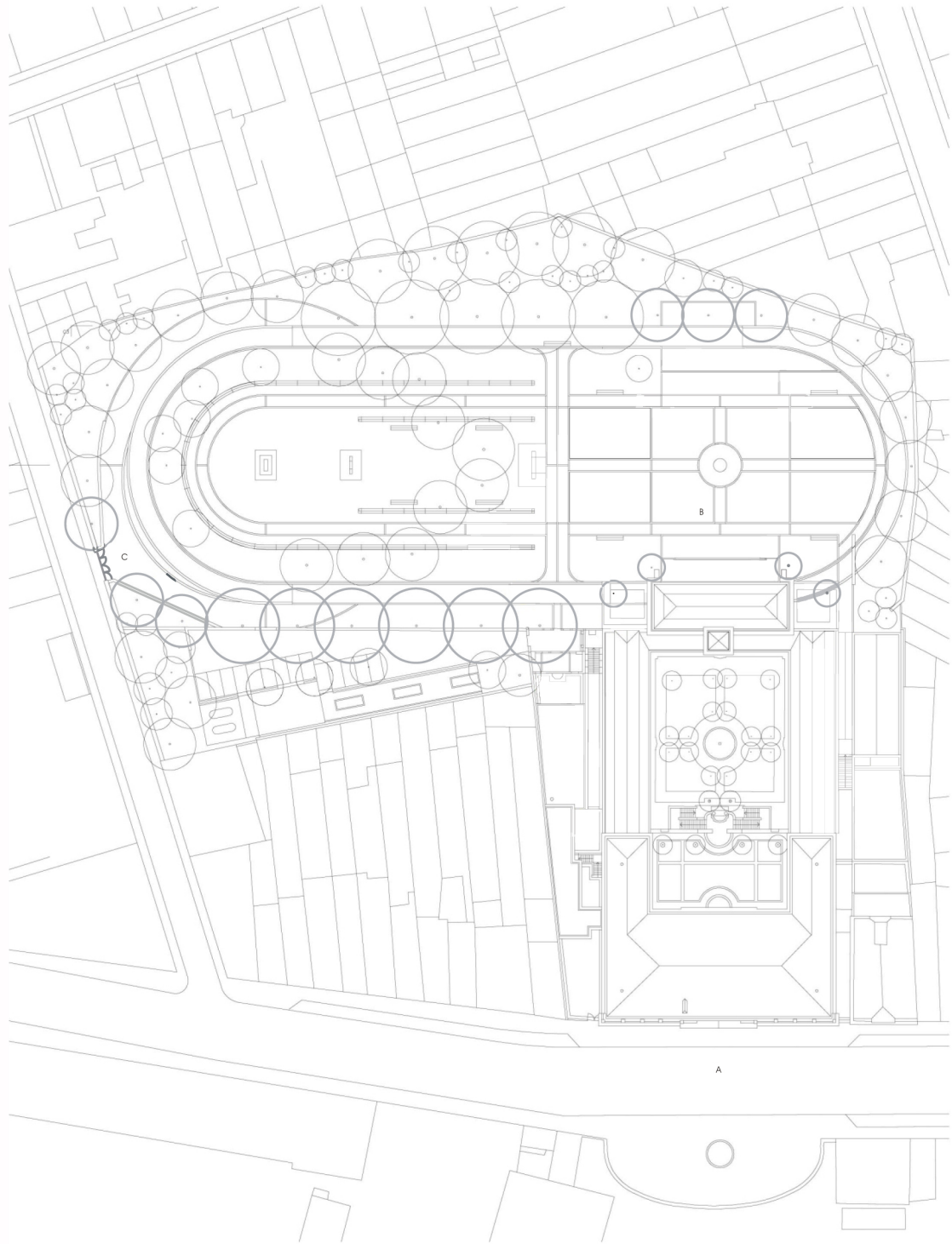
0 m 10 m 20 m



LEGENDA

13 - RESERVA

MUSEU NACIONAL SOARES DOS REIS



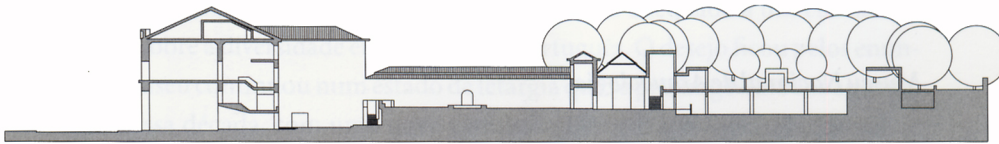
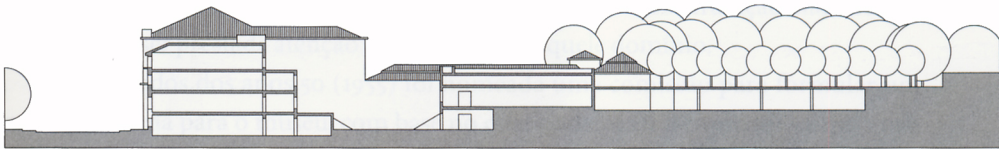
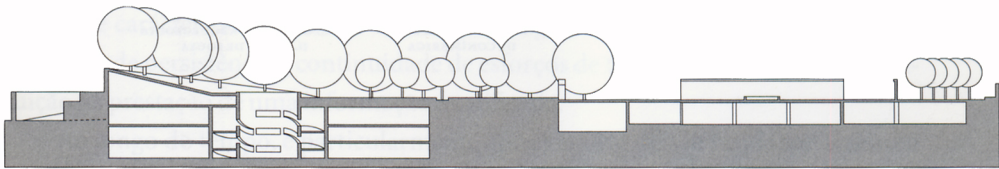
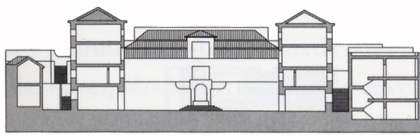
PLANTA DOS EXTERIORES

0 m 10 m 20 m 30 m



LEGENDA

- A - ENTRADA
- B - ENTRADA
- C - ACESSO AUTOMÓVEL



Cortes