

CAPÍTULO 3

A ILUMINAÇÃO DE MUSEUS CONTEMPORÂNEOS EM EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS: AS TECNOLOGIAS DO SÉCULO XXI COMO FACILITADORAS DAS INTERVENÇÕES EM ESPAÇOS EXPOSITIVOS TOMBADOS

Sílvia de Alencar Rennó
Bruna Rozeno Alves

3.1 INTRODUÇÃO

Este estudo pretende discutir sobre as contribuições das novas tecnologias em iluminação para a realização de melhores intervenções nos espaços expositivos de museus localizados em edificações tombadas. Por meio de uma pesquisa qualitativa do tipo revisão bibliográfica, foi possível constatar as mudanças transcorridas ao longo do tempo no propósito, na concepção, no planejamento e na organização dos espaços destinados às exposições museológicas, tanto na Europa como em outros países do mundo, in-

cluindo o Brasil, bem como perceber a grande importância da iluminação em projetos de espaços com essa finalidade. Além das questões estéticas e técnicas a respeito da luz e das fontes luminosas, imprescindíveis em projetos dessa natureza, as instalações físicas são uma preocupação recorrente, principalmente quando os espaços são históricos, de grande valor cultural e tombados pelo patrimônio. Considerando o expressivo número de museus localizados em edificações tombadas, conforme verificado na cidade de Belo Horizonte (MG), torna-se desafiador aos *lighting designers* a elaboração de projetos que atendam às demandas contemporâneas em iluminação e, ao mesmo tempo, preservem a integridade e a identidade dos edifícios históricos. Nesse sentido, as novas tecnologias em iluminação, já amplamente utilizadas e cujas qualidades vêm sendo melhoradas com rapidez, tornam-se importantes aliadas.

3.2 OS MUSEUS: UMA TRAJETÓRIA CAMBIANTE

Desde a Grécia Antiga, em que o termo *museu* (*mouseion* – Templo das Musas) referia-se aos templos reservados às artes e às ciências (CARLAN, 2008; JULIÃO, 2006), até as primeiras décadas do século XXI, foi longa e diversa a trajetória dos espaços conhecidos como museus. Os séculos XV e XVI foram marcados pelo colecionismo em toda a Europa, por meio das coleções principescas, dos gabinetes de curiosidades e de coleções científicas que, à medida que se especializaram e se organizaram no decorrer dos séculos XVII e XVIII, deram origem aos museus como são concebidos atualmente. Inicialmente destinadas a um grupo seleto de pessoas, as coleções só se tornaram acessíveis ao público no final do século XVIII (JULIÃO, 2006). Segundo Carlan (2008) e Choay (2001), a Revolução Francesa marcou a origem da noção de conservação do monumento histórico e de tombamento do patrimônio, assim como a institucionalização dos museus, pela necessidade da criação de aparatos que protegessem o patrimônio francês. Esses espaços, nesse momento, tinham como função “servir à instrução da nação” (CHOAY, 2001, p. 101), ou seja, uma função pedagógica. O século XIX, por sua vez, foi emblemático pelo surgimento de importantes instituições museológicas por todo o território europeu (JULIÃO, 2006) e pela consagração do monumento histórico (CHOAY, 2001) e dos conceitos de patrimônio e restauração (CARLAN, 2008). É também nesse século que surgem os primeiros museus brasileiros de caráter predominantemente enciclopédico, característica rompida no início do século XX com a criação do Museu Histórico Nacional (MHN) em 1922, na cidade do Rio de Janeiro. Esse museu pretendia construir uma representação da nacionalidade (CARLAN, 2008), ou seja, “legitimar e veicular a noção de história oficial” (JULIÃO, 2006, p. 20), o que se tornou o mote da maioria dos museus surgidos posteriormente, nas décadas de 1930 e 1940 no Brasil. Contudo, essa concepção baseava-se nos discursos de unidade e coesão nacional, pautada em personalidades e segmentos da elite, o que comprometia a inserção das diferenças e contradições sociais (JULIÃO, 2006).

A partir da Segunda Guerra Mundial, a museologia é renovada (JULIÃO, 2006), sendo atribuídas aos museus novas funções além das tradicionalmente conhecidas de conservação e exibição de acervos. Os espaços dos museus tornam-se mais dinâmicos e passam a abrigar atividades educativas e de entretenimento e eventos culturais. Come-

çam a ser entendidos e concebidos como espaços de lazer, de informação e de educação, incorporando, também, aspectos do cotidiano da sociedade. Nos anos de 1970, intensifica-se a ideia da função social dos museus, a partir da compreensão da relação dos acervos com o contexto social e o público usuário (JULIÃO, 2006; MACHADO, 2015). A própria noção de patrimônio é ampliada ao considerar relevantes os interesses e as realidades das comunidades, o que leva a uma especialização dos museus a partir da pluralidade de memórias existentes a serem preservadas (GARCIA; RODRIGUES, 2014; JULIÃO, 2006). O público torna-se o foco das instituições museológicas, e a museografia, entendida como o conjunto de técnicas de salvaguarda e apresentação das obras pertencentes a um museu (DESVALLÉES; MAIRESSE, 2013), precisa ser repensada, assim como a linguagem das exposições (MACHADO, 2015). Segundo Cury (2005), os museus contemporâneos tentam mudar sua postura para atrair o público, visto que o antigo conceito de museu como uma coleção privada era intimidador e os distanciava da sociedade. Essa inclinação para mudança contribui para permitir que o público indague a realidade e como ela está sendo apresentada pelos museus.

Nas primeiras décadas no século XXI, os museus são compreendidos como espaços de comunicação (CUNHA, 2010; CURY, 2005; INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2017; MACHADO, 2015). São instituições formadas por eficientes sistemas de registros documentais expressos por meio de seus acervos, programas de conservação visando à preservação do patrimônio, programas de ações educativas e culturais estreitando seus laços com a sociedade e ações expositivas que, por meio de suas narrativas, permitem o acesso da população aos bens culturais, ressignificando-os continuamente. A Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009, institui o Estatuto de Museus e os define como:

instituições sem fins lucrativos que conservam, investigam, comunicam, interpretam e expõem, para fins de preservação, estudo, pesquisa, educação, contemplação e turismo, conjuntos e coleções de valor histórico, artístico, científico, técnico ou de qualquer outra natureza cultural, abertas ao público, a serviço da sociedade e de seu desenvolvimento. (BRASIL, 2009)

Nessa perspectiva, ao se tratar os museus como espaços comunicacionais, as exposições museológicas ganham contornos de textos, ou seja, de narrativas. O conteúdo exposto deixa de ser unicamente informativo e passa a requerer a interpretação do público para sua efetiva construção, a qual se dá de maneiras diversas, uma vez que permite variadas leituras considerando o universo de referências que cada sujeito possui (CUNHA, 2010). O museu de caráter comunicativo pretende provocar uma atitude ativa no visitante por meio da composição e da montagem de suas exposições (CURY, 2005). A construção do conhecimento “passa a ser vista como contextual” e o foco da exposição museológica “passa do objeto para o processo de percebê-lo e observá-lo” (MACHADO, 2015, p. 26). Estabelece-se, portanto, uma relação entre objetos e usuários por meio da interação e da experiência intermediadas por todos os elementos que compõem a cena expográfica, a qual configura-se como discurso. Esse

novo entendimento do papel dos museus na construção do conhecimento conduz a novas práticas projetuais na elaboração dos espaços expográficos e reforça a importância das atmosferas ambientais na formatação das narrativas museológicas.

A exposição é um meio comunicativo e um sistema de signos [...] as mensagens, além de serem comunicadas por textos verbais, podem ser e são também transmitidas por meio de textos não verbais, tais como imagens, sons, luzes, cheiros e o entrelaçamento que se estabelece entre todos esses elementos. (MACHADO, 2015, p. 28)

Os museus contemporâneos, portanto, rompem com o predomínio da linguagem verbal na forma de apresentação das obras e exploram novos meios e modos de comunicação a partir, principalmente, da exploração dos recursos sensoriais (CUNHA, 2010; INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2017; MACHADO, 2015). Com isso, a experiência do usuário é potencializada. “O que torna uma exposição fascinante, na maior parte das vezes, é a vitalidade das linguagens e não o acervo em si” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2017, p. 8). Nas propostas de museus contemporâneos, em que os espaços se tornam interativos e lugares de experiências, é possível caminhar, observar, se emocionar, concordar e se relacionar com a exposição, de modo que essa, segundo Cury (2005), é a forma fundamental de aproximação da sociedade com seu patrimônio cultural. “O espaço de interação é o espaço de construção de valores e o emissor e o receptor se situam em relação a esses valores” (CURY, 2005, p. 41). Os museus do século XXI apresentam-se, assim, como espaços de construção do conhecimento por meio de experiências e vivências (MACHADO, 2015), ou seja, um espaço relacional em que a ideia de interatividade não se restringe às tecnologias empregadas, mas se sustenta na existência de lacunas a serem preenchidas pelos visitantes que reconstróem continuamente significados e identidades.

O museu abre espaço para a ideia de experiência corporal e polissensível, enfatizando todos os órgãos do sentido e não unicamente a visão. Independentemente de exporem ou não objetos e peças de valor histórico, cresce o interesse dos museus por propostas polissensoriais, tecnologicamente inovadoras e, principalmente, interativas, capazes de envolver emocionalmente o visitante. (MACHADO, 2015, p. 38)

Nesse sentido, conforme sinaliza Machado (2015), uma das principais estratégias projetuais utilizadas pela expografia contemporânea é a ambientação do espaço das exposições, de modo a potencializar a imersão do visitante do museu na narrativa proposta. Uma vez que as exposições contemporâneas são constituídas pela perspectiva da experiência do público, que é estabelecida pelo conteúdo e pela forma, ou seja, pela informação e pela forma de comunicação, a apropriação do espaço físico deve ser bem executada para poder proporcionar perspectivas favoráveis à criação de experiência

(CURY, 2005). “A emoção vai se utilizar do valor intrínseco do objeto, alicerçada, estimulada e despertada pela forma como é apresentada” (COSTA, 2016, p. 39). Salienta-se a importância do desenvolvimento desses projetos em consonância com as características da exposição e com a lógica processual, de modo que os recursos expográficos estejam perfeitamente inseridos no contexto, não utilizados de forma gratuita e espetacularosa (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2017; MACHADO, 2015).

3.3 A ILUMINAÇÃO COMO ELEMENTO ARTICULADOR DE EXPERIÊNCIAS

No contexto museológico, a iluminação desempenha um papel extremamente importante. Não apenas no que se refere à sua função mais elementar, a de permitir a perfeita visão do espaço, das obras e dos objetos expostos, mas também por sua interferência na preservação e na conservação do acervo, assim como na formação da atmosfera ambiental dos espaços expositivos. “A iluminação é a ‘alma’ de uma exposição” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2017, p. 53). A luz representa um dos principais recursos expográficos, sendo um dos mais explorados pelos projetos contemporâneos (AJMAT *et al.*, 2011; CARVALHO, 2012; GARSIDE *et al.*, 2017; MACHADO, 2015). A iluminação museográfica, portanto, deve considerar algumas especificidades, como o conceito expositivo, a tipologia do acervo e a arquitetura da edificação.

De acordo com Brandston (2010), uma boa iluminação é aquela que serve às pessoas e valoriza o espaço arquitetônico. “O design de iluminação consiste numa série de experiências planejadas que envolvem as pessoas e os espaços” (BRANDSTON, 2010, p. 17). Projetar a iluminação de ambientes torna-se, portanto, fundamental para despertar nos usuários experiências diversas e evocar suas emoções. Além da sua característica mais fundamental, que é possibilitar a visibilidade, a luz tem a capacidade de estimular, acalmar, esconder, revelar, proporcionar segurança, conforto ou desconforto e ainda alterar a percepção de lugar. “A luz nos permite ver. O design da iluminação nos permite ver o que desejamos” (BRANDSTON, 2010, p. 24). Essas potencialidades da luz, portanto, contribuem para a criação de outros espaços-tempos dentro do processo comunicacional das narrativas expográficas, ainda que a exposição habite um espaço arquitetônico bem definido materialmente. “Por meio de imagens, filmes, sons, luzes, odores, produzem-se outros distintos espaços-tempos, visando estimular a imersão do visitante e/ou a remetê-lo a outro lugar-momento” (MACHADO, 2015, p. 50). Quando relacionada aos materiais em que incide, a luz revela cores, texturas e formas tridimensionais, podendo influenciar ou alterar toda a atmosfera de um espaço (INNES, 2014).

Além dos aspectos mais conceituais da iluminação museográfica, relacionados à ambiência e à experiência dos visitantes, as questões técnicas do emprego da luz são imprescindíveis, sobretudo para a preservação dos objetos expostos, o que envolve níveis e qualidade da iluminação que devem ser plenamente atendidos segundo as recomendações do Conselho Internacional de Museus (ICOM), descritas na norma CIE 157:2004 – *Control of Damage to Museum Objects by Optical Radiation* e, de for-

ma geral, na NBR ISSO/CIE 8995-1:2013 – *Iluminação em ambientes de trabalho*. O espectro eletromagnético e os níveis de iluminação incidentes nos objetos em relação ao tempo de exposição são pontos críticos a serem observados, uma vez que a luz visível e as radiações ultravioleta e infravermelha causam danos aos materiais (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016; INNES, 2014).

Ademais, com relação aos espaços museográficos, a iluminação deve considerar não apenas a preservação do trabalho exibido e sua visualização eficiente, mas também as pessoas que o apreciarão e a mistura harmoniosa entre espaço, luz e objetos (AJMAT *et al.*, 2011; BRANDSTON, 2010). Essa ideia é corroborada por Costa (2016) ao evidenciar a importância e a responsabilidade do trabalho do designer de iluminação, que, ao desenvolver um projeto, está também interferindo na obra do artista e na emoção que esta deseja suscitar nos visitantes.

Se iluminar de forma inadequada, ele [o designer de iluminação] poderá produzir um efeito nocivo, não só quanto ao aspecto de deterioração desta obra (o que é muito grave) como também na possibilidade de não permitir o despertar desejado na emoção do visitante. (COSTA, 2016, p. 72)

Nisto consiste, talvez, o maior desafio na concepção de projetos para os espaços exográficos: unir a técnica e a racionalidade, por meio do uso das tecnologias mais apropriadas, ao aspecto subjetivo da percepção, alinhado ao conceito e à linguagem da exposição. Considerando todas as interferências que a luz pode exercer na percepção dos espaços e preservação dos objetos, é fundamental o seu planejamento cuidadoso (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016). A habilidade no uso da luz faz com que os projetos consigam transmitir as sensações e emoções desejadas, ao mesmo tempo que reduzam ao máximo os danos aos materiais do acervo. Além disso, segundo Costa (2016), um dos principais objetivos de uma iluminação museográfica é conduzir o visitante a apreciar os objetos ali expostos para seu próprio deleite, estimulando-o a realizar visitas a museus e galerias de exposições com mais frequência.

Luz que, complementada com o som, em determinados momentos, deixa marcada para sempre a visita das pessoas. [...] Este deve ser, portanto, o passaporte para uma forma de apresentação da luz para um novo museu e que deve insistir no desafio de trazer ao visitante o despertar das suas emoções. (COSTA, 2016, p. 195)

A atratividade dos museus está relacionada à sua capacidade de realizar constantes atualizações em suas exposições e, nesse ponto, a variabilidade e o dinamismo da iluminação mostram-se como importantes aliados (COSTA, 2016). Criar ambiências e efeitos diversos implica ter disponíveis recursos luminotécnicos diversificados. Para isso, as instalações físicas e a infraestrutura do museu são fundamentais.

3.4 INSTALAÇÕES MUSEOGRÁFICAS EM EDIFICAÇÕES TOMBADAS

A edificação que abriga um museu pode ter sido projetada e construída para esse fim específico ou pode ser adaptada de outro uso anterior. Seja qual for a situação, os espaços devem ser adequados às funções propostas pela instituição, considerando questões de acessibilidade, conforto ambiental (o que inclui, entre outras coisas, o controle de temperatura, umidade e poluição dos gases, assim como da qualidade e do nível de luz), bem-estar das pessoas, identidade visual e linguagem expográfica (COSTA, 2016; INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020). Todas essas necessidades são descritas no Programa Arquitetônico-Urbanístico,⁵ o qual integra o Plano Museológico.⁶ Esses documentos evidenciam “os limites e as possibilidades da instituição, permitindo a identificação das intervenções necessárias, dos projetos a serem desenvolvidos e de suas prioridades” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020, p. 8). As transformações observadas no propósito dos museus e em suas relações com os visitantes se refletem também na concepção de seus espaços arquitetônicos e, sobretudo, dos expositivos, os quais passam a integrar a própria exposição. Muitas vezes, o objeto arquitetônico em si é motivo de interesse de visitação do público.

Quando apresenta grande importância cultural, uma edificação geralmente é tombada por algum órgão oficial (COSTA, 2016). Um prédio tombado é transformado em patrimônio histórico, o que “designa um bem destinado ao usufruto de uma comunidade [...], constituído pela acumulação contínua de uma diversidade de objetos que se congregam por seu passado comum” (CHOAY, 2001, p. 11). O tombamento de um bem material tem por finalidade a sua preservação contra mutilações e destruições, ou seja, a conservação das características que lhe atribuíram seu valor cultural, de forma que a população possa ter garantido o direito de fruição de seu patrimônio (RABELLO, 2015). Assim, essas edificações são valorizadas ao serem transformadas em museus, reinserindo-se no contexto contemporâneo, evidenciando sua importância histórica e cultural e aproximando-se da sociedade (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020).

Uma edificação tombada hoje na cidade pode ser compreendida como patrimônio histórico, relativo a uma produção de um determinado período, mas não se esgota em um momento único – ela é constantemente ressignificada a partir dos usos que dela são feitos. (GARCIA; RODRIGUES, 2014, p. 383)

Uma pesquisa realizada pelo Cadastro Nacional de Museus em 2010 revelou que 82,9% das instituições museológicas brasileiras cadastradas localizavam-se em edificações adaptadas para esse uso. A pesquisa também constatou que 28,8% das edificações que abrigavam os museus brasileiros eram tombadas em alguma instância – federal, estadual e/ou municipal (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2011).

5 Conjunto de informações preliminares que “possibilitarão o planejamento das ações necessárias para o museu” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020, p. 8).

6 “principal instrumento para a compreensão das funções dos museus” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020, p. 8).

Objetivando verificar essa realidade no contexto de Belo Horizonte, o presente estudo realizou um levantamento no Cadastro Nacional de Museus do Ministério do Turismo, por meio de sua plataforma online *Museusbr*,⁷ o qual revelou que na capital mineira há 65 museus cadastrados. Destes, 60 possuem instalações físicas fixas, e os demais configuraram-se como museus virtuais ou itinerantes. Além desses museus cadastrados na plataforma nacional, outros 6 foram localizados no cadastro municipal, representado pelo Mapa Cultural BH da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte, e ainda outros 3 foram localizados em plataformas de turismo e cultura relacionadas à cidade. Sendo assim, o levantamento realizado por este trabalho detectou um total de 69 museus constituídos, em funcionamento e que apresentam uma estrutura física fixa aberta à visitação. Destes, 32 estão localizados em edificações tombadas em algum nível (federal, estadual e/ou municipal), representando 46,37% dos museus mapeados. O número encontrado é extremamente representativo, o que leva à necessidade de reflexão sobre as possibilidades luminotécnicas para um contexto museográfico contemporâneo que estejam alinhadas às demandas de preservação e conservação do patrimônio histórico e cultural.

Um fator dificultador na implementação de novos usos aos espaços tombados é a necessidade de intervenções físicas. Seja para a adequação dos espaços a leis e normas técnicas, seja para a viabilidade de funcionamento considerando os novos usos, ou mesmo para a inserção dos ambientes no contexto contemporâneo, as propostas para intervenções podem encontrar algumas limitações quando há, também, intenções de preservar um passado valoroso por meio de instrumentos de proteção como o tombamento. As intervenções com vistas a adaptação, reforma, conservação ou restauração de um edifício tombado devem ser submetidas para apreciação, aprovação e autorização do órgão técnico responsável (RABELLO, 2015). Conforme a autora,

Os fundamentos técnicos, que registram as características do bem tombado e sua relação com o valor cultural pelo qual sua preservação se impõe, irão dar os limites a eventuais intervenções no bem tombado no que concerne à sua conservação e usos. (RABELLO, 2015, p. 12)

Ainda que cada edificação apresente diretrizes de proteção específicas, de acordo com o seu dossiê de tombamento, o princípio geral é o de respeito às suas características fundamentais, com o mínimo de interferência em sua autenticidade, preservando seus valores estéticos e culturais e, sobretudo, não o descaracterizando (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020). Qualquer nova intervenção deve, também, preservar a integridade dos elementos e materiais que compõem a edificação.

Edifícios e/ou conjuntos arquitetônicos, urbanísticos ou paisagísticos protegidos por meio de tombamento municipal, estadual ou federal estão protegidos por legislação específica e sujeitos à fiscalização dos órgãos de proteção, o que implica a adoção de cuidados especiais para toda e qualquer intervenção que neles

7 Levantamento revisado e atualizado em junho de 2020.

se pretenda realizar. A condição de bem tombado exige o tratamento do imóvel – seja ele de qualquer categoria, estilo ou época – como obra de arte, impondo como diretrizes centrais para qualquer serviço a ser nele realizado os princípios da reversibilidade, da preservação máxima dos elementos e materiais originais e da intervenção mínima, conforme indicam as cartas adotadas internacionalmente para a área do patrimônio. (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020, p. 45)

Nesse sentido, no que diz respeito à iluminação, cabe discutir como as novas tecnologias do século XXI podem desempenhar um papel importante na tentativa de minimizar as interferências, evitando a descaracterização das edificações, preservando e valorizando, assim, suas qualidades históricas e, ao mesmo tempo, materializar conceitos luminotécnicos contemporâneos e atender às exigências técnicas museológicas relativas aos acervos, considerando seus contextos de aplicação.

3.5 A ILUMINAÇÃO DO SÉCULO XXI EM FAVOR DO PATRIMÔNIO CULTURAL

A iluminação arquitetônica do século XXI é marcada pela forte presença dos diodos emissores de luz (LEDs) nas mais variadas aplicações e contextos, representando uma transformação substancial nas formas de manipulação da luz artificial na arquitetura e no design, incluindo o ambiente museográfico. As primeiras pesquisas relativas à tecnologia dos LEDs datam do início do século XX; contudo, o uso imobiliário só foi conseguido nas décadas de 1990 e 2000, com o desenvolvimento dos LEDs brancos de alto desempenho (INNES, 2014; LIVINGSTON, 2014; SILVA, 2011). É impressionante a rapidez com que essa tecnologia vem se desenvolvendo nas últimas décadas e a constante melhora nas características qualitativas e quantitativas da luz por ela produzida, o que leva à conclusão de que os LEDs realmente se consolidaram como a iluminação do século XXI, e que muito ainda há de evoluir.

Os LEDs ganharam bastante espaço na iluminação contemporânea devido, principalmente, ao seu ótimo desempenho quantitativo referente à eficiência luminosa, ou seja, a relação entre a quantidade de luz emitida e a potência consumida (lumens/watts). “Toda pesquisa e desenvolvimento dos LEDs tiveram como alvo a criação de luz mais eficiente que as fontes tradicionais” (SILVA, 2011, p. 79). Além disso, segundo Silva (2011), sua eficiência também é resultante do direcionamento da luz que, por ser emitida de forma direta, reduz as perdas, considerando todo o sistema instalado, o que o autor denomina eficiência óptica. Nesse sentido, haveria um aproveitamento maior da luz produzida pela fonte luminosa no ambiente. Essas características de eficiências estão diretamente relacionadas à economia de energia e, portanto, vão ao encontro dos preceitos da sustentabilidade, bastante requeridos, também, nas instalações museográficas contemporâneas (COSTA, 2016; GARSIDE *et al.*, 2017; INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020).

As estratégias de sustentabilidade ambiental e a adoção de soluções arquitetônicas que promovam a “racionalização do consumo de energia elétrica, combatendo o desperdício e reduzindo os custos e os investimentos setoriais, aumentando ainda a eficiência energética” (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020, p. 14) fazem parte das premissas técnicas que direcionam os projetos dos espaços dos museus. Especialmente em edificações tombadas, na maioria das vezes antigas e apresentando uma estrutura elétrica subdimensionada para os usos contemporâneos, a especificação de equipamentos de iluminação de menor potência poderia contribuir enormemente na redução da carga elétrica total necessária. Ainda que sejam feitas instalações elétricas completamente novas, como é expressamente recomendado nos casos de reformas e adaptações de edificações existentes, inclusive por segurança contra incêndio (COSTA, 2016), a instalação de novos eletrodutos e cabamentos para um maior dimensionamento de cargas pode ser uma dificuldade em prédios tombados.

Outra vantagem dos LEDs é a sua longa vida útil. A durabilidade dessa fonte de luz tem um impacto direto na manutenção dos equipamentos de iluminação (SILVA, 2011), o que, no caso dos museus e edifícios históricos, é uma característica bastante relevante (CAVALLO, 2004; GARSIDE *et al.*, 2017). Seus acervos têm grande valor e qualquer serviço de manutenção requer a preocupação com a proteção das obras expostas. A redução na frequência da manutenção das instalações luminotécnicas também facilita o uso de luminárias em locais de acesso mais difícil, como grandes alturas ou mesmo nas fachadas. No caso das edificações tombadas, o próprio prédio tem seu valor cultural e histórico. Em alguns casos, a necessidade do uso constante de andaimes ou equipamentos mais pesados, como plataformas elevatórias industriais, pode inviabilizar a manutenção periódica ou ainda danificar os materiais da edificação, sobretudo os pisos, ou comprometer sua estrutura (INNES, 2014). A menor necessidade de manutenção ainda contribui para a redução dos custos operacionais para a instituição (GARSIDE *et al.*, 2017).

Relativo à preservação da integridade das obras expostas, o LED apresenta sua maior vantagem: a ausência de radiação ultravioleta (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016; SILVA, 2011). Essa característica por si só consagraria essa tecnologia para o uso museográfico, uma vez que a radiação UV é a grande responsável pelo “desvanecimento e desbotamento nas obras de arte de origem orgânica” (COSTA, 2016, p. 85), o que faz com que a luz solar também seja considerada com extrema cautela nos espaços expositivos, haja vista seu elevado valor de radiação UV (COSTA, 2016; INNES, 2014). Tecnicamente, a natureza dos objetos conduz à qualidade e aos níveis de luz que poderão ser empreendidos pelo museu, de acordo com as normativas específicas, em função dos danos que a luz pode causar nos materiais (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016).

Portanto, uma análise minuciosa do espectro eletromagnético das fontes de luz é extremamente importante, pois permite avaliar os níveis de radiações encontradas, inclusive na faixa de luz visível, compreendida entre 380 e 780 nanômetros (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016). Ainda que em intensidade bem menor, a luz visível também causa danos aos objetos, especialmente nos comprimentos de ondas violetas e azuis, conforme demonstra a curva de Krochmann. “No espectro eletromagnético,

quanto menor for o comprimento de onda, maior é a potência energética desta radiação e, portanto, maior o dano dos fótons sobre a matéria de origem orgânica” (COSTA, 2016, p. 113). Apresenta-se aqui um contraponto em relação aos LEDs mais utilizados em museus, cujo espectro luminoso evidencia um pico nos comprimentos de ondas azuis (LUO *et al.*, 2018). Entretanto, segundo Luo *et al.* (2018), vários estudos apontaram que mesmo considerando os picos de luz azul ou violeta dos LEDs, eles apresentaram menos riscos ao desbotamento dos materiais se comparados às fontes de luz tradicionais. Percebe-se que muitas pesquisas vêm sendo desenvolvidas nesse sentido, e as investigações com relação ao espectro luminoso dos LEDs se destacam não apenas para aplicação museológica, mas também em estudos que envolvem a saúde dos usuários (SOARES, 2019).

A distribuição espectral é fundamental também para analisar a gama de cores e o índice de reprodução cromática (IRC) das fontes de luz (LUO *et al.*, 2018). Os LEDs coloridos apresentam excelente saturação de cores, em função da combinação dos elementos que o formam (SILVA, 2011). Quanto ao IRC, a tecnologia dos LEDs vem sendo aprimorada continuamente, visando alcançar melhores resultados para esse índice (COSTA, 2016), o que, no caso de espaços expositivos, é uma premissa (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020). Segundo Soares (2019, p. 31), “nunca na história da iluminação as atenções estiveram tão voltadas para as questões do espectro, provavelmente pelos problemas causados pela exposição noturna à luz, mas também pela possibilidade oferecida pelo LED de ‘esculpir’ a composição espectral da luz”. Poder manipular composições espectrais é extremamente relevante para a expografia, uma vez que permite a aplicação de uma luz qualitativamente mais apropriada para cada tipo de objeto exposto (SCHIELKE, 2020).

Portanto, a versatilidade e o dinamismo da iluminação requeridos pelos espaços expográficos contemporâneos (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020; GARSIDE *et al.*, 2017; MACHADO, 2015), de forma a criar diversas ambiências de acordo com o conceito das exposições, tornam-se facilitados com um sistema luminotécnico baseado na tecnologia do século XXI: os LEDs. Em uma mesma instalação, é possível haver variações de cores ou de temperaturas de cor dadas pelo sistema RGBW (SCHIELKE, 2020). Além disso, o acendimento instantâneo, a possibilidade de dimensuração e a compatibilização com sistemas de automação, incluindo sensores de presença e luminosidade, são características que permitem várias cenas e otimizam as instalações (GARSIDE *et al.*, 2017; SCHIELKE, 2020), impactando também no consumo de energia e na preservação dos acervos.

Ademais, o impacto visual dos projetos luminotécnicos não se concentra apenas nas características da luz, mas também inclui as luminárias e os suportes empregados. Enquanto a luz, em seus aspectos quantitativos e qualitativos, desempenha papel fundamental na preservação dos materiais dos acervos e na geração de ambiências que conduzem às experiências dos visitantes, os equipamentos são responsáveis pelo comportamento e pela distribuição dessa luz no espaço. As instalações dos museus requerem a previsão de métodos variados de efeitos de luz (INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020), como luz difusa, rebatida, indireta, pontual e de destaque, de forma a atender às várias demandas que possam existir dependendo da exposição. Os for-

matos variados das fontes de luz em LED permitem várias aplicações, inclusive substituindo as lâmpadas tradicionais que compunham muitas luminárias antigas e tombadas pelo patrimônio, mantendo suas características formais o mais próximo possível de seu aspecto original.

Os impactos visuais são reduzidos também pela miniaturização dos LEDs, sendo esta uma característica física importante quando se trata de interferências no patrimônio cultural tombado. As luminárias e os suportes de dimensões reduzidas resultam em instalações mais discretas, tanto nos ambientes internos quanto nas fachadas, o que é extremamente desejável em espaços museológicos, especialmente em edificações tombadas (CAVALLO, 2004; GARSIDE *et al.*, 2017; SILVA, 2011). Acrescenta-se a isso a liberdade conferida aos *lighting designers* em criar equipamentos especiais de acordo com a demanda projetual e com a estrutura do edifício existente, sendo possíveis os mais variados formatos, minimizando as interferências físicas e visuais com um perfeito ajuste, isso porque a instalação dos equipamentos não deve causar danos à edificação, mas interferir o mínimo possível em sua autenticidade (CAVALLO, 2004; INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS, 2020). Segundo Silva (2011), com os LEDs, em alguns casos, há a possibilidade de fixação dos equipamentos com um tipo de cola, permitida pelos órgãos de preservação do patrimônio, eliminando a necessidade de furações no prédio. Conforme preconiza o Ministério da Cultura,

Os projetos complementares, além de suas funções específicas, deverão observar, como premissas básicas, o mínimo de intervenção possível, adequação, compatibilidade e, principalmente, respeito aos valores estéticos e culturais da edificação, objeto de intervenção. (BRASIL, 2005, p. 47)

Os projetos elétricos para intervenções em bens tombados, nos quais inclui-se a iluminação, devem apresentar, além do dimensionamento de cargas, cálculos luminotécnicos, distribuição dos pontos e setorização dos circuitos, todos os detalhes de suporte, fixação, tubulações, bem como eventuais furos e passagens nas estruturas da edificação (BRASIL, 2005).

Diante disso, a iluminação do século XXI, protagonizada pelos LEDs, pode ser uma importante aliada na preservação do patrimônio cultural edificado, especialmente em espaços museológicos, desde que bem implementada. Considerando suas características qualitativas e quantitativas, os LEDs apresentam-se como fontes de luz bastante apropriadas para esse tipo de aplicação (AJMAT *et al.*, 2011; COSTA, 2016; SILVA, 2011), sabendo-se, ainda, que sua evolução e seu aprimoramento são constantes e rápidos.

3.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A iluminação de espaços museológicos por si só implica análises cuidadosas com relação às fontes de luz empregadas, tendo em vista os danos que podem causar nos objetos dos acervos. Considerando as novas abordagens dos museus contemporâneos, mais interativas e relacionais, que visam a experiência dos visitantes, a iluminação, além de seu caráter mais elementar de possibilitar a perfeita visão, contemplação das obras de arte e sua preservação, adquire um papel importante na configuração de atmosferas ambientais que permitirão a imersão do usuário nas narrativas expográficas propostas. O contexto torna-se ainda mais desafiador quando se trata de espaços museológicos inseridos em edificações tombadas, cujas exigências técnicas com objetivos de preservação do patrimônio regulam e, muitas vezes, limitam as possibilidades de intervenções. Nesse sentido, e destacando o expressivo número de instituições museológicas instaladas em edifícios tombados, as novas tecnologias em iluminação, consolidadas no século XXI, apresentam interessantes características e recursos luminotécnicos que conduzem a uma iluminação inserida nos preceitos contemporâneos de expografia e em convergência às demandas de preservação de nosso patrimônio cultural. Ressalta-se que muito ainda há de ser pesquisado, desenvolvido e descoberto com relação aos LEDs, tendo em vista que seu emprego e difusão como iluminação arquitetônica é relativamente recente. Entretanto, seu espaço no universo da iluminação já está estabelecido, e não se vislumbra possibilidade de retrocesso, cabendo aos pesquisadores e *lighting designers* o aperfeiçoamento de sua tecnologia e o direcionamento de sua aplicação com vistas à melhor qualidade da luz aos ambientes e, sobretudo, aos usuários.

3.7 REFERÊNCIAS

- AJMAT, R. SANDOVAL, J; ARANA SEMA, F; O'DONELL, B; GOR, S; ALONSO, H. Lighting design in museums: exhibition vs. preservation. In: BREBBIA, C.; BINDA, L. (ed.). *Structural studies, repairs and maintenance of heritage architecture XII*. Southampton-UK: WIT Press, 2011. pp. 195-206.
- BRANDSTON, H. M. *Aprender a ver: a essência do design da iluminação*. São Paulo: De Maio Comunicação e Editora, 2010.
- BRASIL. *Lei nº 11.904, de 14 de janeiro de 2009*. Institui o Estatuto de Museus e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Lei/L11904.htm. Acesso em: 29 ago. 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA CULTURA. *Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural*. Brasília: Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005.
- CARLAN, C. U. Os museus e o patrimônio histórico: uma relação complexa. *História*, São Paulo, n. 27, v. 2, pp. 75-88, 2008.

- CARVALHO, M. C. B. A. C. G. M. *A luz na interpretação visual da obra de arte*. 2012. Tese (Doutorado em Belas-Artes). Faculdade de Belas-Artes, Universidade de Lisboa, 2012.
- CAVALLO, C. Patrimônio histórico: preservando com conhecimento e respeito. *Lume Arquitetura*, São Paulo, n. 9, Lume Editora e Comunicação, pp. 6-14, ago.-set. 2004.
- CHOAY, F. *A alegoria do patrimônio*. Trad. Luciano Vieira Machado. São Paulo: Editora UNESP, 2001.
- COSTA, G. J. C. *Museus, luzes e desafios: iluminação aplicada ao mundo dos museus*. São Paulo: De Maio Comunicação e Editora, 2016.
- CUNHA, M. B. A exposição museológica como estratégia comunicacional: o tratamento museológico da herança patrimonial. *Magistro*, Rio de Janeiro, v. 1, n. 1, pp. 109-120, 2010.
- CURY, M. X. *Exposição: concepção, montagem e avaliação*. São Paulo: Annablume, 2005.
- DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. *Conceitos-chave de museologia*. São Paulo: Comitê Brasileiro do Conselho Internacional de Museus: Pinacoteca do Estado de São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura, 2013.
- GARCIA, L. H. A.; RODRIGUES, R. L. Historicidade e política de patrimônio: algumas reflexões envolvendo dois museus em edifícios tombados em Belo Horizonte. In: I SEBRAMUS – Seminário Brasileiro de Museologia, 2014, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: UFMG, 2014. pp. 382-392.
- GARSIDE, D. *et al.* How is museum lighting selected? An insight into current practice in UK museums. *Journal of the Institute of Conservation*, Londres, v. 40, pp. 3-14, 2017.
- INNES, M. *Iluminação no design de interiores*. São Paulo: Gustavo Gili, 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. *Caminhos da memória: para fazer uma exposição*. Brasília: IBRAM, 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. *Guia para projetos de arquitetura de museus*. Brasília: IBRAM, 2020.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE MUSEUS. *Museus em números*. vol. 1. Brasília: IBRAM, 2011.
- JULIÃO, L. Apontamentos sobre a história do museu. In: *Caderno de diretrizes museológicas 1*. 2. ed. Brasília: Ministério da Cultura/IPHAN/Departamento de Museus e Centros Culturais, Belo Horizonte: Secretaria de Estado da Cultura/Superintendência de Museus, 2006. pp. 17-30.
- LIVINGSTON, J. *Designing with light: the art, science and practice of architectural lighting design*. Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.

- LUO, H.-W.; CHOU, C.-J.; CHEN, H.-S.; LUO, M. R. Museum lighting with LEDs: evaluation of lighting damage to contemporary photographic materials. *Lighting Research and Technology*, v. 51, n. 3, SAGE, pp. 417-431, 2018.
- MACHADO, T. G. *Projeto expográfico interativo: da adoção do dispositivo à construção do campo da interatividade*. 2015. Tese (Doutorado em Arquitetura) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.
- RABELLO, S. O tombamento. In: REZENDE, M. B.; GRIECO, B.; TEIXEIRA, L.; THOMPSON, A. (org.). *Dicionário IPHAN de patrimônio cultural*. Rio de Janeiro, Brasília: IPHAN/DAF/Copedoc, 2015.
- SCHIELKE, T. Interpreting Art with Light: Museum Lighting between Objectivity and Hyperrealism. *Leukos – The Journal of the Illuminating Engineering Society*, Londres, v. 16, n. 1, Taylor & Francis, pp. 7-24, 2020.
- SILVA, M. L. *LED: a luz dos novos projetos*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.
- SOARES, R. Luz e saúde na Lightfair International. *Lume Arquitetura*, São Paulo, n. 99, Lume Editora e Comunicação, pp. 28-33, ago./set. 2019.

3.8 AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Programa Institucional de Apoio à Extensão da Universidade do Estado de Minas Gerais (PAEx-UEMG) – Edital 01/2019.

