



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO



MARYANA OLIVER TETTE DE JESUS

**A importância da luminotecnia em espaços museológicos:
Estudos de caso em museus de cidades**

OURO PRETO
2024



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE MINAS
DEPARTAMENTO DE ARQUITETURA E URBANISMO



MARYANA OLIVER TETTE DE JESUS

**A importância da luminotecnia em espaços museológicos:
Estudos de caso em museus de cidades**

Trabalho Final de Graduação apresentado ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Arquitetura e Urbanismo.

Orientadora: Dra. Cláudia Maria Arcipreste.
Coorientadora: Dra. Priscilla Arigoni Coelho.

OURO PRETO
2024

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

J58i Jesus, Maryana Oliver Tette de.
A importância da luminotecnia em espaços museológicos
[manuscrito]: estudos de caso em museus de cidades. / Maryana Oliver
Tette de Jesus. - 2024.
84 f.: il.: color., tab..

Orientadora: Profa. Dra. Cláudia Maria Arcipreste.
Coorientadora: Profa. Dra. Priscilla Arigoni Coelho.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola
de Minas. Graduação em Arquitetura e Urbanismo .

1. Arquitetura de museus. 2. Museus (Edifícios). 3. Iluminação
(Arquitetura e decoração). I. Arcipreste, Cláudia Maria. II. Coelho, Priscilla
Arigoni. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 72:711.4

Bibliotecário(a) Responsável: Soraya Fernanda Ferreira e Souza - SIAPE: 1.763.787



FOLHA DE APROVAÇÃO

Maryana Oliver Tette de Jesus

A importância da luminotecnia em espaços museológicos: estudos de casos em museus de cidades

Monografia apresentada ao Curso de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Arquitetura e Urbanismo

Aprovada em 05 de fevereiro de 2024

Membros da banca

Dra. Priscilla Arigoni Coelho - Coorientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)

Dr. Felipe Eleutério Hoffman - (Universidade Federal de Minas Gerais)

Dr. Paulo Marcos Monteiro de Barros - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Dra. Cláudia Maria Arcipreste, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 25/02/2024.



Documento assinado eletronicamente por **Claudia Maria Arcipreste, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 25/02/2024, às 11:48, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0673206** e o código CRC **87B23CB2**.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos professores Dra. Cláudia Maria Arcipreste, Dra. Priscilla Arigoni Coelho e Dr. Paulo Marcos de Barros Monteiro, que com todo conhecimento que possuem me incentivaram pacientemente e me ensinaram muito ao longo deste estudo, sempre se colocando à disposição para tirar todas as minhas dúvidas.

Agradeço a toda a equipe do Museu de Mariana, Instituto Pedra, Paulo Schmidt, Museu Abílio Barreto e Ana Portugal que não hesitaram em fornecer todas as informações solicitadas por mim que estivessem ao seu alcance.

À minha família, amigos (em especial ao meu pai, minha irmã, minha mãe, meu padrasto, minha tia Aline, o Saulo e a Nathália) e ao meu namorado, Vinícius, por contribuírem para minha pesquisa e sempre acreditarem no meu potencial, essa conquista também é de vocês, muito obrigada.

À Bruna, minha dupla, que sempre dividiu comigo todas as alegrias e as dores da Arquitetura desde o primeiro período, me acompanhou nas visitas e análises deste estudo e tenho certeza que também terá um futuro brilhante pela frente.

RESUMO

No presente estudo, tem-se como objetivo principal analisar a pertinência da iluminação em espaços expográficos internos de museus de cidades, tendo em vista a importância destas instituições para a preservação e a perpetuação da cultura de um povo. Para alcançar os objetivos propostos, realizou-se pesquisa qualitativa exploratória, mediante revisão bibliográfica multidisciplinar, embasada em autores tanto da área de Arquitetura quanto da Museologia, além de ser consultada bibliografia técnica de empresas e revistas especializadas em iluminação, patrimônio cultural e histórico. O trabalho também se baseou em estudos de duas obras de referência e dois estudos de caso, desenvolvidos com coleta de dados, por meio de análises documentais, entrevistas não estruturadas com os envolvidos nos projetos e observações *in loco*. A partir dos dados coletados, foi possível perceber que o LED é o sistema de iluminação mais utilizado atualmente nos espaços museológicos, devido às suas diversas vantagens. Além disso, evidenciou-se que os projetos curatoriais de museus de cidades estão buscando meios diversos, tecnológicos e educativos para atrair novos públicos e valorizar a importância da iluminação (tanto natural quanto artificial) em espaços expográficos. Contudo, isso ainda não vem sendo feito da forma sistematizada, considerando todos os aspectos técnicos envolvidos, destacando-se que ainda há muito o que se melhorar em relação à luminotecnica dos espaços expográficos internos de museus.

Palavras-chave: iluminação e patrimônio edificado; iluminação em museu; museus de cidades.

ABSTRACT

In the present study, the main objective is to analyze the relevance of lighting in internal exhibition spaces of city museums, considering the importance of these institutions for the preservation and perpetuation of the culture of a people. To achieve the proposed objectives, qualitative exploratory research was carried out, through a multidisciplinary bibliographical review, based on authors from both the Architecture and Museology areas, in addition to consulting the technical bibliography of companies and magazines specializing in lighting, cultural and historical heritage. The work was also based on studies of two reference works and two case studies, developed with data collection, through document analysis, unstructured interviews with those involved in the projects and on-site observations. From the data collected, it was possible to see that LED is the most used lighting system currently in museum spaces, due to its various advantages. Furthermore, it is evident that curatorial projects in city museums are seeking diverse, technological and educational means to attract new audiences and value the importance of lighting (both natural and artificial) in these spaces. However, this has not yet been done in a systematic way, considering all the technical aspects involved, highlighting that there is still a lot to improve in relation to the lighting technology of museums' internal exhibition spaces.

Keywords: *lighting and built heritage; lighting in museums; city museums.*

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Quadro 1 - Principais grandezas relacionadas à iluminação	12
Figura 1 - Lâmpada incandescente	14
Figura 2 - Tipos de lâmpada halógena	14
Figura 3 - Tipos de lâmpada halógena	14
Figura 4 - Tipos de lâmpada fluorescente	14
Figura 5 - Spot de sobrepor duplo para lâmpadas incandescentes	15
Figura 6 - Spot de embutir para lâmpada halógena	15
Figura 7 - Trilho para spots com lâmpadas halógenas	15
Figura 8 - Plafon de sobrepor para lâmpadas fluorescentes compactas	16
Figura 9 - Exemplos de tipos de arandelas	16
Figura 10 - Representação interna de um LED	17
Figura 11 - Comparações luminotécnicas das lâmpadas incandescente, fluorescente e LED	18
Figura 12 - Evolução da eficiência energética de várias fontes de luz	18
Figura 13 - Lâmpada LED por fora e por dentro	18
Figura 14 - Lâmpadas LED simulando outros estilos de lâmpadas	19
Figura 15 - Spots em trilho com LEDs embutidos	19
Figura 16 - Pannel quadrado de sobrepor com LED integrado	19
Figura 17 - Arandela com iluminação LED integrada e luz amarela	20
Figura 18 - Fita LED	20
Figura 19 - Perfil de LED	21
Figura 20 - Iluminação natural em museu de Berlim	30
Figura 21 - <i>Loyola University Museum of Art, Chicago, USA</i>	30
Figura 22 - Quadro dos valores de radiação ultravioleta (UV)	32
Quadro 2 - Classificação dos objetos de acordo com sua sensibilidade fotoquímica	33
Figura 23 - Índices de iluminação permitidos para museus	33
Figura 24 - Efeitos de luz das luminárias	34
Figura 25 - Iluminação indireta em galeria de arte em Seul, Coréia do Sul	35
Figura 26 - Quatro efeitos de iluminação interna	36
Quadro 3 - Estratégias de posicionamento da iluminação	36
Figura 27 - Museu Mapuche de Cañete, no Chile	37

Figura 28 - Museu Mapuche de Cañete, no Chile	37
Figura 29 - Fachada do museu após a reforma de 2023	39
Figura 30 - História da resistência a Lampião	39
Figura 31 - História e algumas fotos do fotógrafo Manuelito Pereira	40
Figura 32 - Sala vazia que abriga exposições de curta duração	40
Figura 33 - Exposição de curta duração atual sobre Cetáceos	41
Figura 34 - Exposição de curta duração atual sobre Cetáceos	41
Figura 35 - Exposição de curta duração atual sobre Cetáceos	41
Figura 36 - Estética do cangaço presente na exposição de longa duração	41
Figura 37 - Estética do cangaço presente na exposição de longa duração	41
Figura 38 - Estética do cangaço presente na exposição de longa duração	41
Figura 39 - Espaços internos com iluminação artificial	42
Figura 40 - Espaços internos com iluminação artificial	42
Figura 41 - Sala com iluminação artificial e natural	42
Figura 42 - Parte do acervo protegido com vidro ou acrílico	43
Figura 43 - Fachada e Pátio interno do antigo palácio, atual Museu da Cidade do México	44
Figura 44 - Fachada e Pátio interno do antigo palácio, atual Museu da Cidade do México	44
Figura 45 - Espaços que mostram a exposição de longa duração do museu	44
Figura 46 - Espaços que mostram a exposição de longa duração do museu	44
Figura 47 - Espaços que mostram a exposição de longa duração do museu	45
Figura 48 - Espaços que mostram a exposição de longa duração do museu	45
Figura 49 - Exposições de curta duração expostas em algumas das salas do museu	45
Figura 50 - Exposições de curta duração expostas em algumas das salas do museu	45
Figura 51 - Exposições de curta duração expostas em algumas das salas do museu	45
Figura 52 - Exposições de curta duração expostas em algumas das salas do museu	45
Figura 53 - Localização do atual Museu de Mariana no centro da cidade	48
Figura 54 - Casa do Conde de Assumar antes da última restauração	48
Figura 55 - Museu de Mariana atualmente	49
Figura 56 - Área externa do museu ao fundo da edificação e na lateral da igreja	50
Figura 57 - Área externa do museu ao fundo da edificação e na lateral da igreja	50
Figura 58 - Atividades culturais na área externa do museu	50
Figura 59 - Atividades culturais na área externa do museu	50

Figura 60 - Planta do primeiro pavimento com layout e o percurso da visita	51
Figura 61 - Planta do segundo pav. com layout, legenda dos espaços expositivos e percurso da visita	51
Figura 62 - Criança e adulto observando e jovens fotografando através de uma janela	53
Figura 63 - Criança e adulto observando e jovens fotografando através de uma janela	53
Figura 64 - Planta do pav. superior com representação de porta e janelas abertas ou fechadas	54
Figura 65 - Espaço e7 com portas fechadas e apenas iluminação artificial	55
Figura 66 - Espaço e4 apenas com iluminação artificial para expor vídeo em tela digital	55
Figura 67 - Espaços e8, e10 interativos com janelas abertas e iluminação natural	55
Figura 68 - Espaços e8, e10 interativos com janelas abertas e iluminação natural	55
Figura 69 - Espaços e5, e6 onde as janelas e portas se abrem apenas para a oficina	56
Figura 70 - Planta de iluminação do pav. superior e representação dos aparelhos luminotécnicos	57
Figura 71 - Plafons para lâmpada LED de sobrepor na Galeria Personalidades de Mariana (gp)	58
Figura 72 - Espaço e1 com iluminação artificial para cima, luz natural e fita LED no mobiliário	58
Figura 73 - Espaço e2 com iluminação artificial para cima e spots em trilho para baixo	59
Figura 74 - Espaço e6 com iluminação artificial para baixo	59
Figura 75 - Espaço e7 apenas com iluminação artificial através de spots em trilhos	60
Figura 76 - Espaço e9 com spots direcionados para o chão	60
Figura 77 - Trilho eletrificado com spot suspenso no teto por cabo de aço	61
Figura 78 - Localização do MHAB em BH	62
Figura 79 - Casarão onde está a exposição de longa duração do museu	63
Figura 80 - Edifício moderno onde estão as exposições de curta duração do museu	63
Figura 81 - Área externa que conecta os dois edifícios e os objetos expostos	63
Figura 82 - Atividade educativa na área externa do museu	64
Figura 83 - Tapetes com identificação e mensagens na entrada de alguns cômodos	66
Figura 84 - Vista superior do primeiro pav., layout, roteiro dos espaços e percurso possível	66
Figura 85 - Vista superior do segundo pav., layout, roteiro dos espaços e percurso possível	67
Figura 86 - Representação em perspectiva do segundo pav. com roteiro dos espaços expositivos	67

Figura 87 - Janelas das salas e2, e6	68
Figura 88 - Janelas das salas e2, e6	68
Figura 89 - Janela da sala e7 com projeção	69
Figura 90 - Janela da sala e7 com projeção	69
Figura 91 - Salas e3, e8 com projeções nas paredes, mas com janelas aberta	69
Figura 92 - Salas e3, e8 com projeções nas paredes, mas com janelas aberta	69
Figura 93 - Trilho eletrificado suspenso e spots brancos para lâmpadas variadas	70
Figura 94 - Planta de iluminação do segundo pav. com tipos de aparelho luminotécnico nos espaços	70
Figura 95 - Arandelas coloniais no e1	71
Figura 96 - Trilhos e spots brancos com lâmpadas LED no e3	71
Figura 97 - Trilho branco com lâmpadas tubulares no e9	71
Figura 98 - Trilho e spots pretos com lâmpadas LED amarelas no e10	72

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IBRAM	Instituto Brasileiro de Museus
ICOM	Conselho Internacional de Museus
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	07
1.1 Objetivos	08
1.1.1 Objetivo Geral	08
1.1.2 Objetivos Específicos	09
1.2 Métodos e processos	09
1.3 Estrutura do trabalho	10
2. FUNDAMENTOS DA ILUMINAÇÃO	11
2.1 História e definição da luz	11
2.2 Grandezas utilizadas em iluminação	12
2.3 Lâmpadas e aparelhos de iluminação	13
3. LINGUAGEM MUSEOLÓGICA	22
3.1 Definição e breve retrospectiva histórica até a contemporaneidade	22
3.2 Museus históricos de cidades e a preservação do patrimônio	26
4. ILUMINAÇÃO COMO FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO EM MUSEUS	29
4.1 Histórico e evolução	29
4.2 Riscos da iluminação natural	31
4.3 Efeitos da iluminação artificial	34
4.4 Obras de referência	37
4.4.1 Museu Histórico Lauro da Escóssia	38
4.4.2 <i>Museu de la Ciudad de México</i>	43
5. ESTUDOS DE CASO	47
5.1 Museu de Mariana	47
5.2 Museu Histórico Abílio Barreto	61
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
REFERÊNCIAS	75

1. INTRODUÇÃO

Este estudo desenvolve uma pesquisa sobre a importância da iluminação (natural e artificial) em museus históricos de cidades, a influência causada pela escolha das lâmpadas e dos aparelhos luminotécnicos, além dos efeitos que eles podem causar. Discute-se o tema tratando da dialética entre expor e conservar, levando em consideração não só o atendimento a requisitos de conforto luminoso, mas também a garantia de uma boa experiência aos visitantes. Foram utilizados diversos autores como fundamento, como Veiga (2013, p. 107), que afirma: “O primeiro passo para se projetar ou corrigir a iluminação de um museu é conhecê-la”.

Dessa forma, a função da iluminação não é somente iluminar bem, ela pode ajudar a sinalizar um caminho ou servir como a linguagem que o curador utiliza para apresentar as obras, mostrando onde se deve, ou não, olhar e quais sensações deseja-se transmitir. “A percepção do espaço e das exposições no museu é uma das principais funções da iluminação. A iluminação destaca as exposições, auxilia a movimentação do espectador e molda o que chamamos de atmosfera” (Dimitropoulou, 2021, p. 1).

Além disso, uma iluminação adequada, além de proporcionar uma boa luminosidade, pode envolver o visitante em uma experiência museológica voltada para o sensorial. Em contrapartida, uma iluminação inadequada, além de não gerar boa luminosidade (deixar o ambiente claro ou escuro demais, gerando desconforto), pode acelerar o processo de degradação do acervo, devido à exposição à luz e ao calor.

Portanto, a luz é um dos principais fatores de valorização dos espaços e é a grande responsável pela percepção visual dos usuários. Desta forma, é importante que o projeto luminotécnico seja integrado ao arquitetônico, para realçar determinadas características do espaço de exposição dos museus, orientar os usuários nos seus diferentes percursos e valorizar o que está exposto.

Logo, o exercício do *lighting designer* “profissional responsável por desenvolver projetos de iluminação para ambientes com finalidade estética e funcional da luz” (IPOG, 2019), pode se aliar à função do curador, unindo as técnicas da Museologia aos métodos da Arquitetura e da iluminação, proporcionando uma iluminação de alta qualidade, funcionalidade e conservação (Barbosa, 2001). Aliado a isso:

Independentemente do tamanho ou importância do edifício, o museu é um dos locais mais desafiadores para o projetista de iluminação, pois ele tem que, ao mesmo tempo, valorizar o espaço, tornando-o interessante, bonito e atrativo ao visitante, dar ênfase às

obras, evitando incômodos e perturbações visuais ao observador e, por fim, assegurar a integridade física delas, questão que está diretamente relacionada à sua importância e valor artístico e econômico (Solano, 2010, p. 77).

Vera Wilhelm (2015, p. 7), por sua vez, afirma que:

A iluminação como um dos itens essenciais do projeto de concepção da exposição deve permitir a valorização das obras de arte e dos espaços expositivos, realçando possíveis aspectos cenográficos e estéticos propostos pela curadoria. Além disso, ela deve se adequar aos diferentes tipos de objetos ou obras, mantendo íntegra a sua materialidade e garantindo a estabilidade necessária para que não ocorra a degradação do acervo. A coexistência harmônica entre as funções da iluminação, como a visibilidade, o realce, a valorização de cores e texturas e a conservação das obras expostas, nem sempre é possível de se obter, caso não haja um bom planejamento da exposição, projeto de iluminação e o reconhecimento da importância dos aspectos técnicos que nela devem ser considerados e prevalecerem.

Os museus de cidades surgem como resultado de uma valorização de aspectos memoráveis da cidade, suas datas e heróis (Uzeda, 2016). Logo, a iluminação pode ser considerada um instrumento de valorização da edificação histórica e que reafirma a memória da cidade, pois ela tem a capacidade de hierarquizar um ambiente, modelar e organizar o espaço, valorizando ou atenuando seus componentes de formação da imagem, reconhecendo o papel da iluminação na preservação do patrimônio (Torres, 2022).

Portanto, é extremamente importante haver um estudo da iluminação artificial correta para ser instalada em espaços museológicos, a fim de proporcionar a melhor experiência possível para os visitantes e a maior preservação possível para as obras. Pois, como afirma Gustavo Áviles: “A luz não ilumina só o objeto, ilumina o significado (...)”.

1.1 Objetivos

No presente estudo, tem-se como objetivo geral e objetivos específicos as seguintes questões:

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o uso da iluminação (natural e artificial) em espaços expográficos internos de museus de cidades, tendo em vista que a iluminação é parte primordial em um projeto expográfico e deve ser cuidadosamente analisada, principalmente onde está presente o patrimônio histórico das cidades, no que se refere a assegurar a preservação/segurança do acervo e da edificação.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Estudar, por meio da literatura, a temática relacionada a iluminação em museus, a partir de estudos sobre a luminotecnia e a museografia até a contemporaneidade;
- Analisar obras de referência voltadas para a tipologia de museus de cidades;
- Desenvolver estudos de caso em partes dos espaços de dois museus históricos de cidades, analisando qualitativamente, comparando a iluminação existente nos dois e levantando opiniões/percepções de pessoas especializadas no assunto.

1.2 Métodos e processos

Pesquisa qualitativa exploratória, com coleta de dados nos seguintes meios:

- Estudo teórico, por meio da revisão de literatura, abordando os temas da iluminação, dos museus e da relação entre eles;
- Análise das exposições de dois museus históricos de cidades como obras de referência: o Museu Histórico Lauro da Escóssia em Mossoró/RN e o *Museu de la Ciudad de México*. Estudo feito por meio de textos e imagens, considerando quatro tópicos principais: local e história do edifício; acervo; linguagem da exposição; iluminação das salas e dos objetos. Os tópicos foram escolhidos por meio de alguns parâmetros estudados durante a pesquisa teórica, sendo complementados por um modelo de pesquisa feito por Ennes (2008) abordando a exposição do Museu da Língua Portuguesa/RJ.
- Análise qualitativa e comparativa de dois estudos de caso, o Museu de Mariana e o Museu Histórico Abílio Barreto em Belo Horizonte, abordando a iluminação natural e artificial existente nos dois, tendo em vista que eles expõem acervos municipais muito valiosos para suas cidades em casarões históricos, mas atuam nos dias de hoje, fazendo com que seja pertinente analisar as tecnologias usadas na iluminação deles. Estes dois museus foram escolhidos por estarem situados em duas cidades mineiras próximas, mas bem diferentes, sendo Mariana a mais antiga e menor, e Belo Horizonte a mais nova e maior, tornando pertinente um estudo das semelhanças e diferenças de formação dessas cidades e de como seus museus se expressaram por meio das linguagens de suas exposições. Além disso, os tópicos de análise são os mesmos das obras de referência, mas melhor detalhados.

O estudo irá levantar e discutir, dentro do tópico sobre iluminação, a adequação dos sistemas de fixação e efeitos de iluminação de acordo com os objetos iluminados, além de analisar se estão favorecendo, ou não, visualmente a percepção das exposições. As informações foram obtidas por meio de visitas presenciais, registros fotográficos cedidos e próprios, entrevistas não estruturadas e e-mails trocados com técnicos envolvidos (museólogos e coordenadores dos museus), levantamento documental e pesquisas em sites.

1.3 Estrutura do trabalho

O presente trabalho está dividido em 6 capítulos, sendo o primeiro composto pela introdução, pelos objetivos e pela metodologia.

O segundo capítulo traz fundamentos da iluminação, um resumo de sua história, a citação de algumas grandezas relacionadas, tipos de lâmpadas e aparelhos de iluminação existentes no mercado, finalizando com um maior detalhamento sobre o LED.

O terceiro capítulo traz definições do que são museus e os tipos existentes, além de uma rápida retrospectiva histórica até a contemporaneidade. Logo após, é apresentada a tipologia de museus históricos de cidades, a justificativa de sua escolha e sua relação com a preservação do patrimônio.

O quarto capítulo, a fim de conectar os dois anteriores, explica a forma como a iluminação passou a ser usada como uma ferramenta de comunicação nos museus ao longo do tempo, por meio dos seus diversos efeitos, mas também riscos e desafios. Como exemplos práticos são apresentadas as exposições de dois museus históricos de cidades como obras referência, a fim de exemplificar todos os conceitos definidos nos dois capítulos anteriores, além de se conectar com os estudos de caso do próximo.

O quinto capítulo apresenta estudos de caso em dois museus de cidades, o Museu de Mariana e o Museu Histórico Abílio Barreto em Belo Horizonte. A pesquisa sobre eles envolve a verificação das edificações onde se situam, o uso da iluminação natural e artificial, suas linguagens e seus efeitos expográficos.

O sexto capítulo traz as considerações finais do estudo.

Nas Referências são apresentados todos os materiais consultados para a realização deste trabalho.

2. FUNDAMENTOS DA ILUMINAÇÃO

Este capítulo traz um breve resumo da história da iluminação, aborda definições de algumas grandezas, tipos de lâmpadas e aparelhos de iluminação utilizados no mercado, dando ênfase para o LED, que é o mais utilizado atualmente.

2.1 História e definição da luz

De acordo com Jamile Tormann (2006), a palavra “luz” vem do latim *lux* e corresponde ao agente físico que permite que os objetos se tornem visíveis. Em outras palavras, é uma energia eletromagnética radiante captada pelo sentido da visão dos seres vivos, capaz de produzir sensação visual.

Tormann (2006) também afirma que o fenômeno da luz já era observado pelos seres humanos desde a pré-história, com o descobrimento do fogo. Porém, ela precede a existência humana. Foi a partir de Galileu Galilei, por volta dos anos 1600, que surgiu a ideia de que a luz natural possuía velocidade, e nos anos seguintes mais estudos foram sendo feitos em torno desse assunto, possibilitando a extensão das atividades diárias até os dias de hoje.

Portanto, a luz se torna a peça chave entre o objeto iluminado e o observador. Ela influencia diretamente nas sensações e interpretações que o observador terá do objeto, de acordo com as características adotadas na iluminação (Torres, 2022).

O sol é uma fonte de luz natural e primária. Já a luz artificial, é gerada por fontes de energia não naturais e já possui manipulação humana. Após muitas pessoas trabalharem no desenvolvimento deste estudo posteriormente, o inventor norte-americano Thomas Edison ficou conhecido por desenvolver a primeira lâmpada em 1879, que se tornaria a famosa lâmpada incandescente posteriormente e pôde ser controlada de acordo com as necessidades e tarefas do ser humano na época (Tormann, 2006).

Segundo definições de Moreira (1999), o espectro eletromagnético é uma escala de radiações em que estão representados os 7 tipos de ondas eletromagnéticas: ondas de rádio, microondas, infravermelho, luz natural, ultravioleta, raios x e raios gama, sendo que somente a luz natural é visível a olho nu. A luz artificial, por sua vez, não possui um espectro de cores ou comprimentos de onda semelhante à luz natural.

Outro autor que também citou o assunto foi Silva (2004), segundo ele, nos estudos sobre iluminação sempre aparecerão as radiações infravermelho e ultravioleta,

pois eles estão presentes na maioria das fontes de luz, logo, podem provocar, respectivamente, aquecimento e desbotamento em tecidos e superfícies.

2.2 Grandezas utilizadas em iluminação

Quando se fala sobre iluminação, são usados alguns termos para definir a forma técnica como esse fenômeno acontece. Por isso, é de extrema importância o correto conhecimento sobre os significados desses termos, pois podem gerar confusões ao adquirir equipamentos de iluminação, não atingindo o objetivo luminotécnico esperado. Serão apresentadas as definições de algumas grandezas relacionadas ao assunto (QUADRO 1), baseadas nas definições de Moreira (1999), Silva (2004) e Torres (2022), além da empresa especializada em iluminação, Stella (2023), a seguir:

QUADRO 1 - Principais grandezas relacionadas à iluminação.

Grandeza	Definição
Potência (W):	Consumo de energia por unidade de tempo. Mede o gasto energético de uma lâmpada, ou seja, quanto menor for a potência, mais econômica uma lâmpada será.
Fluxo luminoso (lm):	Fluxo energético ou quantidade de luz emitida por uma fonte, que produz sensação luminosa. Portanto, o que diz se uma lâmpada ilumina bem, ou não, é o fluxo luminoso, não a potência dela.
Intensidade luminosa (cd):	Energia luminosa (fluxo luminoso) emitida por segundo em uma determinada direção, sendo diretamente influenciada pelo ângulo de abertura do fecho de luz, que pode, ou não, projetar a luz na direção desejada.
Iluminância (lx):	Fluxo luminoso incidente em uma área específica, uniformemente distribuído.
Ângulo de abertura (°):	Grau em que uma determinada quantidade de luz é emitida, quanto maior o grau, mais aberto é o fecho de luz. Entretanto, quanto menor o ângulo de abertura, mais direcionada será a luz emitida pelo fecho.

Temperatura de cor (K):	Indica a aparência de cor de uma luz, quanto mais alta a temperatura de cor, mais branca é a luz. Sendo assim, a temperatura de cor por volta de 3000K corresponde a “luz quente”, com uma aparência amarelada. Já as temperaturas de cor próximas à 6000K são chamadas de “luz fria” e têm aparência branca, quase azulada. Nesse intervalo, com aproximadamente 4500K, existe a “luz neutra”, que tem uma aparência amarela mais clara.
Índice de reprodução de cor (IRC):	Grau de fidelidade, ou a relação entre a cor real de um objeto e sua aparência diante de uma fonte de luz. Ela é adimensional e é medida entre 0 e 100, assim, quanto maior o valor maior a eficiência. Portanto, fontes de luz com IRC mais próximos de 100 reproduzem as cores com mais fidelidade, eficiência e precisão.

Fonte: Moreira (1999), Silva (2004), (Torres, 2022), Stella (2023), adaptado pela autora.

2.3 Lâmpadas e aparelhos de iluminação

No mercado, existem diversos tipos de lâmpadas e aparelhos de iluminação, alguns deles são antigos e nem são fabricados mais, porém ainda podem ser encontrados em diversos espaços. Por isso, é preciso haver um conhecimento prévio sobre alguns modelos existentes para saber lidar com eles onde quer que estejam. Abaixo estão listados alguns deles:

Lâmpada incandescente: possui um filamento espiralado, como representado na FIG. 1. Apesar de muito comum até a década passada, é pouco eficiente, pois transforma em luz apenas 10% da energia que consome, esquentando muito, iluminando pouco e gastando muita energia, por isso parou de ser fabricada e comercializada por volta de 2016 (Moreira, 1999; Silva, 2004).

Figura 1: Lâmpada incandescente.



Fonte: A ordem natural das coisas, 2014.

Lâmpada halógena: nela há a adição de gases capazes de produzir uma luz até 4 vezes mais durável que a incandescente, mas também produz muito calor (Moreira, 1999; Silva, 2004). Ela possui diversos formatos, tamanhos e cores, como representado na FIG. 2 e na FIG. 3.

Figuras 2 e 3: Tipos de lâmpada halógena.



Fonte: Foxlux, 2013 e Sinaleiro SNJ, 2017.

Lâmpada fluorescente: mais eficiente que a incandescente, pois emite mais energia em forma de luz do que de calor (Moreira, 1999; Silva, 2004). Também possui diversos tamanhos, formatos e cores, como exemplificado na FIG. 4.

Figura 4: Tipos de lâmpada fluorescente.



Fonte: Marido de Aluguel Joinville, 2016.

Spot: acessório que fornece uma luz mais direcionada, podendo ser movido exatamente para onde se deseja iluminar. Ele funciona melhor iluminando um ponto específico, seja um quadro, um móvel, etc (G-Light, 2019). Assim como os equipamentos a seguir, serve

como um suporte para que seja instalado qualquer tipo de lâmpada compatível e que cumpra determinada estratégia. Existem vários modelos de spots no mercado, mas, de forma geral, eles se diferenciam pela sua fixação, que pode ser de sobrepor (instalado “por fora” do teto,) ou de embutir (“por dentro” do teto), como exemplificados na FIG. 5 e na FIG. 6.

Figura 5: Spot de sobrepor duplo para lâmpadas incandescentes.



Fonte: Loja Made in SP, 2000.

Figura 6: Spot de embutir para lâmpada halógena.



Fonte: Telhanorte 2014.

Trilho: acessório retangular bem fino e fixado no teto, onde os spots são encaixados, sendo possível direcioná-los para pontos específicos em um ambiente, como exemplificado na FIG. 7. Esse equipamento possui a vantagem de gerar total flexibilidade na montagem da iluminação, somente arrastando os spots para onde for mais propício (Empório Luz, 2021). Em museus, eles podem evitar efeitos de reflexão de superfícies no acervo e minimizar o brilho direto ao longo do caminho da exposição.

Figura 7: Trilho para spots com lâmpadas halógenas.



Fonte: Mercado Livre, 2023.

Plafon/Painel: assim como o spot, é um equipamento de iluminação de teto, que pode ser de sobrepor ou de embutir. A grande diferença é que ele é mais usado para a iluminação geral dos ambientes (G-Light, 2019). A FIG. 8 apresenta um exemplo.

Figura 8: Plafon de sobrepor para lâmpadas fluorescentes compactas.



Fonte: MMLuz, 2019.

Arandela: equipamento fixado na parede, geralmente usado para fornecer luz de fundo ou difusa de forma indireta e complementar (Clique Arquitetura, 2018). A FIG. 9 mostra alguns exemplos de arandelas existentes no mercado, que podem comportar os mais diversos modelos de lâmpadas.

Figura 9: Exemplos de tipos de arandelas.



Fonte: Clique Arquitetura, 2018.

Atualmente, todos esses modelos de lâmpadas e aparelhos citados ainda são utilizados, porém, o uso do LED vem crescendo cada dia mais devido às suas diversas vantagens, que serão melhor descritas a seguir.

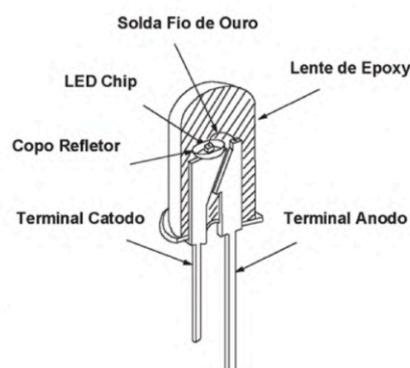
Segundo definições da empresa especializada em iluminação e tecnologia LED, Stella: “A sigla LED significa Diodo Emissor de Luz (*Light-Emitting Diode*). O LED é

um componente eletrônico que tem a propriedade de transformar energia elétrica em luz, através da eletroluminescência” Stella (2020). A empresa também afirma que a tecnologia LED garante menor consumo de energia e se configura como uma importante ferramenta para a criatividade na iluminação, criando espaços muito mais dinâmicos e aconchegantes.

Segundo Scopacasa (2010), o LED foi inventado em 1963, na cor vermelha, com baixa intensidade luminosa. Ele era utilizado em rádios, televisores e outros equipamentos somente para sinalizar se o aparelho estava ligado ou não. Daí em diante foram surgindo os LEDs nas cores amarelo, verde, azul, branco, que conseguiram atingir níveis de intensidade luminosa que permitiram acelerar o processo de substituição de lâmpadas já usadas no mercado, uma vez que houve um grande avanço tecnológico e seu uso aumentou exponencialmente.

Scopacasa (2010) também descreve diversos benefícios no uso do LED, como: longa durabilidade/vida útil; alta eficiência luminosa; baixo consumo de energia; economia a longo prazo; variedade de cores; dimensões reduzidas; pouquíssima radiação ultravioleta e infravermelha; baixa dissipação de calor; várias possibilidades de design; baixa necessidade de manutenção; resistência a impactos e vibrações; ser ecologicamente correto, etc. Na FIG. 10, há a representação de uma unidade de LED, que possui dimensões muito reduzidas e é responsável pela geração da luz.

Figura 10: Representação interna de um LED.



Fonte: LaPro_LEDs, 2010.

Sua maior desvantagem está no custo de aquisição, mas como ele possui maior vida útil, além de demandar menor manutenção e troca, além de possuir ótima eficiência luminosa, acaba apresentando um ótimo custo-benefício e retorno do investimento a longo prazo (Candura e Godoy, 2009). A tabela da FIG. 11 mostra a comparação de

algumas grandezas em relação a iluminação das lâmpadas incandescente, fluorescente e LED, em todos os itens o LED apresenta maior vantagem.

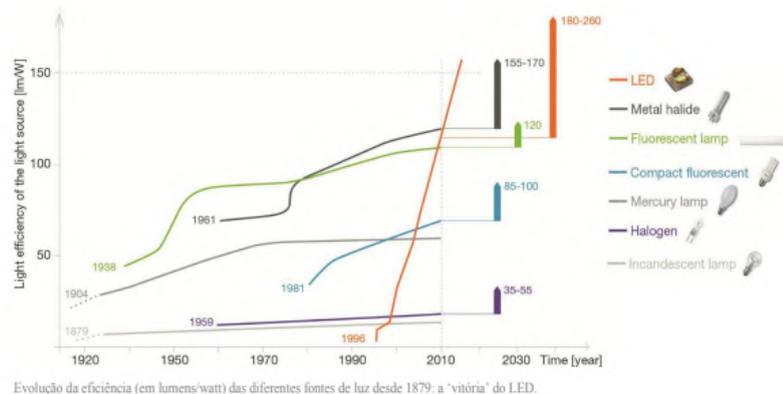
Figura 11: Comparações luminotécnicas das lâmpadas incandescente, fluorescente e LED.

Tipo de Lâmpada	Vida Útil (h)	Potencia (w)	Luminosidade (lm)	Eficiência Luminosa (lm/w)
Incandescente	1000	100	1300	13
Fluorescente	6000	20	1280	64
LED	30000	15	1320	88

Fonte: Dallabrida *et al.*, 2015 *apud* Torres, 2022, p. 55.

Em complementação, o gráfico da Figura 12 demonstra a evolução da eficiência energética de algumas fontes de luz desde 1879 até os dias de hoje. Nele, é possível perceber que a lâmpada LED é a mais atual do mercado, mas a que conseguiu evoluir sua eficiência em menor diferença de tempo.

Figura 12: Evolução da eficiência energética de várias fontes de luz.



Fonte: Rita Mier, 2016.

O LED pode ser encontrado de várias formas, sendo a lâmpada com formato similar a incandescente a mais comum, ela possui diversas potências e cores (FIG. 13).

Figura 13: Lâmpada LED por fora e por dentro.



Fonte: Bom Jesus Leme, 2023; ResearchGate, 2018; Pakéquis, 2016; adaptada pela autora.

Atualmente, a lâmpada LED consegue substituir e até simular o efeito das lâmpadas mais antigas, algumas já citadas neste mesmo subcapítulo. Na FIG. 14, todas essas são lâmpadas LED, mas simulam o efeito de outras (fluorescente compacta e tubular, vários tipos de halógenas, etc) sem perder as vantagens oferecidas pelo LED.

Figura 14: Lâmpadas LED simulando outros estilos de lâmpadas.



Fonte: Dicas de Arquitetura, 2020; Poupa e Ganha, 2017; Estado de Minas, 2015; adaptada pela autora.

Nesse contexto, também existem equipamentos de iluminação com o LED já integrado, garantindo muito mais praticidade em seu uso. Os exemplos de equipamentos a seguir (FIG. 15, FIG. 16, FIG. 17) são semelhantes aos citados acima, mas esses já possuem o LED integrado:

Spot em trilho:

Figura 15: Spots em trilho com LEDs embutidos.



Fonte: Leroy Merlin, 2023.

Plafon/Painel:

Figura 16: Painel quadrado de sobrepor com LED integrado.



Fonte: Belluce, 2019.

Arandela:

Figura 17: Arandela com iluminação LED integrada e luz amarela.



Fonte: Starlumen, 2023.

Além disso, existe hoje no mercado a fita LED (FIG. 18), um equipamento de iluminação extremamente tecnológico, que possui grande flexibilidade e versatilidade. A fita LED é uma fonte de luz fabricada em formato de fita flexível, que tem como principal característica iluminar e decorar ao mesmo tempo, com fácil instalação e nas mais diversas cores (G-Light, 2019).

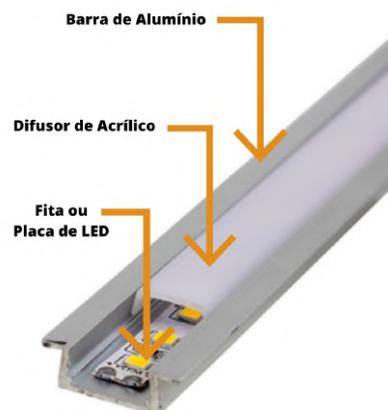
Figura 18: Fita LED.



Fonte: Iluminim, 2018.

O perfil de LED (FIG. 19), uma espécie de capa protetora para a fita LED, que além de proteger os pontos de luz presentes na fita, ajuda a dissipar a luz igualmente por todo o comprimento. O perfil também pode ser encontrado em diversas formas de fixação, como de embutir e sobrepor, por exemplo (Empório Luz, 2023).

Figura 19: Perfil de LED.



Fonte: Empório Luz, 2023.

Por fim, em relação aos museus, tema tratado neste estudo, a utilização do LED representa um salto de desenvolvimento em relação à sustentabilidade nos últimos anos. O uso do LED em museus não somente traz economia de energia, como também contribui para a preservação e a conservação de um patrimônio sensível à ação do tempo e às condições ambientais. O LED também conta com uma longa vida útil e eficiência energética, além de quase não emitir radiação ultravioleta e infravermelho, o que é muito importante para não deprender acervos históricos em exposição, assunto que será melhor descrito no capítulo 4. Pelo fato de muitos museus estarem em edificações históricas, há muitas restrições quanto aos seus usos, por isso, a utilização do LED proporciona um sistema de iluminação muito mais flexível, capaz de se moldar às necessidades de qualquer espaço (Ferreira, 2014).

3. LINGUAGEM MUSEOLÓGICA

Este capítulo traz definições sobre o que são museus, alguns dos tipos existentes, uma breve retrospectiva histórica sobre seu papel social e sua relação com a exposição e o objeto. Faz-se uma análise da função dos museus na contemporaneidade e uma argumentação sobre a escolha de museus de cidades e sua relação com a preservação do patrimônio.

3.1 Definição e breve retrospectiva histórica até a contemporaneidade

De acordo com a nova definição aprovada pelo ICOM (2022):

Um museu é uma instituição permanente, sem fins lucrativos e ao serviço da sociedade que pesquisa, coleciona, conserva, interpreta e expõe o patrimônio material e imaterial. Abertos ao público, acessíveis e inclusivos, os museus fomentam a diversidade e a sustentabilidade. Com a participação das comunidades, os museus funcionam e comunicam de forma ética e profissional, proporcionando experiências diversas para educação, fruição, reflexão e partilha de conhecimentos.

Além disso, segundo a UNESCO, os museus contribuem para a ampla difusão da cultura, da educação da humanidade, da liberdade, da paz, da solidariedade intelectual e moral, acesso a oportunidades plenas e iguais de educação para todos, na busca da verdade objetiva e do livre intercâmbio de ideias e conhecimento. Eles também atuam como zeladores do patrimônio, do estímulo a atividades culturais e entretenimento, contribuindo para o bem-estar material e espiritual de cidadãos em todo o mundo. Além disso, as funções primárias dos museus são: preservação, pesquisa, comunicação e educação (UNESCO, 2015). Porém, a história dos museus é muito antiga e passou por diversas adaptações para que eles pudessem obter o caráter social que possuem hoje.

De acordo com Lisbeth Gonçalves (2001), o ato de colecionar, junto ao desejo de expor objetos para outras pessoas são ações inerentes aos seres humanos, que resultaram no surgimento do museu como um centro indisciplinar de inspiração, cultura e patrimônio. Nesse contexto, a exposição seria o pressuposto-chave para a ideia do museu, o meio pelo qual são reunidos e salvaguardados objetos com informações culturais. “A exposição é um meio de comunicação social privilegiado que utiliza uma linguagem que se adapta a cada circunstância em particular” (Decarolis, 2003, p. 65).

Porém, até o final do século XVIII, a cultura e a arte eram reservadas, em sua maioria, apenas para a nobreza e o clero, principalmente em palácios e igrejas. Foi com a ruptura social causada pela Revolução Francesa (séc. XIX), e os debates que ela promoveu sobre os direitos de todos os cidadãos, que os museus começaram a se configurar como uma instituição pública, democrática, voltada para a memória do passado e para a construção do futuro, tendo um papel importante na construção simbólica da identidade da sociedade como um todo, não somente de algumas classes sociais (Gonçalves, 2001). Portanto, a autora conclui que a exposição tem a função de tornar um objeto visível, mas também é capaz de gerar visibilidade em com quem ele interage, num espaço que torna esses objetos acessíveis aos sujeitos sociais. Ademais:

O que é uma exposição? É o principal veículo de comunicação dos museus com a sociedade, a atividade que caracteriza e legitima o museu como tal. Sem as exposições, os museus poderiam ser coleções de estudo, centros de documentação, arquivos; poderiam ser também eficientes reservas técnicas, centros de pesquisa ou laboratórios de conservação; poderiam ser, ainda, centros educativos cheios de recursos – mas não um museu (Scheiner, 1998, p. 25).

O ICOM também ressalta que os museus podem ser classificados de acordo com os assuntos ou características do seu acervo, conforme tipologias definidas, tais como (Veiga, 2013):

- Museus Históricos;
- Museus de Arte;
- Museus de História Natural / Arqueológicos;
- Museus Etnográficos / Antropológicos;
- Museus de Ciência e Técnica;

Além disso, é essencial que uma exposição siga uma determinada organização, que deve se basear num conjunto de elementos para ser executada e transmitir a função e o objetivo de cada tipo de museu. Entre eles, segundo Pereira (ArchDaily, 2018) e Junior (USP, 2020), é possível citar:

Curadoria: primeira etapa de uma exposição, corresponde a seleção do conteúdo a ser apresentado ao público, desde as tipologias expográficas (longa duração, curta duração ou itinerante) até definição do objetivo e público-alvo, sintetizando o caráter adequado à apresentação do conteúdo, por meio de pesquisa, debate, aquisição, conservação,

documentação, entre outros.

A exposição de longa duração é aquela cujo acervo ocorre com duração de no mínimo 10 anos e deve passar por revitalizações ou nova proposta expositiva ao longo de toda jornada da instituição. Já as exposições de curta duração possuem um tempo menor (cerca de no mínimo 3 meses) pelo fato das obras terem sido cedidas temporariamente de outros museus/galerias, pela fragilidade que não as permite ser expostas por muito tempo ou pela proposta expográfica que ela pretende atingir. A exposição itinerante tem uma duração mais curta ainda. As duas últimas podem apresentar estratégias de exposição e iluminação bem mais experimentais e tecnológicas, por possuírem um curto período de tempo.

Layout: ao definir a disposição dos objetos no espaço, é indispensável ter em mente que a expografia por si já estará realizando uma intervenção efêmera na arquitetura e que o desenho desta terá papel fundamental no modo como o visitante realizará a leitura visual do conjunto de obras. Por isso, a disposição do layout expográfico deve considerar o espaço a ser intervindo, com suas variações espaciais, proporções, janelas, materiais, estruturas ou sistemas elétricos e de iluminação, havendo certas interferências e mudanças quanto a leitura das obras em cada museu, sendo necessário que o layout esteja de acordo com essas questões específicas.

A disposição do layout pode ser mais contínua, indicando por onde o visitante deve iniciar e finalizar, mas também pode ser mais subjetiva, fazendo com que o visitante fique livre para fazer seu próprio percurso. Portanto, se o layout possuir boa adaptação para a apresentação das obras, obterá sucesso na relação com o espectador, mas caso contrário, poderá incitar um desastre na ordem de associação do conteúdo, ou pontos de desinteresse no espaço pela disposição das obras.

Superfícies: há quatro superfícies principais: paredes, bancadas, pódios e cavaletes. Porém, nos últimos anos, um conjunto de novas mídias e ferramentas digitais estão sendo incorporadas ao cotidiano e têm sido inseridas na apresentação expográfica, gerando a apropriação das mídias digitais presentes nas relações espaciais. Consequentemente, mudanças estão sendo adotadas na maneira como o conteúdo é apresentado. Monitores, projetores, *QR code* e uso de fones de ouvido são alguns dos exemplos.

Por fim, vale destacar que a materialidade das superfícies a receber cada uma das obras deverá possuir uma rápida montagem e desmontagem, usando materiais leves, pois expografias de curta duração ou itinerante precisam de facilidade e rapidez. Já a

expografia de longa duração, por estar sujeita a uma longa vida útil, necessita de materiais com durabilidade e qualidade.

Escalas: é necessário atentar-se às características físicas de cada obra, ou seja, a escala das peças dentro de um espaço. Há peças muito pequenas (como uma coleção de moedas) ou obras muito grandes (como esculturas) que carecem de espaços e superfícies de tamanhos proporcionais e adequados para suportá-las e serem vistas da melhor forma possível.

Iluminação: elemento principal de análise deste estudo que, segundo os autores, é um dos pontos chave da exposição, responsável por fundamentar certos pontos de interesse numa superfície. O ideal é sempre adotar aparelhos de iluminação coerentes com a aplicação nos espaços expositivos. A iluminação destaca as exposições, auxilia a movimentação do espectador e hierarquiza um ambiente, pois ela modela e organiza o espaço, valorizando ou atenuando seus componentes de formação da imagem.

Na Idade Contemporânea, é trazido o conceito de industrialização, instantaneidade e globalização. Nesse sentido, a partir da década de 1970 houve uma grande mudança na forma como os museus eram vistos e a linguagem que adotaram a partir daí para atrair novos públicos. Esses espaços passaram a se tornar monumentos, ícones da modernização da sociedade, emblemas da identidade cultural urbana. Agora, tanto os espaços internos quanto os externos e seus arredores passaram a ser explorados e se tornaram lugares essenciais para a frequência turística, lazer e diversão para o cidadão comum. O museu passou a se tornar um ponto de referência central para a cultura local, ocupando um importante lugar na história da arquitetura da cidade ou do país em que estava inserido (Gonçalves, 2001).

Portanto, uma nova dimensão para a apresentação das exposições surge, o museu se apresenta como um edifício urbano espetacular, sendo símbolo de status social. Caracterizando-se, também, pelos seus projetos arquitetônicos, que têm como objetivo causar um impacto na sensibilidade do visitante. A partir de agora, a configuração não é somente de acervos expostos que só podem ser observados a uma certa distância. Há uma maior interação entre as exposições e o público, por meio de objetos tecnológicos, luzes, sons, cores, entre outros. O visitante não possui mais um único destino guiado, agora a distribuição é mais subjetiva, ele se sente muito mais livre para explorar os espaços da sua maneira e na sua velocidade, fazendo o seu percurso. Essa experiência espetacular no “novo museu” passa a ser importante para retificar a memória cultural, o visitante não

está mais somente vendo obras que fazem parte da sua história, está participando dela diretamente (Gonçalves, 2001).

Aliado a isso, “trata-se de uma experiência simbólica e psicológica que não poderia ser alcançada pela comunicação tradicional dos museus, nas quais a ênfase encontra-se na separação marcada entre o sujeito da observação e os objetos observados” (Magaldi, Brulon, Sanches, 2018, p.138). As instituições que no passado se baseavam na disseminação do conhecimento por meio de coleções de objetos originais, passaram a recorrer cada vez mais a diversas tecnologias para criar realidades e proporcionar experiências sensoriais aos seus visitantes.

No Brasil, atualmente, observa-se a necessidade das instituições museais aperfeiçoarem seus recursos para que busquem continuar cumprindo sua função social perante a sociedade, pois a partir daí outros públicos passam a visitar esses museus também. A revisão da sua função implica na sua definição como instituição voltada para se comunicar não só com uma base social privilegiada, mas também com o grande público, para o qual é preciso criar novas maneiras de apresentar a arte e promover a sua recepção (Gonçalves, 2001).

Neste sentido, existem diversos recursos utilizados em todos os tipos de museus que contribuem para atingir um determinado objetivo, estratégia ou impacto, por meio de movimentos de contemplação, comoção, descoberta ou interação, favorecendo a função de comunicação em que eles se propõem. Entre esses recursos estão as cores, os sons, os recursos gráficos, plásticos, cenográficos, entre outros (Zurita, 2014). Um dos mais importantes é a iluminação, pois ela contribui para dar forma e emoção para um espaço. Ela é o objeto de análise dessa pesquisa e será retomada posteriormente, mas primeiro é preciso especificar o tipo de museu escolhido e sua importância, para que seja possível atingir o objetivo geral do estudo em questão.

3.2 Museus históricos de cidades e a preservação do patrimônio

A UNESCO afirma que “o patrimônio cultural é composto por monumentos, conjuntos e locais de interesse, reconhecendo seu valor universal excepcional em diversas áreas como história, arte, ciência e até da antropologia” (UNESCO, 1972, art. 1). Nesse contexto, Torres (2022) declara que essa visão de preservação do patrimônio histórico e artístico passa a ser discutida no Brasil oficialmente somente por volta de 1920, continuando por todo o século XX até os dias de hoje, expandindo a compreensão

de patrimônio cultural para o âmbito comum a todos os cidadãos, transformando o sentido de pertencimento, como modo de afirmação da sua identidade. Com esse reconhecimento da importância do monumento para a sociedade mundial, vem a responsabilidade em sua manutenção para as gerações futuras.

Assim, os museus desempenham a finalidade de contribuir para o despertar da consciência do indivíduo em relação ao patrimônio do qual é herdeiro e do seu potencial em termos de ensino e aprendizagem, pois são registros de uma época que convive e influencia em outras épocas e projetos sociais (Silva, 2009). Além de ser parte do cenário urbano e um lugar de memória social, o museu também é um meio de integração e relação entre indivíduos e classes sociais. Ele age como um instrumento de ampliação não apenas do conhecimento, mas também da capacidade crítica do cidadão (Moraes, 2015).

Aliadas a esse contexto, as cidades podem ser consideradas espaços privilegiados para o exercício dos direitos culturais, e os museus de cidades devem ser instituições fundamentais para a reflexão e o debate sobre o uso do espaço urbano, para o estímulo à apropriação social do patrimônio e para o exercício dos direitos culturais. Além disso, podem ser poderosos agentes promotores do debate e do exercício dos direitos à cultura, à memória e ao patrimônio urbano (Arruda, 2017). Aliás, Museu de Cidade é considerado uma tipologia museológica e possui um comitê próprio no ICOM.

Moraes (2015) também argumenta que os museus de cidades já existem desde o século XIX, porém, passaram a ser ampliados a partir de 1990, pois como as cidades cresciam e se modificavam rapidamente, se tornou necessário criar museus para registrar seu acervo e suas histórias. Apesar de muitos museus de cidades ainda oscilarem entre suas tradições de pequenos museus de objetos históricos e as potencialidades do enfrentamento dos problemas urbanos, alguns já encaram o desafio de ter a cidade como seu principal objeto e demonstram ser instituições que promovem a reflexão do exercício da vida cultural urbana (Arruda, 2017). Museu da Cidade de São Paulo, *Museum of London* e *Museum of City of New York* e *Musée Carnavalet* (da cidade de Paris) são alguns dos que ilustram essa concepção.

De acordo com Meneses (1985, p. 197) “para se tornar um patrimônio cultural de todos os cidadãos, o museu deve conter tudo o que foi significativo para a construção e a transformação da cidade”. O autor afirma que o museu de cidade deve expor a realidade da cidade, mas qual realidade? A da elite ou da periferia? A dos mais velhos ou dos mais novos? A dos moradores ou a que desejam mostrar para os turistas? Por isso, o objetivo

de um museu de cidade deve ser tomar a cidade como forma, como lugar de ação de forças sociais e como imagem refletida em si mesma, em todas as suas versões.

Arruda (2017) também cita Meneses (2003) ao propor:

O Museu de Cidade deve, pois, dar conta da cidade – o que não quer dizer, é óbvio, esgotar esse objeto de atenção, mas enfrentá-lo na sua complexidade, considerando passado, presente e abrindo-se para o futuro, tendo como finalidade propiciar aos habitantes a tomada de consciência da cidade e o aprofundamento permanente dessa consciência (Meneses, 2003, *apud* Arruda, 2017, p. 5).

Assim, um museu de cidade não remete apenas aos interesses e identidades dos moradores desta cidade para produzir uma narrativa turística para os visitantes interessados em conhecê-la. Seu objetivo é tornar as comunidades visíveis entre si, sendo um lugar de encontro e diálogo entre os cidadãos, criando caminhos para a compreensão da vida urbana em conjunto e fazendo com que as vozes das cidades sejam ouvidas. Logo, a cidade é relevante para a vida contemporânea e o museu de cidade deve interpretar e expor as mudanças e permanências relevantes para a população (Moraes, 2015).

Os museus de cidades são, portanto, instituições com grande potencial para estudo, reflexão e debates sobre a complexidade e a diversidade urbana, para as comunidades acessarem suas referências e se conectarem, promovendo conscientização, trocas e desenvolvimento, além de estimular a valorização social, territorial, cultural e patrimonial dos turistas e dos próprios moradores (Arruda, 2017).

4. ILUMINAÇÃO COMO FERRAMENTA DE COMUNICAÇÃO EM MUSEUS

Este capítulo tem como função unir os assuntos citados nos dois últimos, elencar seus diversos efeitos e potencialidades, mas também riscos e desafios, além de apresentar como exemplos práticos duas obras de referência.

Primeiramente, a escolha do sistema de iluminação em um museu depende da situação e da necessidade, além de ser importante avaliar qual a proposta curatorial do museu e quais as características do espaço. Como exemplos práticos é possível citar: avaliar o que está sendo exposto; o posicionamento da obra no ambiente; como este objeto será observado; os requisitos necessários para a sua conservação; entre outros. Além disso, algumas perguntas fundamentais precisam ser respondidas logo no início da elaboração do projeto luminotécnico, como: que tipo de luz utilizar para iluminar? Quais atmosferas irão criar? Quais sensações e emoções deseja-se despertar no observador? Quais são as hierarquias espaciais, formais e visuais estabelecidas no espaço? O que é necessário destacar ou esconder? (Solano, 2010).

Desse modo, a iluminação possui função enfática na linguagem da expografia, pois seu uso destaca e evidencia tanto os objetos quanto os suportes e técnicas, contribuindo para a criação de um ambiente que será percebido e interpretado por todos os visitantes (Zurita, 2014). Em complementação, de acordo com Dimitropoulou (2021), a iluminação como ferramenta de design museográfico cria a impressão visual da exposição, contribui para o conforto visual do visitante e cria a sensação geral que o espaço exala, sendo um dos parâmetros fundamentais da composição museográfica.

4.1 Histórico e evolução

Segundo Rita Mier (2016), quando surgiram os primeiros museus-palácios (edifícios pré existentes que abrigavam acervos históricos, entre o final do século XVIII e o início do século XIX), a luz elétrica ainda não existia, portanto, a luz natural era a única responsável por iluminar o espaço e as obras expostas. Deste modo, os museus estavam reféns da iluminação natural, sendo impossibilitados de funcionar em dias nublados ou à noite. Além disso, essa iluminação natural tornava altamente prejudicial a longevidade e segurança do acervo, uma vez que não era possível controlar e barrar os índices de radiação emitidos por ela ao longo do tempo. Para ilustrar essa situação, Mier (2016) retrata a sala do *Kaiser-Friedrich-Museum* (Berlim, 1906) que mostra como era

feita a iluminação natural do espaço (FIG. 20).

Figura 20: Iluminação natural em museu de Berlim.



Fonte: Rita Mier, 2016.

A partir do século XIX, com a gradual evolução tecnológica da iluminação artificial, ela foi se inserindo nos espaços museológicos, permitindo uma nova gama de opções luminotécnicas e espaciais. Para Mier (2016), do ponto de vista sociocultural, essa inovação permitiu uma maior ocupação dos museus por novos visitantes. Trabalhadores e estudantes passaram a poder visitar esses espaços mesmo em dias nublados ou à noite. Essa nova realidade se relaciona com as funções social e democrática do museu já citadas no capítulo 3.

Atualmente, a iluminação dos museus em geral já se parece mais com o exemplo da FIG. 21, que ilustra como a iluminação artificial tem o poder de definir para onde se deve, ou não, olhar, além de hierarquizar a quantidade e a qualidade da iluminação que a exposição almeja para um espaço (Junqueira, Yunes, 2014).

Figura 21: *Loyola University Museum of Art, Chicago, USA.*



Fonte: Mariana Junqueira e Gilberto Yunes, 2014.

Nessa figura já é possível notar diversos aparelhos de iluminação bem mais modernos, como trilhos, spots direcionáveis e fitas LED, itens já mencionados no subcapítulo 2.3 sobre lâmpadas e aparelhos de iluminação, além da iluminação natural já ser totalmente coberta.

4.2 Riscos da iluminação natural

Algo que também foi comentado no capítulo 2 é sobre a sustentabilidade proporcionada pelos aparelhos LED, e segundo Ferreira (2014), uma iluminação sustentável demanda muito conhecimento técnico, inovação tecnológica, bom senso e responsabilidade. Por isso, uma solução inteligente em diversos ambientes é integrar luz natural e artificial, buscando o conforto visual dos usuários e a redução do consumo de energia elétrica ao mesmo tempo. Sabe-se que o aproveitamento de luz natural é bastante eficiente na economia de energia, além de realçar as cores naturais dos objetos e iluminar confortavelmente os espaços de convivência.

Porém, em museus em geral, a iluminação natural é praticamente descartada, pois se torna muito difícil controlar a incidência de radiações ultravioleta e de calor, colocando em risco a segurança dos acervos e encurtando sua vida, devido ao grau de sensibilidade dos objetos e obras expostos. Aliado a isso, “(..) a luz, seja esta qual for, causa e causará deterioração ao acervo, inevitavelmente. É impossível produzirmos uma luz 100% segura, em termos de preservação” (Getty Conservation Institute, 2011 *apud* Veiga, 2013, p. 106).

Muitos museus possuem janelas abertas em alguns espaços expositivos, mas do ponto de vista técnico não é o correto a se fazer, principalmente se elas ficarem abertas por longos períodos de tempo. Dessa forma, é aconselhável que os acervos sejam iluminados com lâmpadas especiais, com controle absoluto das radiações ultravioleta e infravermelho, sem que seja necessário acionamento constante, gerenciando-se com segurança o seu tempo de exposição à luz artificial (Ferreira, 2014).

Na FIG. 22, Barbosa (2001) apresenta um quadro que elenca os valores de radiação ultravioleta emitidos - em quantidade e porcentagem - por algumas fontes de luz artificiais e natural. No quadro é possível perceber que a luz natural emite muito mais radiação ultravioleta do que a artificial. Logo, de modo geral, o ideal é evitar ao máximo o uso de iluminação natural em acervos museológicos.

Figura 22: Quadro dos valores de radiação ultravioleta (UV).

Fonte da Luz	UV (μ W / lm)	UV (%)
Incandescentes e halógenas		
Incandescente (Fonte CIE padrão A 2.850 K)	75	1,7
PAR-38 halógena	67	1,4
MR-16 dicrómica com lente protetora	36	0,9
MR-16 ref. metálico com lente protetora	95	1,9
Fluorescentes		
(Genérica) Baixa Emissão	80	2,0
(Genérica) Alta Emissão	280	8,3
Específica F40RE730	130	3,4
Específica F40RE830	140	4,6
Luz Natural		
Céu Nublado (6.500 K) – exterior	540	12,0
Céu Nublado – interior através de vidro	410	9,5
Céu Aberto / Luz do Sol – (5.500 K) – exterior	350	8,3
Céu Aberto / Luz do Sol – interior através de vidro	275	6,7

Fonte: Barbosa, 2001, p. 22.

Nesse contexto, “uma das causas mais comuns de degradação de materiais de acervos museológicos, bibliográficos e arquivísticos é a ação das radiações de luz, tanto natural quanto artificial, presentes nos ambientes” (Norma Cassares e Yara Petrella, 2003, p. 117). Com isso, as autoras afirmam que a maioria dos indícios de degradação são identificados visualmente com facilidade, porém, estes indícios são apenas uma indicação superficial de deterioração que atinge a estrutura química e física das moléculas dos objetos, tornando-se algo muito pior. A deterioração causada pelas radiações ultravioleta e infravermelho pode provocar nas obras patologias como: desbotamento da cor; amarelamento ou escurecimento dos vernizes pela oxidação; craquelamento da pintura pelo aquecimento constante das obras, entre outros. Portanto, a função da conservação é fazer com que a faixa de dano nos objetos seja a menor possível (Wilhelm, 2015).

Logo, materiais em processo de degradação devem ser avaliados individualmente quanto à pertinência da exposição, considerando todas as condições do entorno que irão se somar às ações da luz. Os processos de danos não ocorrem de forma isolada e repentina, não é a quantidade de luz naquele momento que degrada, mas sim a quantidade total de luz ao longo de todo um período de exposição, é um processo gradativo (Ferreira, 2014). Por isso, opta-se por algumas exposições serem de curta duração ou itinerantes, ao invés de longa duração.

Ferreira (2014) classifica os objetos de museus em três categorias, de acordo com a sensibilidade fotoquímica de cada um, exemplificados pelo QUADRO 2:

QUADRO 2 - Classificação dos objetos de acordo com sua sensibilidade fotoquímica.

Categoria de sensibilidade	Objeto	Incidência de luz máxima (Iluminância)
Altamente sensível	Material orgânico tingido, pinturas (aquarela, guache, etc), desenhos, manuscritos, selos, fotografias, plantas, tapeçarias, qualquer papel ou pergaminho, peles, papéis de parede, plumas, vestuários, fibras naturais, algodão, seda, renda, lã	50 lx
Moderadamente sensível	Material orgânico não tingido, pinturas a óleo e têmpera, madeiras, couro natural, chifres, ossos, plásticos, tecidos	200 lx
Não sensível	Metais, pedras, cerâmicas e vidros	300 lx

Fonte: Ferreira, 2014, p. 8, adaptado pela autora.

Além disso, a NBR 8995-1/2013 (atualização da NBR 5413/1992 - Iluminância de interiores) estabelece, de acordo com a FIG. 23, o valor de iluminação média (E_m), o valor máximo permitido do nível de ofuscamento para uma instalação luminotécnica (UGRL), além do índice de reprodução de cor (R_a).

Figura 23: Índices de iluminação permitidos para museus.

Tipo de ambiente, tarefa ou atividade	E_m lux	UGRL	R_a	Observações
Museus (em geral)	300	19	80	Iluminação adequada para atender aos requisitos de exibição, proteção contra os efeitos de radiação.

Fonte: NBR 8995-1, 2013.

Isto posto, no processo de montagem, é necessário um planejamento em relação a diversos fatores, como: o nível de incidência da iluminação nas obras; o tempo de exposição; o tipo de uso; a sensibilidade à luz do objeto; sua cor e contraste; entre outros, sem deixar de lado a segurança e o conforto visual do visitante.

Ainda conforme Ferreira (2014), existem alguns outros métodos que ajudam a controlar a quantidade de luz nos ambientes, como: uso de toldos, cortinas ou persianas nas janelas, para controlar o excesso de luz natural no interior dos espaços; instalação de dimmer para diminuir a intensidade da iluminação artificial quando necessário; fixação

de sensor de presença para provocar o desligamento dos aparelhos de iluminação quando os visitantes não estiverem presentes; entre outros.

4.3 Efeitos da iluminação artificial

A escolha do efeito de iluminação artificial a ser empregado em um determinado espaço é de fundamental importância, pois ele é o fator definidor da eficiência e do desempenho do ambiente sob o ponto de vista visual (Solano, 2010). Por isso, foram reunidas definições de três autores já citados (Solano, 2010; Mier, 2016; Zurita, 2014) sobre os três principais efeitos da luz (iluminação geral, de destaque ou local) que podem ser usados em qualquer espaço, mas que neste estudo referem-se ao uso em museus:

Iluminação geral: nela, as luminárias são distribuídas no espaço da forma mais homogênea e uniforme possível, quase sempre pelo teto, buscando apenas a visibilidade do espaço como um todo. Essa técnica não possui a intenção de chamar a atenção do visitante do museu para pontos específicos do espaço por meio da luz e para ser obtida pode ser utilizado o plafon/painel. Possui a vantagem de iluminar todos os pontos de forma equivalente, garantindo que qualquer lugar seja bem iluminado. Mas sua desvantagem é não considerar as necessidades específicas de locais que requerem uma iluminação diferenciada, com níveis de iluminação mais elevados ou mais fracos, mais pontuais ou mais desfocados. Para se obter uma iluminação geral, é possível seguir diferentes estratégias, como por meio de luz direta, indireta, semidireta, entre outras, como na FIG. 24. Também podem ser usadas luminárias embutidas, sobrepostas, pendentes, sancas, entre outras (Solano, 2010).

Figura 24: Efeitos de luz das luminárias.



Fonte: ALALUX, 2023.

Na FIG. 25 há a presença de luz indireta, “aquela que não incide diretamente sobre nenhuma parte do ambiente, é apenas através da reflexão da luz que os espaços são iluminados” (Zurita, 2014, p. 15). Esse estilo de iluminação é uma estratégia para evitar ofuscamento e reflexos, dois pontos que atrapalham a contemplação de obras em museus.

Figura 25: Iluminação indireta em galeria de arte em Seul, Coréia do Sul.



Fonte: ZURITA, 2014.

Iluminação de destaque: nesse sistema, as luminárias são concentradas, ou seja, a intenção é iluminar uma parte, não o todo. Portanto, as luminárias são estrategicamente posicionadas para iluminar as áreas onde estão sendo desenvolvidas atividades específicas e que precisam de uma iluminação particular ou complementar.

Um exemplo de aplicação deste sistema é a iluminação *wall wash*, ou seja, banho de luz. Neste caso, a área a ser iluminada é o plano vertical, a iluminação é aplicada paralelamente à parede, bem próxima do objeto, e pode ter uma intenção funcional, ser uma estratégia de iluminação de efeito, acentuando os pequenos detalhes.

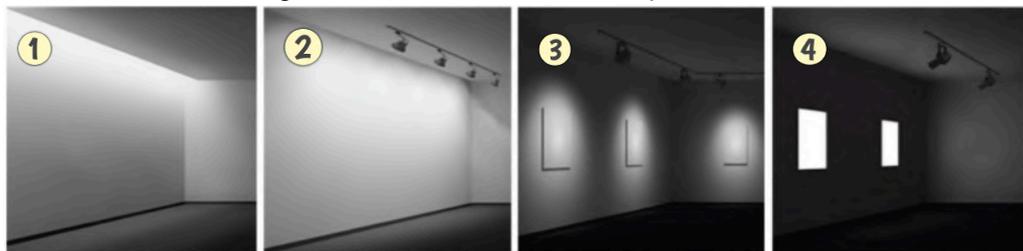
Vários museus usam abundantemente essa técnica, destacando mais os quadros do que toda a superfície de exposição. Mas é preciso ter cuidado, pois deve-se iluminar o plano da maneira mais uniforme possível, para que se garanta um efeito visual agradável. Além disso, a posição e a abertura de fecho correta das luminárias é muito importante para que não se crie sombras, assegurando ao mesmo tempo uma iluminação geral suficiente para eliminar fortes contrastes, ofuscamentos e reflexos, para que o visitante consiga ver nitidamente por onde anda.

A principal desvantagem é que caso a solução necessite de alteração, as luminárias devem ser reposicionadas com as mudanças de layout (Solano, 2010). Para isso, os equipamentos de iluminação devem ser o mais flexíveis possível, para facilitar esse reposicionamento. Podem ser usados os spots para direcionar a luz para um lugar específico, e o encaixe nos trilhos é essencial para que esses spots possam se deslocar ao longo do seu comprimento, além do próprio spot poder ser rotacionado na direção desejada.

Na FIG. 26 são ilustradas quatro fotos com diferentes efeitos de iluminação

artificial interna. Na foto 1 há a presença de luz difusa indireta em sancas. Na 2 há luz direta homogênea utilizando o efeito *wall wash*. Na 3 há luz direta pontual, com um ângulo de abertura do fecho de luz bem menor que a segunda foto. Já na 4 há uma luz direta de “recorte”, que enquadra exatamente os limites da obra, nela o ângulo de abertura é menor ainda (Mier, 2014). Nas fotos 2, 3 e 4 é possível perceber o uso dos spots e dos trilhos sobrepostos no teto, equipamentos extremamente importantes para esses tipos de iluminação, pois garantem total flexibilidade caso as obras precisem ser movidas para os lados, pois os spots podem ser movidos juntos.

Figura 26: Quatro efeitos de iluminação interna.



Fonte: Rita Mier e Paulo Scarazzato, 2011.

Iluminação local: o sistema local ilumina uma área muito menor que na iluminação localizada e, para isso, as luminárias são posicionadas bem mais perto de onde deverá ser visualizado. A luz local é obtida por meio de várias estratégias de posicionamento (QUADRO 3), que variam pela posição, abertura de fecho e distância dos projetores. Como exemplos:

QUADRO 3 - Estratégias de posicionamento da iluminação.

<i>Down light</i>	fonte luminosa pontual localizada em cima do objeto, projetando seu feixe de luz para baixo, num eixo vertical.
<i>Up Light</i>	fonte luminosa pontual que incide de baixo para cima, se utilizada com o foco fechado, pode criar a sensação de alongamento do objeto.
<i>Front Light</i>	fonte luminosa instalada na frente do objeto, afastada, iluminando de maneira uniforme, com uma luz geral.
<i>Side Light</i>	a fonte luminosa se encontra instalada nas laterais do objeto.
<i>Back Light</i>	a fonte luminosa se encontra num plano atrás do objeto, sublinhando suas linhas e contornos.

<i>Background Light</i>	fonte luminosa ideal para se obter o efeito silhueta, ela incide sobre o fundo do objeto de destaque, de forma menos destacada que a <i>back light</i> .
-------------------------	--

Fonte: Miguez, 2005, *apud*, Torres, 2022, p. 63, adaptado pela autora.

Portanto, o sistema de iluminação local, assim como o de destaque, precisa prever uma flexibilidade caso sejam necessárias alterações na disposição dos objetos ou do layout. Ela é uma estratégia de iluminação fundamental para iluminação em museus. Nesse caso, os níveis de iluminação devem ser muito menores do que na iluminação geral por questões de conservação das obras, uma vez que agora estão bem mais próximas. Na FIG. 27 e na FIG. 28 são mostradas vitrines do Museu *Mapuche de Cañete*, no Chile. Elas possuem iluminação local *downlight* e é possível perceber como as luminárias ficam próximas dos objetos que estão iluminando.

Figuras 27 e 28: Museu Mapuche de Cañete, no Chile.



Fonte: ArchDaily, 2012.

4.4 Obras de referência

As obras de referência trazidas são exposições de dois museus de cidades instalados em casarões históricos, um brasileiro e um mexicano. A escolha delas buscou englobar um exemplo nacional e um internacional, na intenção de compreender as práticas luminotécnicas, os recursos disponíveis e o cenário do patrimônio histórico regional de cada um. São exemplos semelhantes tipologicamente aos estudos de caso, exposições atuais em edificações antigas, para que as investigações sejam similares e reforcem a importância dos museus históricos que contam as histórias de suas cidades e preservem o patrimônio histórico, independente do local onde estejam. O objetivo é analisar suas exposições e observar como está sendo feita a iluminação dos espaços e dos acervos, considerando alguns parâmetros citados no subcapítulo 3.1 sobre definições das

linguagens museológicas, complementados por um modelo de pesquisa feita por Elisa Ennes (2008) abordando a exposição do Museu da Língua Portuguesa/RJ.

4.4.1 Museu Histórico Lauro da Escóssia

Esse museu foi escolhido por ser um museu brasileiro, mas com uma cultura muito diferente dos dois estudos de caso. Além disso, foi encontrado um material online vasto em relação às exposições deste museu, além de ter sido possível receber informações e imagens cedidas virtualmente para a pesquisa. A seguir, foram elencados pontos principais que caracterizam o museu e sua iluminação:

Local e história do edifício: o espaço onde se encontra hoje o Museu Histórico Lauro da Escóssia foi construído a partir de 1879 para abrigar a antiga Casa de Câmara e Cadeia, onde se instalou até 1977, no centro da cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte. A edificação se tornou museu somente em 1982 e passou a guardar um valioso acervo relacionado às histórias de conquistas, lutas e memórias de Mossoró. A Secretaria Municipal de Cultura destaca a importância do Museu Lauro da Escóssia na preservação da história da cidade (Prefeitura de Mossoró, 2021). O edifício até hoje não é tombado, mas já foi solicitado o tombamento desde a criação do museu. Segundo o historiador Me. Júlio César Fernandes (2020):

Atualmente o antigo prédio da Cadeia Pública abriga o Museu Histórico “Lauro da Escóssia”. O referido Museu abriga o mais rico acervo da região nos campos da Mineralogia, Paleontologia, História e Arqueologia Indígena, além de variada coleção de peças avulsas que fizeram a história da cidade desde a sua fundação. (Nascimento, 2016, p. 72 *apud* Fernandes, 2020, p. 8).

Após ser reformado em 2023, o Museu Histórico Lauro da Escóssia tornou-se um espaço mais adequado para preservar o acervo e difundir conhecimento (FIG. 29). Entre as melhorias destaca-se a acessibilidade com a implementação de rampas e elevador. Além disso, a ativação de quatro salas multiuso que poderão receber exposições de curta duração. Houve também a renovação da pintura, a instalação de um sistema de combate a incêndios, a iluminação externa em LED, entre outros. As exposições foram cuidadosamente pensadas para enfatizar os marcos históricos, personalidades mossoroenses e

momentos que foram fundamentais para a construção do que hoje chama-se de “Mossoró” (Prefeitura de Mossoró, 2023).

Figura 29: Fachada do museu após a reforma de 2023.

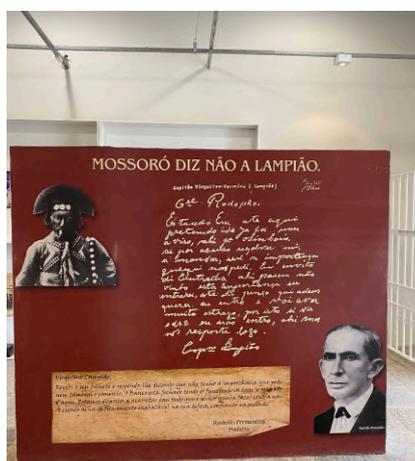


Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

Em relação ao significado do nome do museu, foi uma homenagem ao jornalista Lauro da Escóssia. Ele foi diretor do jornal “O Mossoroense” e foi o responsável por registrar diversos momentos muito importantes para a história da cidade, de acordo com suas experiências e percepções sobre o passado, por meio de matérias, entrevistas, entre outros. Fernandes (2020, p.5) afirma que Lauro era considerado o maior jornalista da história da imprensa mossoroense: “Lauro foi o maior jornalista que Mossoró já teve, quando o jornal saía era sempre um grande momento, com ele nunca houve censura”.

Acervo e linguagem da exposição: no local, podem ser encontrados fósseis de animais, mobiliários, registros da ancestralidade indígena da região, documentos importantes, armas e a história da resistência a Lampião (FIG. 30).

Figura 30: História da resistência a Lampião.



Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

O acervo conta com o título de eleitor de Celina Guimarães Vianna - a primeira eleitora da América Latina, além de fotos do momento em que ela votou pela primeira vez. Nas paredes também são encontradas milhares de fotos do fotógrafo Manuelito Pereira (FIG. 31) mostrando várias mudanças na cidade (Prefeitura de Mossoró, 2021).

Figura 31: História e algumas fotos do fotógrafo Manuelito Pereira.



Fonte: Prefeitura de Mossoró, 2023.

O museu possui uma exposição principal que é de longa duração e outros espaços secundários dedicados às exposições de curta duração, que podem englobar qualquer assunto referente ao cotidiano do povo mossoroense. Na FIG. 32 é possível observar uma sala no segundo pavimento que costuma abrigar exposições de curta duração, mas atualmente está vazia. A iluminação dessa sala é geral e é feita com trilhos e spots numa cúpula retangular, essa escolha se deu pelo fato do telhado ser mais alto e para não degradá-lo.

Figura 32: Sala vazia que abriga exposições de curta duração.



Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

A exposição de curta duração exposta em outubro de 2023 é sobre os Cetáceos (FIG. 33, FIG. 34, FIG. 35), um projeto do curso de Biologia da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte que tem sede em Mossoró.

Figuras 33, 34 e 35: Exposição de curta duração atual sobre Cetáceos.



Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

No geral, a estética do cangaço é um dos principais temas em exibição no museu (FIG. 36, FIG. 37, FIG. 38). Além disso, o Museu Lauro da Escóssia ressalta sua dedicação em revisitar sua memória, preservar o acervo histórico e a missão de manter as relíquias da história mossoroense que resiste ao tempo (Prefeitura de Mossoró, 2021).

Figuras 36, 37 e 38: Estética do cangaço presente na exposição de longa duração.



Fonte: Prefeitura de Mossoró, 2023.

Iluminação das salas e dos objetos: no geral, os espaços internos da exposição de longa duração são iluminados com trilhos e lâmpadas que variam de spots a lâmpadas comuns, podendo ser halógenas, fluorescentes ou LED (FIG. 39 e FIG. 40). O uso do trilho é uma alternativa para não depredar a edificação e facilitar a manutenção dos aparelhos.

Figuras 39 e 40: Espaços internos com iluminação artificial.



Fonte: Prefeitura de Mossoró, 2023.

Para organizar a disposição dos aparelhos pelas salas não foi feito um projeto luminotécnico, além de várias janelas e portas estarem abertas, dando acesso a luz natural do dia (FIG. 41). Entretanto, alguns objetos do acervo são guardados em acrílico (FIG. 42). Portanto, todas essas questões podem trazer riscos para a segurança e a longevidade do acervo a longo prazo.

Figura 41: Sala com iluminação artificial e natural.



Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

Figura 42: Parte do acervo protegido com vidro ou acrílico.



Fonte: Documentação cedida para a pesquisa, 2023.

4.4.2 *Museu de la Ciudad de México*

Esse museu foi escolhido por ser um museu internacional que possui uma cultura bem diferente do Brasil. Sobre ele também foi encontrado bastante material online para enriquecer a pesquisa. A seguir, foram elencados pontos principais que caracterizam o museu e sua iluminação:

Local e história do edifício: a origem das políticas culturais mexicanas está relacionada à luta pela independência da Espanha, para definir sua identidade nacional e promover o rompimento com a cultura colonial. A partir do final do século XIX, o México criou suas primeiras instituições culturais, sendo uma delas o *Museo de la Ciudad de México*, em 1964. Tal processo envolveu a reforma e restauração de diversos edifícios históricos, que foram convertidos em museus (Pozzer, 2017).

O *Museo de la Ciudad de México* está localizado no centro da cidade, no antigo palácio dos Condes de Santiago de Calimaya (FIG. 43 e FIG. 44). Seu objetivo é destacar artistas nativos que expressam, por meio de técnicas e cores, as múltiplas formas de ver, viver e sentir a história da Cidade do México (Mexicocity, 2021).

Figuras 43 e 44: Fachada e Pátio interno do antigo palácio, atual Museu da Cidade do México.



Fonte: Mexicocity, 2021.

Concluído em 1779, o palácio foi habitado por condes a partir de 1781. Já entre os séculos XIX e XX, o edifício foi adaptado e reaproveitado para ser alugado a inquilinos e comerciantes. Adquirido pela prefeitura em 1960, a conversão em museu começou logo em seguida. As antigas salas se tornaram espaços expositivos e em 1964 o Museu da Cidade do México foi inaugurado com a missão de celebrar o que a Cidade do México tinha sido e o que esperava ser. Reorganizado em 1997, o museu reabriu seguindo a missão de mostrar exposições sobre a vida da cidade (Mexicocity, 2021).

Acervo e linguagem da exposição: a coleção de longa duração do museu (FIG. 45, FIG. 46, FIG. 47, FIG. 48) traça a evolução da Cidade do México desde o período antigo até os dias atuais. As exposições de curta duração (FIG. 49, FIG. 50, FIG. 51, FIG. 52) estão dispostas em seis salas e são frequentemente acompanhadas de programas educativos para crianças e adultos. O museu também conta com estúdio, sala de música, galerias, livraria, biblioteca, workshops, conferências, concertos e outras atividades artísticas e culturais (Mexicocity, 2021).

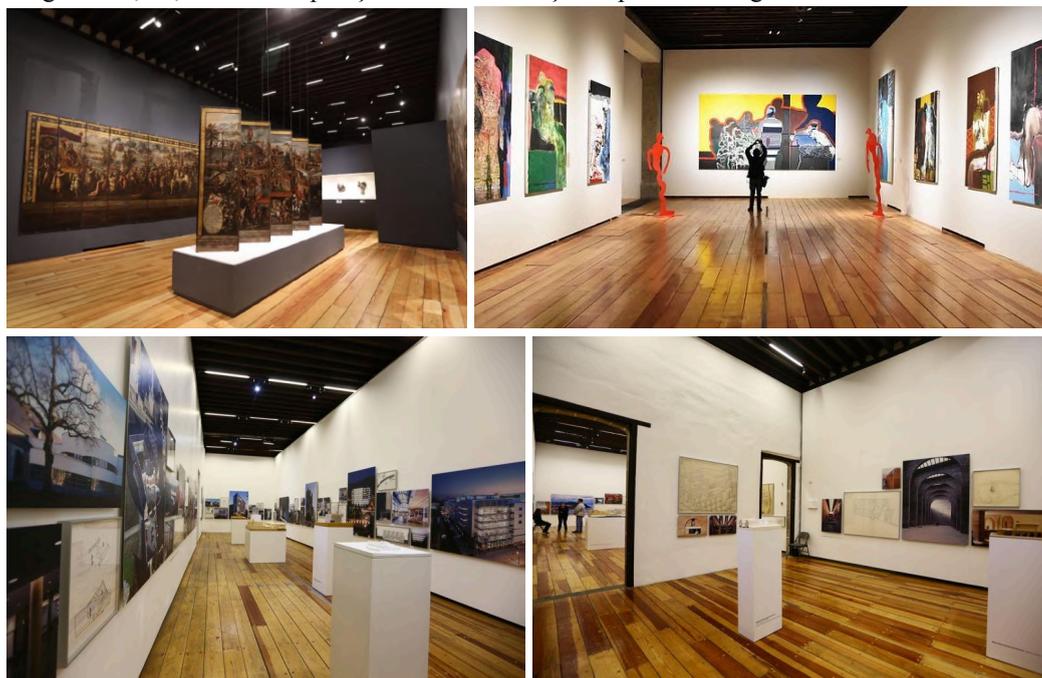
Figuras 45, 46, 47 e 48: Espaços que mostram a exposição de longa duração do museu.





Fonte: Mexicocity, 2021.

Figuras 49, 50, 51 e 52: Exposições de curta duração expostas em algumas das salas do museu.



Fonte: Mexicocity, 2021.

Como é possível perceber nas imagens acima, os espaços contêm múltiplos objetos, como: quadros, mapas, móveis, vidrarias, cerâmicas e artes como esculturas, pinturas e fotografias (Mexicocity, 2021). Aparentemente, a maioria desses objetos está exposta sem nenhum tipo de proteção em vidro ou acrílico.

Iluminação das salas e dos objetos:

- Exposição de longa duração: conforme as FIG. 45, FIG. 46, FIG. 47, FIG. 48 é possível perceber que a iluminação da exposição de longa duração está mais direcionada para as paredes, com técnicas de *wall wash* ou *downlight*. A temperatura de cor se assemelha ao branco neutro, em torno de 4000K, o que transmite um conforto, mas ainda permite que o visitante observe atentamente os

detalhes da exposição.

Essa iluminação mais direcionada e nessa temperatura de cor, aliada ao uso de cores mais sóbrias no interior dos espaços, como branco, preto, cinza e marrom, criam a impressão de que se está expondo algo antigo, de um tempo passado, o que de fato está acontecendo nessa exposição, pois ela está trazendo a história da Cidade do México desde o seu surgimento.

Sobre os aparelhos de iluminação utilizados, na FIG. 48 é possível perceber que são usados spots direcionáveis fixados em trilhos mais antigos e a iluminação não é LED.

- Exposição de curta duração: as FIG. 49, FIG. 50, FIG. 51, FIG. 52 mostram alguns exemplos e é possível perceber que a iluminação é mais geral e distribuída, numa temperatura de cor neutra. O formato das luminárias é retangular e fino, o que sugere lâmpadas fluorescentes tubulares ou LED que a imitam. As paredes são majoritariamente brancas, exceto as da FIG. 49 que é um cinza escuro.

Essas características da iluminação mais geral e das paredes brancas podem ser uma estratégia usada para deixar as salas o mais padrão e “genéricas” possível, para se adequar a qualquer tipo de exposição que venha a ser instalada, evitando atrapalhar a observação do acervo. Por isso não são observadas técnicas de iluminação mais específicas nessas salas, pois não se sabe quais objetos e materiais serão expostos ali futuramente, apesar de serem espaços mais novos que poderiam trazer uma maior experimentação de tecnologias de exposição e iluminação. Além disso, é importante ressaltar que a flexibilidade da iluminação é imprescindível em qualquer ambiente iluminado, por mais padronizado que ele precise ser.

5. ESTUDOS DE CASO

O Museu de Mariana e o Museu Abílio Barreto foram escolhidos por estarem situados em duas cidades mineiras próximas, mas bem diferentes. Mariana é a cidade mais antiga¹ e menor², e seu museu de cidade foi inaugurado em 2023. Já Belo Horizonte é mais nova³ e maior⁴, e seu museu de cidade foi inaugurado em 1943. Essa relação torna pertinente um estudo das semelhanças e diferenças de formação dessas cidades e de como seus museus se expressaram, por meio da linguagem de suas exposições. Além disso, os tópicos de análise serão os mesmos das obras de referência, mas melhor detalhados.

Dessa forma, esses estudos de caso foram feitos com o intuito de levantar e discutir a adequação dos sistemas de fixação e efeitos de iluminação de acordo com os objetos iluminados, além de analisar se estão favorecendo, ou não, visualmente a percepção das exposições. As informações foram obtidas por meio de visitas presenciais, registros fotográficos, entrevistas não estruturadas e e-mails trocados com técnicos envolvidos (museólogos e coordenadores dos museus), levantamento documental e pesquisas em sites.

5.1 Museu de Mariana

Local e história do edifício: o museu tem como sede uma edificação que está inserida no Conjunto Arquitetônico e Urbanístico de Mariana, tombado pelo Processo 62 de 1938 do IPHAN. Com construção provável em 1715, está inserido no centro de Mariana, na rua João Pinheiro, nº 20, em frente à Praça Gomes Freire (FIG. 53). O casarão ficou conhecido como Casa do Conde de Assumar, em homenagem a Dom Pedro de Almeida Portugal, último governador e capitão-mor da Capitania de São Paulo e Minas do Ouro, que governou entre 1717 e 1720 e teria residido na edificação (FIG. 54). Posteriormente, o espaço também foi moradia de bispos entre 1748 e 1753 (Instituto Pedra, 2022). A casa já passou por diversas restaurações e a mais atual foi finalizada atualmente, para a inauguração do museu.

¹ A cidade de Mariana foi fundada em 1696, portanto, possui 327 anos.

² De acordo com o censo IBGE/2022, Mariana possui 61.387 habitantes.

³ Belo Horizonte foi fundada em 1897, logo, possui 126 anos.

⁴ De acordo com o censo IBGE/2022, BH possui 2.315.560 habitantes.

Figura 53: Localização do atual Museu de Mariana no centro da cidade.



Fonte: Google Maps, 2023, adaptada pela autora.

Figura 54: Casa do Conde de Assumar antes da última restauração.



Fonte: Portal da Cidade Mariana, 2022.

O Museu de Mariana foi fundado em setembro de 2023 e é um espaço de representação, interpretação e projeção da cidade, composto por especificidades culturais, sociais, históricas, geográficas, geológicas e político-religiosas do município de Mariana (FIG. 55). O projeto envolveu diversas instituições que trabalharam em conjunto, mas um dos principais responsáveis foi o Instituto Pedra, uma organização sem fins lucrativos que desenvolve ações no campo do patrimônio cultural há cerca de 10 anos.

Pensado enquanto um museu de cidade, ele toma a própria cidade como objeto de exposição. Seu objetivo é retratar as histórias, memórias e a identidade da primeira cidade de Minas Gerais, que é marcada por uma série de primazias na urbanidade colonial do estado, mas também se abrir para o tempo presente, projetando-se como espaço de reflexão sobre a vida contemporânea da cidade e contribuindo para o seu desenvolvimento no futuro (Instituto Pedra, 2022).

Figura 55: Museu de Mariana atualmente.



Fonte: Jornal O Espeto, 2023.

Além disso, a participação dos cidadãos não é apenas como espectadores, mas como agentes que possam se expressar e se articular no espaço público. “Costumamos ouvir que uma cidade tombada é um museu; no Museu de Mariana, as relações entre o que está dentro e o que está fora dialogam e se complementam”, ressalta Luiz de Almeida, diretor-presidente do Instituto Pedra. Logo, o prédio, o movimento nas ruas, o olhar pelas janelas e as pessoas da cidade fazem parte da construção da história da cidade (site do Museu de Mariana, 2023). Moraes (2015) e Arruda (2017), no subcapítulo 3.2, descrevem exatamente essas questões, sobre a importância da conexão entre o museu de cidade e sua própria cidade, no passado e também no presente, além do papel primordial do cidadão como participante ativo dessa exposição e do despertar da sua consciência em relação ao patrimônio do qual é herdeiro.

Além das exposições, ele oferece programas culturais para todas as idades, como shows, danças, palestras, bate-papos, oficinas, entre outras (site do Museu de Mariana, 2023). Essas atividades acontecem principalmente na área externa, situada ao fundo da edificação, onde há também um café, e vai de encontro com a lateral da Igreja de São Francisco (FIG. 56, FIG. 57, FIG. 58, FIG. 59). Além disso, as festividades, a arte popular, os tapetes nas ruas, as procissões, o bloco de carnaval do Zé Pereira e as grandes personalidades marianenses são parte deste roteiro expositivo (site do Museu de Mariana, 2023). Desse modo, o Museu de Mariana cumpre diversas das funções definidas pela UNESCO (2015) para os museus no subcapítulo 3.1, como: a difusão da cultura, da educação museal, do estímulo a programas culturais e do entretenimento.

Além disso, o Museu de Mariana acaba atingindo os objetivos propostos no subcapítulo 3.1 por Gonçalves (2001) de ser uma instituição pública, democrática, voltada para construção da memória e para o futuro das próximas gerações, tendo um papel importante na construção simbólica da identidade da sociedade como um todo.

Figuras 56 e 57: Área externa do museu ao fundo da edificação e na lateral da igreja.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figuras 58 e 59: Atividades culturais na área externa do museu.



Fonte: Instagram do Museu de Mariana, 2023.

Disponíveis em: <https://www.instagram.com/museudemariana/>

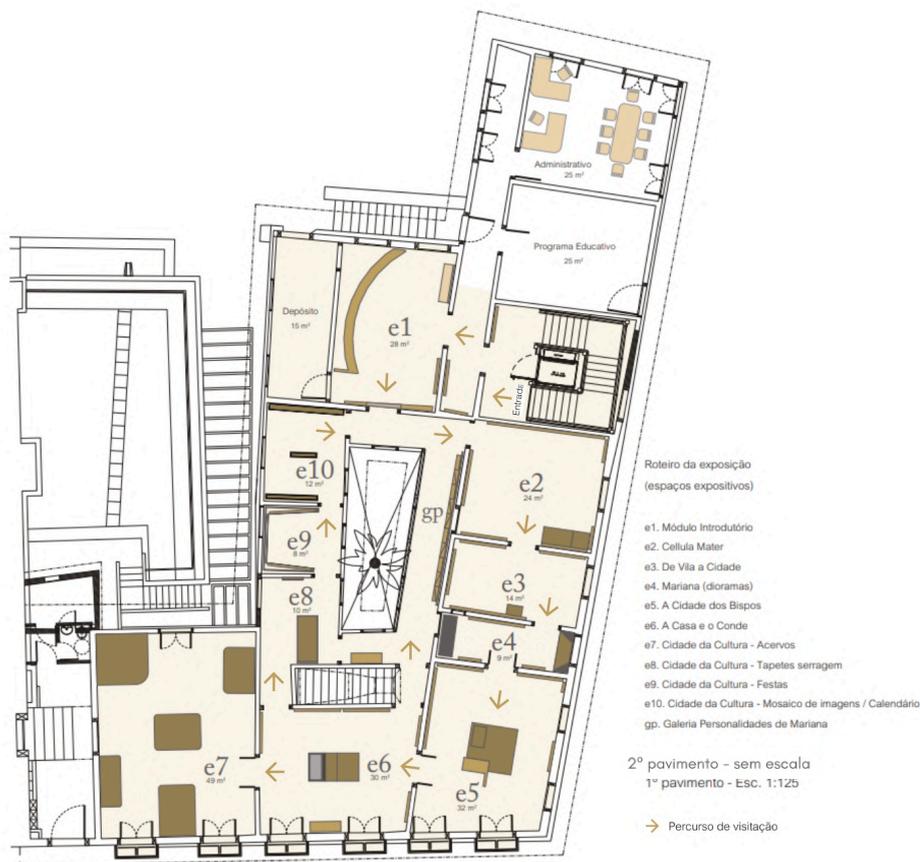
Em relação a área interna, a edificação possui dois pavimentos, compostos por mais de 20 ambientes, mas a área de exposição de longa duração se concentra em sua maioria no segundo, por isso foi o espaço escolhido para o estudo de caso. A FIG. 60 e a FIG. 61 apresentam as plantas com os layouts dos dois pavimentos e ilustram a disposição dos espaços, o percurso de visitação e o roteiro da exposição.

Figura 60: Planta do primeiro pavimento com layout e o percurso da visitação.



Fonte: Instituto Pedra, 2021.

Figura 61: Planta do segundo pav. com layout, legenda dos espaços expositivos e percurso da visitação.



Fonte: Instituto Pedra, 2021, adaptada pela autora.

Acervo e linguagem da exposição: o Museu tem como principal acervo/objeto a própria cidade, mas alguns dos objetos expostos que representam essa narrativa são: quadros, fotografias, painéis expositivos e/ou interativos, itens históricos pessoais ou de festividades, maquetes, entre outros. A exposição se organiza a partir de um roteiro que aborda diferentes características que compõem a cidade, bem como aspectos sobre o território e a formação da cidade (site do Museu de Mariana, 2023).

Logo, a expografia é integrada entre a arquitetura, suportes, comunicação visual e iluminação, sendo concebida com neutralidade, objetivando a apresentação dos elementos informativos, utilizando recursos e materiais de baixo custo e duráveis (Instituto Pedra, 2021). Além disso, em algumas salas estão presentes aparelhos reproduzindo sons ou contando histórias, contribuindo para a ambientação sonora e a linguagem expográfica de cada ambiente. Todos esses elementos fazem parte das propostas que os museus contemporâneos buscam trazer para cativar novos visitantes, como citado por Zurita (2014) no subcapítulo 3.1.

Ademais, as soluções buscadas para a ocupação da casa pelo museu se orientaram para a adequação da expografia à casa, evitando a utilização de paredes ou forros como suportes para contato direto dos elementos da exposição, de forma a não agredir ou sobrecarregar as superfícies e estruturas da casa, promovendo uma convivência harmoniosa entre a função museu e os espaços do casarão.

O circuito de visitação se define de forma a permitir melhor fluência do visitante dentro de um percurso que é guiado pela própria mostra. Essa disposição vai de encontro à observação de Gonçalves (2001) sobre os museus na contemporaneidade e as definições da distribuição do layout nos espaços museológicos (subcapítulo 3.1), nos quais o visitante não possui mais um único destino guiado, a distribuição é mais subjetiva, ele se sente mais livre para explorar os espaços da sua maneira e na sua velocidade, fazendo o seu percurso.

Por se tratar de uma exposição de longa duração baseada em pesquisas iconográficas, com poucos objetos originais (itens de acervo histórico), o projeto expográfico procura conciliar a apresentação dos conteúdos de forma acessível, priorizando recursos lúdicos e participativos (Instituto Pedra, 2021). A instituição também possui um espaço destinado ao Programa Educativo, que potencializa a experiência da exposição a partir de visitas mediadas nas quais são feitas diferentes interpretações que valorizam aspectos históricos, artísticos e culturais da cidade. O programa apresenta um Cardápio de Oficinas, uma delas é a “Janelas para Mariana” que

abre algumas janelas e portas que geralmente se mantêm fechadas e propõe uma reflexão sobre as diversas esquadrias da cidade, que possibilitam múltiplas perspectivas sobre a cidade e sua história (FIG. 62 e FIG. 63). A oficina propõe incentivar crianças e adolescentes a observar, fotografar e produzir desenhos a partir das vistas a partir do museu, gerando uma conexão entre passado e presente (site do Museu de Mariana, 2023).

Figuras 62 e 63: Criança e adulto observando e jovens fotografando através de uma janela.



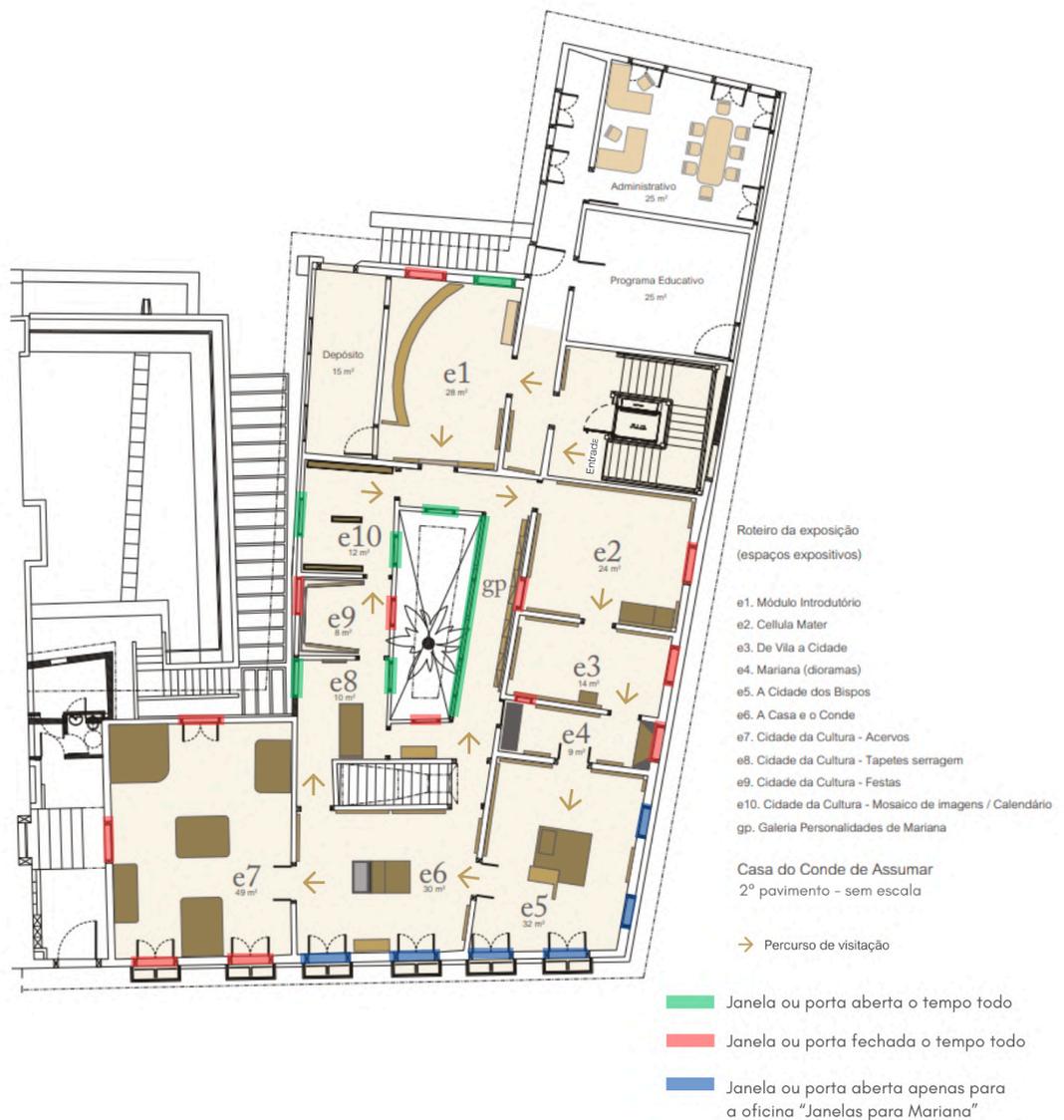
Fonte: Instagram do Museu de Mariana, 2023.

Disponível em: <https://www.instagram.com/museudemariana/>

Portanto, todas as janelas e portas do museu possuem estratégias específicas para estarem abertas ou não, algumas estão sempre abertas, outras sempre fechadas ou somente serão abertas para essa oficina.

Iluminação das salas e dos objetos: desse modo, a iluminação natural está presente em vários espaços, tanto os que se destinam a atividades interativas quanto alguns espaços expositivos, logo, a iluminação artificial no segundo pavimento atua como adicional em alguns espaços e principal em outros mais restritos. A FIG. 64 apresenta a planta do pavimento superior com os espaços expositivos, representando as janelas e portas que ficam abertas ou fechadas o tempo todo e as que são abertas apenas para a oficina.

Figura 64: Planta do pav. superior com representação de porta e janelas abertas ou fechadas.



Fonte: Instituto Pedra, 2021, adaptada pela autora.

Nos espaços e2, e3, e7 (FIG. 65) as janelas e/ou portas estão sempre fechadas pois o acervo é considerado altamente sensível e sua maioria não está coberto. Nas salas e4 (FIG. 66), e9 as janelas, além de sempre fechadas, estão tampadas, pois a proposta expositiva desses espaços precisa que a luz natural não entre, utilizando apenas a artificial.

Figura 65: Espaço e7 com portas fechadas e apenas iluminação artificial.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figura 66: Espaço e4 apenas com iluminação artificial para expor vídeo em tela digital.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Já nos espaços e1, e8 (FIG. 67), e10 (FIG. 68), gp as janelas estão sempre abertas pois os objetos expostos são fotografias, painéis, entre outros itens iconográficos e interativos considerados menos sensíveis. Por fim, os espaços e5, e6 (FIG. 69) são aqueles onde acontece a oficina “Janelas para Mariana” e as portas e janelas são abertas temporariamente. Esses espaços possuem painéis interativos, quadros e itens cobertos com acrílico, que foram considerados pela curadoria menos sensíveis para exposição à luz natural temporariamente.

Figuras 67 e 68: Espaços e8, e10 interativos com janelas abertas e iluminação natural.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figura 69: Espaços e5, e6 onde as janelas e portas se abrem apenas para a oficina.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

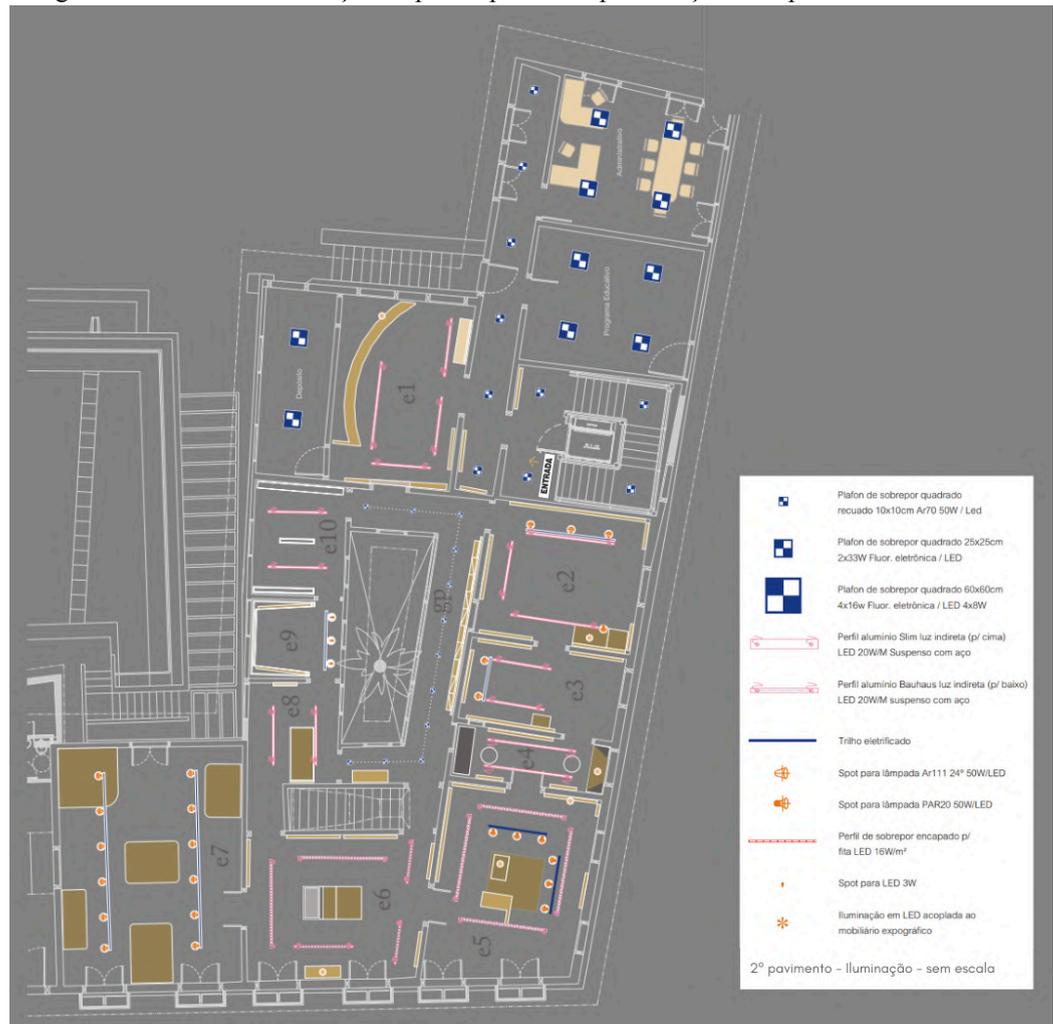
É preciso levar em consideração a problemática da incidência da iluminação natural em espaços museológicos internos, pois do ponto de vista técnico não é o correto a se fazer. Como citado por Ferreira (2014) no subcapítulo 4.2, permitir a entrada de luz natural nesses espaços torna mais difícil manter o controle sobre a incidência de radiações ultravioleta e de calor, colocando em risco a segurança dos acervos e encurtando sua vida, independente do seu nível de sensibilidade, principalmente se as janelas ficarem abertas por longos períodos de tempo.

Em relação a iluminação artificial, ela se encontra acoplada ao teto ou ao próprio mobiliário expográfico, ressaltando interesses específicos, mas predominando a luz difusa, a ressaltar cada um dos planos de cada ambiente e a própria construção em que se instalam (Instituto Pedra, 2021). Essa técnica pode se caracterizar como iluminação de destaque, como citado no subcapítulo 4.3.

Para o projeto de iluminação, foi recomendado o uso da tecnologia LED nos aparelhos e lâmpadas utilizados, pela baixíssima emissão de radiações infravermelho e ultravioleta (que são nocivos tanto a obras e documentos, quanto à saúde humana), baixa geração de calor, reduzido consumo de energia e maior durabilidade, fatores desejáveis ao ambiente museológico (Instituto Pedra, 2021). A justificativa da escolha da tecnologia LED para esse projeto vai de encontro às afirmações já citadas por Ferreira (2014) e por Scopacasa (2010), no subcapítulo 2.3, sobre os benefícios do LED.

A FIG. 70 apresenta a planta de iluminação do pavimento superior, que permite analisar o tipo de iluminação escolhida dentro de cada ambiente, principalmente com a legenda ao lado que traz a descrição de cada aparelho luminotécnico utilizado.

Figura 70: Planta de iluminação do pav. superior e representação dos aparelhos luminotécnicos.



Fonte: Instituto Pedra, 2021.

Os plafons de sobrepor são usados apenas nos espaços de circulação, administração, depósito e educativo, pois não demandam atividades muito específicas nem possuem objetos expositivos, sendo possível utilizar apenas a iluminação geral. Além disso, em sua maioria, estão sendo complementados pela iluminação natural, como na FIG. 71.

Figura 71: Plafons para lâmpada LED de sobrepor na Galeria Personalidades de Mariana (gp).



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Nos espaços e1 (FIG. 72), e2 (FIG. 73), e3, e4, e8, e10 é usado o Perfil LED suspenso no teto com luz indireta para cima. Essa estratégia de direcionar a luz para cima a torna difusa e complementar, como já citado no subcapítulo 4.3 sobre efeitos da iluminação artificial. No caso desses espaços, esse modelo de perfil complementa ou a iluminação natural ou outros aparelhos de iluminação artificial, como a fita LED acoplada aos mobiliários e os spots inseridos nos trilhos eletrificados.

Figura 72: Espaço e1 com iluminação artificial para cima, luz natural e fita LED no mobiliário.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figura 73: Espaço e2 com iluminação artificial para cima e spots em trilho para baixo.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Nos espaços e5, e6 (FIG. 74) acontece a mesma dinâmica de complementação de vários sistemas de iluminação artificial, porém o Perfil LED suspenso no teto possui luz indireta para baixo, tornando a iluminação menos difusa que a anterior.

Figura 74: Espaço e6 com iluminação artificial para baixo.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Já nos espaços e7, e9 há apenas iluminação artificial, com spots inseridos nos trilhos eletrificados suspensos no teto. No espaço e7 (FIG. 75) os spots são para lâmpadas LED 50W e sua função é iluminar diretamente o espaço e o acervo. Por sua vez, no espaço e9 (FIG. 76), os spots já possuem LED 3W integrado e estão direcionados para o chão, apenas como iluminação complementar e para passagem dos visitantes, uma vez que a proposta desse espaço é um grande painel expositivo e espelhos ao redor que acabam se iluminando pela projeção dos vídeos que são reproduzidos em sequência.

Figura 75: Espaço e7 apenas com iluminação artificial de spots em trilhos.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figura 76: Espaço e9 com spots direcionados para o chão.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

De acordo com essas observações, foi possível perceber que as escolhas dos aparelhos de iluminação, que possuem poucas variações, não tiveram relação direta com o grau de sensibilidade do acervo em cada sala, uma vez que, como dito pelo responsável pelo projeto luminotécnico⁵, não julgou-se necessário. Além disso, por ter sido usada uma iluminação mais geral ou de destaque nos espaços, a distância dos aparelhos em relação ao acervo aparenta ser segura.

Baseado no projeto, para os espaços expositivos, a temperatura de cor recomendada é de 2.700 a 3.300K (luz quente); para os espaços de circulação e caixa de escadas, recomenda-se a faixa de 4.000K (luz neutra); já nas áreas de depósito,

⁵ Paulo Schmidt é o responsável pelo Projeto Museográfico, Comunicação Visual e Iluminação do Museu de Mariana. Foi possível um contato com ele por e-mail, intermediado pela coordenação do Museu, no qual foram feitas perguntas em relação à organização da exposição de longa duração e a escolha dos aparelhos de iluminação.

administrativo e educativo, a faixa indicada é de até 5.300K (luz fria). Levando em consideração a pesquisa teórica realizada no presente estudo, a faixa de temperatura de cor para os espaços expositivos é a ideal, pois, segundo Scuello *et al.* (2004), a iluminação típica é de 3600K, pois os museus devem escolher uma iluminação que otimize as experiências estéticas dos observadores sem comprometer a preservação das obras de arte.

Além disso, a elaboração do projeto elétrico previu a necessidade de um certo grau de flexibilidade, garantindo a segurança do museu e da casa, preservando as suas características construtivas (Instituto Pedra, 2021). Essa segurança e preservação pôde ser percebida pois, por exemplo, todos os aparelhos de iluminação no teto estão suspensos por cabos finos de aço, como na FIG. 77.

Figura 77: Trilho eletrificado com spot suspenso no teto por cabo de aço.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

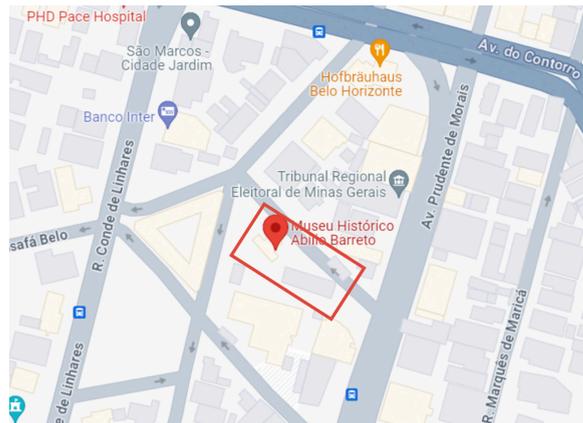
Por fim, de acordo com as percepções da pesquisa e dos visitantes questionados, a iluminação artificial do Museu de Mariana se mostrou eficiente e bem distribuída, respeitando as limitações que um casarão histórico demanda, mas sem deixar de apresentar inovações tecnológicas que cativem moradores e turistas. Além disso, a temperatura de cor quente e a iluminação difusa trouxeram conforto visual e contribuíram para despertar mais interesse na visita, além de colaborarem para a sensação de acolhimento e pertencimento nos moradores de Mariana. A questão da iluminação natural incidente em alguns ambientes não se mostrou preocupante atualmente, mas, a partir de um olhar técnico, futuramente pode se tornar um problema.

5.2 Museu Histórico Abílio Barreto

Local e história do edifício: o Museu Histórico Abílio Barreto foi inaugurado em 1943 e está localizado em Belo Horizonte, na Avenida Prudente de Moraes - 202, no bairro Cidade Jardim (FIG. 78). Ele está instalado em um antigo casarão sede da Fazenda do

Leitão, construído em 1883, uma das poucas edificações que restaram do Arraial do Curral del Rey, que foi demolido em 1894 para a construção da nova capital mineira. Para servir como sede do museu, a casa foi restaurada e adaptada em seu ano de inauguração. Tombado em 1951 pelo atual IPHAN, o imóvel passou por outras pequenas restaurações e atualizações ao longo dos anos (Brant, 2015).

Figura 78: Localização do MHAB em BH.



Fonte: Google Maps, 2023, adaptada pela autora.

No começo dos anos 1940, Juscelino Kubitschek, então prefeito de Belo Horizonte, foi o responsável pela transformação da cidade, mas ao mesmo tempo em que investia em sua modernização, se preocupava com seu passado. Por isso, foi inaugurado em fevereiro de 1943 o Museu Histórico de Belo Horizonte, totalmente dedicado à preservação da memória da capital. A partir de 1967, recebeu o nome de Museu Histórico Abílio Barreto (MHAB) em homenagem ao jornalista e escritor Abílio Velho Barreto, que recolhia documentos e objetos que viriam a integrar o museu, onde foi idealizador e diretor até 1946. Porém, várias outras pessoas também trabalharam para a formação do museu e a reunião dos objetos do acervo. Portanto, o museu é resultado de uma obra coletiva, assim como a própria cidade de BH. Hoje, a instituição é um dos 68 museus de cidade cadastrados pelo IBRAM (Brant, 2015).

Seu conjunto arquitetônico compreende o casarão, que atualmente abriga a exposição de longa duração do museu (FIG. 79) e o edifício moderno, inaugurado em 1998, onde se situam as exposições de curta duração, recepção, auditório, biblioteca e administração (FIG. 80). Na área externa (FIG. 81), caminho por onde os dois edifícios se conectam, estão expostos objetos como o bonde elétrico e a locomotiva a vapor, além

de contemplarem um palco ao ar livre e os jardins, concebidos como locais de lazer e educação (Brant, 2015).

Figura 79: Casarão onde está a exposição de longa duração do museu.



Fonte: Prefeitura Belo Horizonte, 2018.

Figura 80: Edifício moderno onde estão as exposições de curta duração do museu.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figura 81: Área externa que conecta os dois edifícios e os objetos expostos.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Por meio de diversas instituições, juntamente com a Fundação e a Secretaria Municipal de Cultura de Belo Horizonte, o MHAB, como museu da cidade, oferece aos visitantes exposições que retratam diferentes aspectos da história de Belo Horizonte, dedicando-se à pesquisa, conservação, estudo e difusão do conhecimento por meio de

coleções históricas que contribuem para fortalecer os laços de pertencimento identitário e estabelecer um diálogo permanente para a construção coletiva das memórias locais. Sua ação educativa é ampla e dinâmica, promovendo o conhecimento e a valorização do patrimônio cultural, além de estimular reflexões sobre a cidade contemporânea, contribuir para a interpretação de espaços importantes para a memória coletiva e das múltiplas maneiras de se ocupar a cidade, também fazendo valer as definições de Moraes (2015) e Arruda (2017), no subcapítulo 3.2. Assim, ele toma a dinâmica urbana como objeto de investigação e evidencia a pluralidade de uma cidade que busca ser cada vez mais moderna, inclusiva e democrática, sem perder sua identidade e suas raízes históricas (Prefeitura Belo Horizonte, 2018).

Além disso, nos últimos anos, o MHAB tornou-se um espaço de lazer e diversão para todos os públicos promovendo atividades como apresentações musicais, circenses, teatrais, contação de histórias e brincadeiras, entre outros (FIG. 82). É possível observar que essas propostas, assim como no Museu de Mariana, vão de acordo com as funções dos museus definidas pela UNESCO (2015) no subcapítulo 3.1.

Figura 82: Atividade educativa na área externa do museu.



Fonte: Instagram do MHAB, 2023.

Disponível em: <https://www.instagram.com/museuabiliobarretobh/>

Acervo e linguagem da exposição: segundo o ex-diretor do MHAB, Leônidas Oliveira, a instituição possui o maior acervo museológico de Minas Gerais, com mais de 70 mil itens. São itens que englobam arqueologia, artes visuais, biblioteconomia, ciência e tecnologia, história, imagem e som. Documentos oficiais, recortes de jornais, objetos pessoais ou coletivos, utensílios domésticos, placas de rua, itens festivos ou religiosos, mobiliários, ferramentas, plantas, mapas, maquetes e fotografias de momentos importantes podem ser encontrados. Além disso, o acervo está sempre crescendo, pois a

instituição ainda recebe da população belorizontina itens que, após análise da curadoria, podem integrar a exposição (Brant, 2015). Alguns desses itens estão protegidos com vidro ou acrílico, já outros estão expostos sem qualquer tipo de proteção, levando em consideração também o grau de sensibilidade de cada material citado no subcapítulo 4.2.

Veiga (2013) conta que anteriormente o MHAB expunha em seu interior, como parte do acervo, lustres, quadros, móveis e adornos luxuosos, que não eram originários da fazenda, mas que ao serem expostos na forma de cenário, levavam o visitante a crer que se tratava de um retrato fiel dos tempos de sua ocupação como casarão. Posteriormente, a equipe removeu esse modelo de cenário e ocupou a casa apenas com a exposição atual, encerrando o conflito de informações e impressões errôneas que poderiam comprometer o caráter didático e a veracidade das informações do museu.

A exposição de longa duração do casarão é denominada “Complexa Cidade” e foi concebida diante do desafio de abordar aspectos da cidade em uma residência, sendo ela mesma também parte importante do acervo a ser incorporado à exposição. Ao longo do percurso, são abordadas duas narrativas simultâneas e complementares - Habitar a casa e Habitar a rua - articulando a casa e a rua como dimensões privada e pública da cidade, em suas complexas relações de oposição e reciprocidade, buscando construir uma fruição crítica sobre os diversos tempos de BH (Prefeitura Belo Horizonte, 2018).

Apesar de existirem essas duas narrativas de distribuição do espaço, o percurso é subjetivo, fazendo com que o visitante se sinta livre para criar o seu próprio, como descrito no subcapítulo 3.1 e como defendido por Gonçalves (2001) sobre os museus na contemporaneidade. Além disso, por meio da observação de imagens e das percepções durante as visitas, é possível perceber que o espaço expositivo não sugere uma rota “correta” a ser seguida, tendo em vista que em diversos ambientes há mais de uma porta, sendo possível realizar diversos circuitos diferentes. Essa proposta acaba não criando uma hierarquia no próprio acervo, pois não sugere o que é mais ou menos importante de ser visto, ou o que deve ser visto primeiro ou por último.

Também são dispostos tapetes na entrada da maioria dos cômodos, que identificam qual era o uso residencial deles e promovendo rápidas reflexões, como ilustrado na FIG. 83.

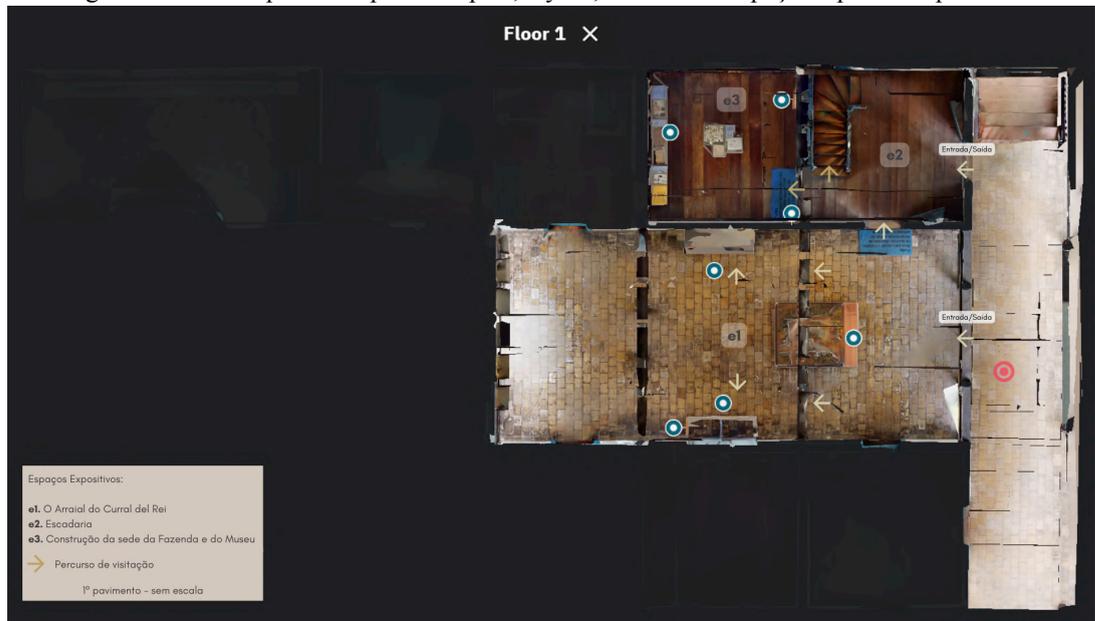
Figura 83: Tapetes com identificação e mensagens na entrada de alguns cômodos.



Fonte: Portal Belo Horizonte - My360, 2024, adaptada pela autora.

As FIG. 84 e FIG. 85 apresentam as vistas superiores dos dois pavimentos, o acervo e o percurso de visitação por meio de um sistema de visualização 360° disponível no site da Prefeitura de Belo Horizonte. Já a FIG. 86 foi registrada no local e é uma perspectiva que representa os ambientes do segundo pavimento, nela consegue-se perceber como os ambientes se entrelaçam e são múltiplas as possibilidades de circuitos. A numeração dos espaços e o sentido do percurso de visitação foram feitos pela autora apenas para facilitar a ordem das análises deste estudo, uma vez que existem cinco opções de entradas/saídas e inúmeros percursos possíveis.

Figura 84: Vista superior do primeiro pav., layout, roteiro dos espaços e percurso possível.



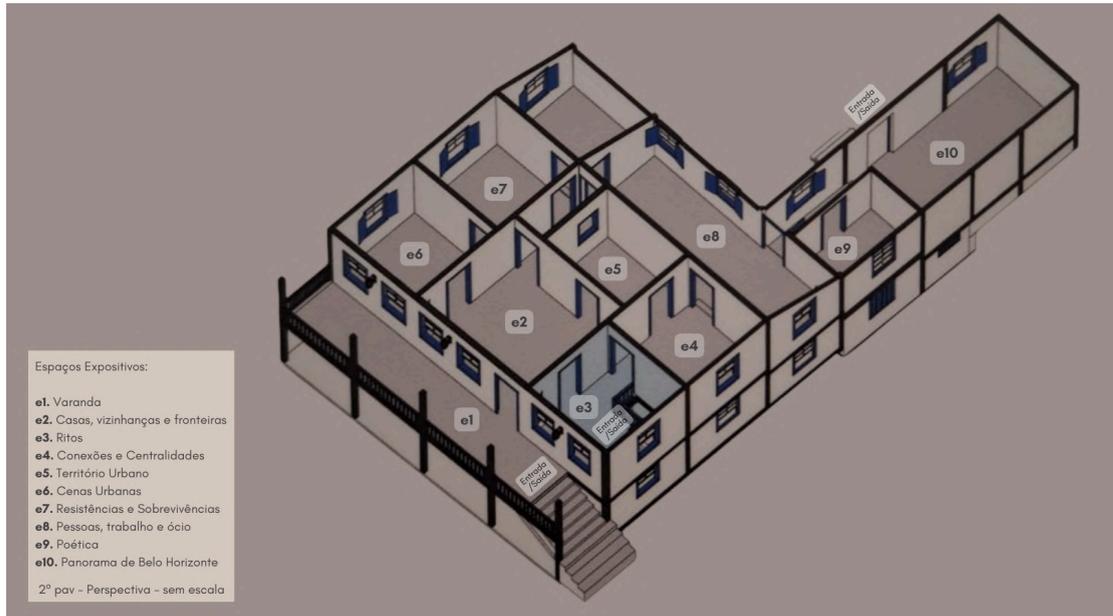
Fonte: Portal Belo Horizonte - My360, 2023, adaptada pela autora.

Figura 85: Vista superior do segundo pav., layout, roteiro dos espaços e percurso possível.



Fonte: Portal Belo Horizonte - My360, 2023, adaptada pela autora.

Figura 86: Representação em perspectiva do segundo pav. com roteiro dos espaços expositivos.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023, adaptada pela autora.

Para que este estudo de caso se assemelhe ao do Museu de Mariana, a análise se restringe apenas ao segundo pavimento do casarão, que também possui dois pavimentos e a área de exposição de longa duração também se concentra em sua maioria no segundo, com quase o mesmo número de ambientes. As investigações foram realizadas apenas

com a visualização 360°, visitas presenciais e registros fotográficos, pois, de acordo com a museóloga responsável⁶, a exposição do casarão não possui projeto luminotécnico.

Iluminação das salas e dos objetos: diferentemente do Museu de Mariana, no Museu Abílio Barreto a maioria das janelas estão abertas constantemente, pois a museóloga responsável (Ana Portugal, 2023) afirma que o controle da luz (tanto natural quanto artificial) para a preservação dos acervos ainda não é uma prática efetiva no MHAB por diversos fatores, mas principalmente pela falta de equipamentos como o luxímetro e de recursos financeiros para investimento nessa questão. A FIG. 86 acima simula a claridade dos diferentes ambientes e por meio dela é possível perceber que a iluminação natural está bem presente, tornando a iluminação artificial uma complementação.

Em contrapartida, em algumas salas (e5, e6, e7) a iluminação natural é evitada, as janelas estão sempre fechadas, pois há a presença de projetores que reproduzem vídeos nas paredes, e para que eles sejam bem vistos o ideal é que a incidência da luz natural seja menor. A FIG. 87 e a FIG. 88 representam os espaços e2, e6 onde há janelas abertas no e2 e janelas fechadas no e6, pois há uma projeção na parede ao lado.

Figuras 87 e 88: Janelas das salas e2, e6.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

A FIG. 89 e a FIG. 90 mostram, no e7, a estratégia de utilizar o próprio vão coberto da janela como espaço de projeção. Já nos e3 (FIG. 91), e4, e8 (FIG. 92) há projetores nas paredes, mas as janelas estão abertas, colocando em questão o nível das estratégias de iluminação feitas pela curadoria.

⁶ Ana Paula de Souza Portugal é atualmente a museóloga responsável pelo Museu Histórico Abílio Barreto da Prefeitura Municipal de Belo Horizonte. Foi possível um contato com a museóloga por e-mail, no qual foram feitas perguntas em relação à organização da exposição de longa duração e a escolha dos aparelhos de iluminação.

Figuras 89 e 90: Janela da sala e7 com projeção.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Figuras 91 e 92: Salas e3, e8 com projeções nas paredes, mas com janelas abertas.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Em relação a iluminação artificial, a equipe responsável não possui um documento com a planta de iluminação e a lista dos aparelhos luminotécnicos como a de Mariana. Somente foi informado, após contato por e-mail em 2023, que no início da década de 2000 foram instalados os sistemas de iluminação atual, com trilhos eletrificados dispendo de spots para lâmpadas variadas (FIG. 93), que são colocados ou retirados de acordo com a necessidade e a percepção da equipe do museu, sem estudos de iluminação aprofundados. Por se tratar de uma edificação tombada, as instalações evitaram novos furos, sendo criadas outras alternativas de suporte, como os trilhos suspensos no teto.

Figura 93: Trilho eletrificado suspenso e spots brancos para lâmpadas variadas.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Por não possuir muitas informações luminotécnicas, foi desenvolvida uma planta, de acordo com a FIG 85, mostrando o posicionamento dos aparelhos de iluminação, baseando-se nas observações presenciais e virtuais (FIG. 94).

Figura 94: Planta de iluminação do segundo pav. com tipos de aparelho luminotécnico nos espaços.



Fonte: Portal Belo Horizonte - My360, 2023, adaptada pela autora.

O e1 possui, apenas como iluminação complementar, arandelas coloniais com lâmpadas amarelas LED, para garantir maior conforto num espaço de interação social como uma varanda, principalmente num contexto colonial (FIG. 95).

Figura 95: Arandelas coloniais no e1.



Fonte: Portal Belo Horizonte - My360, 2024.

Os e2, e3 (FIG. 96), e4, e7, e8 possuem trilhos eletrificados suspensos e spots brancos com lâmpadas LED encaixadas que se assemelham à luz neutra, fazendo valer a pesquisa de Scuello *et al.* (2004), que afirma que a iluminação típica para exposições museológicas é de 3600K. Os e5, e6 não possuem iluminação artificial, pois são alguns dos que necessitam de pouca luz para que possam destacar projetores nas paredes.

Figura 96: Trilhos e spots brancos com lâmpadas LED no e3.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

O e9 é o único que possui uma iluminação diferenciada do restante. Ele mantém o trilho branco, mas possui duas lâmpadas amarelas com o formato tubular e tecnologia LED num modelo mais antigo, criando um clima intimista para o espaço que já é pequeno (FIG. 97).

Figura 97: Trilho branco com lâmpadas tubulares no e9.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Já no e10, a premissa é semelhante, há apenas um trilho com spots pretos e lâmpadas LED amarelas. O diferencial desse espaço é que não há o forro branco como nos outros, mas sim uma espécie de tecido preto no teto que acaba destacando mais ainda a iluminação artificial incidente na fotopintura. De acordo com a museóloga do MHAB, a ideia inicial seria dispor de uma iluminação focal com temporalidade, dando ênfase em algumas partes da fotopintura, mas o projeto não prosseguiu, mantendo apenas a iluminação de destaque dos spots em trilho (FIG. 98).

Figura 98: Trilho e spots pretos com lâmpadas LED amarelas no e10.



Fonte: Documentação da pesquisa, 2023.

Portanto, em geral, as estratégias de iluminação das salas são parecidas, os aparelhos luminotécnicos variam pouco, prevalecendo efeitos de iluminação artificial geral ou de destaque, tornando a distância dos aparelhos em relação ao acervo aparentemente segura. Não percebe-se relação das escolhas luminotécnicas com o grau de sensibilidade do acervo em cada sala, uma vez que, não deve ter-se julgado necessário, ainda mais pela instituição não possuir projeto luminotécnico dessa exposição.

Dito isso, assim como no Museu de Mariana, de acordo com as percepções da pesquisa e dos visitantes questionados, a iluminação artificial do Museu Histórico Abílio Barreto se mostrou eficiente, respeitando as limitações que um casarão histórico colonial demanda e se adequando ao seu contexto, por meio de uma iluminação mais quente, difusa e aconchegante, mas sem deixar de apresentar inovações tecnológicas que cativem os moradores e os turistas, como projetores e caixas de som em diversos ambientes. Na maioria das vezes a iluminação artificial complementou a iluminação natural, que incide nos espaços pelas janelas e portas abertas. Essa escolha ainda não se mostrou uma questão preocupante visualmente, mas, a partir de um olhar técnico, futuramente pode se tornar um problema.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das pesquisas realizadas no estudo em questão, foi possível estabelecer definições da iluminação, sua história, grandezas relacionadas, lâmpadas e aparelhos de iluminação. Logo após, foi descrito o que são os museus até a contemporaneidade, direcionando para a justificativa da escolha dos museus de cidades. A partir disso, foi feita uma conexão da maneira que a iluminação pode servir como uma ferramenta para comunicação nos museus, por meio dos seus diversos efeitos, que envolvem o público numa experiência sensorial. Em seguida, foram trazidas duas exposições como obras de referência - o Museu Histórico Lauro da Escóssia e o *Museu de la Ciudad de México* - a fim de exemplificar e amarrar os conceitos apresentados de forma mais prática.

Partiu-se, então, para os estudos de caso - o Museu de Mariana e o Museu Histórico Abílio Barreto - escolhidos por estarem em duas cidades mineiras próximas, mas com as histórias de fundação delas e de seus museus de cidade bem diferentes, tornando pertinente um estudo de como eles se expressaram por meio das linguagens de suas exposições. Assim, pôde-se observar diversas semelhanças entre os dois museus, como o uso da iluminação LED em diversos espaços, em sua maioria dispostos em aparelhos que garantissem mais flexibilidade no sistema e ao mesmo tempo um cuidado para não sobrecarregar a estrutura dos casarões. Nos dois museus observou-se uma preocupação em proporcionar experiências diferenciadas para os visitantes e a sensação de pertencimento nos moradores das cidades, com aparelhos reproduzindo sons em algumas salas, projetores e itens interativos.

Outra relação foi a incidência da iluminação natural, que no Museu de Mariana é mais restrita e houve um estudo técnico preliminar para evitá-la, mesmo que não por completo. Já no Museu Abílio Barreto, não houve um projeto luminotécnico e a iluminação natural é pouco evitada. Num cenário ideal, nenhum dos dois museus deveria permitir a entrada de luz natural, pois os efeitos a longo prazo podem ser danosos ao acervo, por isso é importante que se tenha um estudo minucioso e contínuo.

Em relação aos objetivos expectáveis a pesquisa, foi possível realizar a verificação do uso da iluminação (tanto natural quanto artificial) em espaços expográficos internos de museus de cidades, no que se refere a preservação luminotécnica dos seus acervos e das edificações, por meio da conciliação da realização dos três objetivos específicos, que uniram a teoria à prática para que as observações dos espaços museológicos visitados pudessem ser mais técnicas e precisas.

Portanto, essas análises foram pertinentes para evidenciar a importância de um amplo estudo da luminotecnica em espaços expográficos internos, promovendo sua renovação constante, por meio de estudos de atualizações tecnológicas, de forma contínua e qualificada. Pois por meio da iluminação artificial também é feita a leitura do patrimônio edificado, que será eternizado na memória social dos visitantes, tanto turistas quanto moradores das cidades.

Ainda assim, a questão da experiência sensorial que pode ser proporcionada pela iluminação em espaços expográficos internos de museus foi brevemente explorada no presente estudo, pois, no campo museal, muitas vezes a preocupação e as discussões se encontram centradas na conservação dos artefatos em exibição. A mudança para a percepção de uma função social para os museus é justamente parte do que nos permite antever novas formas de relacionamento e do uso da luz nestas instituições, principalmente se o foco recair sobre a iluminação como ferramenta de comunicação nos museus, logo, ainda há muito o que se avançar nesta área. Por isso, são sugeridos como continuidade para a pesquisa alguns autores, como: Marília Cury e Maria Ignez Franco, autoras que refletem sobre a contribuição cognitiva e sensorial que pode ser feita nas exposições por meio do uso da luz; Ana Laura Machado e Rita Mier, que dissertam sobre as sensações provocadas pela iluminação artificial em espaços museográficos; Priscila Zurita, cuja dissertação serviu como inspiração para o presente estudo pela análise da iluminação como ferramenta de comunicação em museus; Gustavo Lopes Ferreira, pelo estudo do papel das emoções na experiência de visita a um museu de ciências.

REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Beatriz Cavalcanti de. **Museus de Cidade: lócus privilegiado para exercício do direito ao patrimônio cultural.** Revista Restauro, n. 1, 2017, 14 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1:** Iluminação de ambientes de trabalho: Parte 1: Interior. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2013. 46 p.
- BARBOSA, Luís Antônio Greno. **Iluminação de museus, galerias e objetos de arte.** Universidade Estácio de Sá - Projetos de Iluminação – Museus e Galerias de Arte, Rio de Janeiro, 2001, 24 p.
- BRANT, Ana Clara. **Nossa História: Museu Abílio Barreto reúne acervo que revela em detalhes o passado de BH.** 2015. Estado de Minas. Disponível em: <https://www.em.com.br/app/noticia/gerais/2015/05/23/interna_gerais,650569/nossa-historia-museu-abilio-barreto-reune-acervo-que-revela-em-detalh.shtml>. Acesso em: 02 jan. 2024.
- CASSARES, Norma Ciaflone; PETRELLA, Yara L. M. Moreira. **Influências da radiação de luz sobre acervos museológicos.** Anais do Museu Paulista, vol. 8/9, nº 9, p. 177-192. São Paulo, 2003.
- CLIQUE ARQUITETURA. **O que é arandela e como usar?** 2018. Disponível em: <<https://www.cliquearquitetura.com.br/artigo/o-que-e-arandela-e-como-usar?.html>>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- DECAROLIS, Nelly. **Museologia e apresentação: original/real ou virtual?** Encontro do Subcomitê Regional do ICOFOM para a América Latina e o Caribe. Rio de Janeiro: Tacnet Cultural, 2003, 200 p.
- DIMITROPOULOU, Charalampia. **A Review about he Key Role of Lighting Design in Museum Exhibition.** Academia Letters, 2021, 4 p.
- EMPÓRIO LUZ (São Paulo). **Perfis de LED: Descubra novas possibilidades de iluminar.** 2023. Disponível em: <<https://www.emporioluz.com.br/blog/perfis-de-led-descubra-novas-possibilidades-de-iluminar/>>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- EMPÓRIO LUZ (São Paulo). **Trilho de iluminação: funcionalidade, tipos e como usar.** 2021. Disponível em: <<https://www.emporioluz.com.br/blog/trilho-de-iluminacao-funcionalidade-tipos-e-como-usar/#:~:text=O%20trilho%20%C3%A9%20um%20tipo,hora%20de%20fazer%20os%20projetos>>. Acesso em: 03 ago. 2023.
- ENNES, Elisa Guimarães. **Espaço Construído: O Museu e suas exposições.** 2008. 195 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Museologia e Patrimônio, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.
- FERNANDES, Júlio César Lima. **Museu de Mossoró - Guardião da memória material e cultural da uma coletividade.** 11 p. 2020.1.

FERREIRA, Norberto Tavares. **Illuminando Museus de História Natural: o uso de tecnologia na iluminação e conservação de seus acervos.** Belém. 2014, 16 p.

G-LIGHT. **Diferenças entre plafons, spots e pendentes.** 2019. Disponível em: <<https://www.glight.com.br/blog/diferencas-entre-plafons-spots-e-pendentes/#:~:text=Os%20spots%20s%C3%A3o%20acess%C3%B3rios%20utilizados,que%20a%20sua%20imagina%C3%A7%C3%A3o%20mandar>>. Acesso em: 03 ago. 2023.

G-LIGHT. **Fita de LED: o que é, e como utilizar na decoração.** 2019. Disponível em: <<https://www.glight.com.br/blog/fita-de-led/>>. Acesso em: 03 ago. 2023.

GONÇALVES, Lisbeth Rebollo. **Entre cenografias: o museu e a exposição de arte no século XX.** São Paulo: Edusp, 2001. 164 p.

ICOM. **Nova Definição de Museu.** 2022. Disponível em: <https://www.icom.org.br/?page_id=2776>. Acesso em: 25 nov. 2023.

INSTITUTO PEDRA. **Museu de Mariana.** 2022. Disponível em: <<https://institutopedra.org.br/projetos/igreja-de-sao-francisco-de-assis-e-casa-do-conde-de-assumar-museu-de-mariana/#:~:text=Com%20constru%C3%A7%C3%A3o%20prov%C3%A1vel%20em%201715,Cruz%2C%20primeiro%20bispo%20de%20Mariana>>. Acesso em: 16 dez. 2023.

INSTITUTO PEDRA. **Museu de Mariana: Projeto, Identidade, Expografia e Iluminação.** 7p, jul. 2021.

IPOG – INSTITUTO DE PÓS-GRADUAÇÃO E GRADUAÇÃO. **Lighting Designer é oportunidade para profissionais que querem se destacar no mercado.** 2019. Disponível em: <<https://blog.ipog.edu.br/engenharia-e-arquitetura/lighting-designer/#:~:text=O%20lighting%20designer%20%C3%A9%20o,do%20local%2C%20entre%20outras%20fun%C3%A7%C3%B5es>>. Acesso em: 08 jul. 2023.

JUNIOR, Roberto. **Interpretação patrimonial: museu, cultura e sociedade.** USP, São Paulo, jun. 2020, 25 p.

JUNQUEIRA, Mariana Garcia; YUNES, Gilberto Sarkis. A iluminação artificial como instrumento da expografia das cidades e dos museus. **Revista Memória em Rede**, Pelotas/Rs, v. 4, n. 11, p. 1-18, Jul./Dez. 2014.

MAGALDI, Monique B.; BRULON, Bruno; SANCHES, Marcela. Cibermuseologia: as diferentes definições de museus eletrônicos e a sua relação com o virtual. In: MAGALDI, Monique B.; BRITO, Clóvis Carvalho (Org.). **Museus & museologia: desafios de um campo interdisciplinar.** Brasília: FCI-UnB, 2018. p. 135-155.

MARIANA, Museu de. **Museu de Mariana.** 2023. Disponível em: <<https://museudemariana.org.br/>>. Acesso em: 28 dez. 2023.

MENESES, Ulpiano T. Bezerra de. O MUSEU NA CIDADE X A CIDADE NO MUSEU: Para uma abordagem histórica dos museus de cidade. **Revista Brasileira de História**, São Paulo, v. 5, n. 8/9, p. 197-205, abr. 1985.

MEXICOCITY. **Museo de la Ciudad de México**. 2021. Disponível em: <<https://mexicocity.cdmx.gob.mx/venues/museum-of-the-city-of-mexico/?lang=es>>. Acesso em: 15 out. 2023.

MIER, Rita. **Iluminação artificial em Espaços Museográficos: proposta de uma reflexão face à realidade contemporânea**. 2016. 172 f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2016.

MIER, Rita; SCARAZZATO, Paulo. **Iluminação artificial em museus: O diálogo da luz com os espaços preambulares e expositivos**. 2014, 15 p.

MORAES, Nilson Alves. **Cidade, museu e informação**. XVI ENANCIB. João Pessoa, 2015, 20 p.

MOREIRA, Vinicius de Araujo. **Iluminação Elétrica**. São Paulo: Editora Edgard Blucher Ltda, 1999. 189 p.

PEREIRA, Matheus. **Guia de expografia: o que levar em conta ao montar uma exposição**. 2018. Disponível em: <<https://www.archdaily.com.br/br/894949/guia-de-expografia-o-que-levar-em-conta-ao-montar-uma-exposicao>>. Acesso em: 02 ago. 2023.

PORTAL BELO HORIZONTE. My360. **Complexa Cidade MHAB: Exposição Virtual**. Disponível em: <<https://portalbelohorizonte.com.br/visitas-virtuais/exposicoes/complexa-cidade-mhab>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

POZZER, Márcio Rogério Olivato. México e a constituição da política de patrimônio cultural em museus ao longo do Século XX. **Clio: Revista de Pesquisa Histórica**, Recife, n. 35, p. 114-136, Jul-Dez, 2017.

PREFEITURA BELO HORIZONTE. **Museu Histórico Abílio Barreto - MHAB**. 2018. Disponível em: <<https://prefeitura.pbh.gov.br/fundacao-municipal-de-cultura/museus/mhab>>. Acesso em: 02 jan. 2024.

PREFEITURA DE MOSSORÓ (RN). **Dia Internacional dos Museus: Museu Histórico Lauro da Escóssia reúne fatos marcantes da história de Mossoró**. 2021. Disponível em: <<https://www.prefeiturademossoro.com.br/noticia/44619/dia-internacional-dos-museus-museu-historico-lauro-da-escossia-reune-fatos-marcantes-da-historia-de-mossoro>>. Acesso em: 18 out. 2023.

PREFEITURA DE MOSSORÓ (RN). **História e Cultura: Museu Histórico Lauro da Escóssia é reaberto à população**. 2023. Disponível em: <<https://www.prefeiturademossoro.com.br/noticia/49713/historia-e-cultura-museu-historico-laur-o-da-escossia-e-reaberto-a-populacao>>. Acesso em: 18 out. 2023.

SCHEINER, Teresa Cristina Moletta. **Museu: gênese, ideia e representações na cultura ocidental**. 1998. 183 p. Dissertação (Mestrado) - Curso de Comunicação e Cultura, UFRJ, Rio de Janeiro.

SCOPACASA, Vicente A. **Introdução à Tecnologia de LED**. LaPro_Leds, p. 5-11, 2010.

SCUELLO, Michael *et al.* **Museum lighting: Optimizing the illuminant**. Researchgate, v. 29, n. 2, p. 121-127, abr. 2004.

SILVA, Mauri Luiz da. **Luz, Lâmpada e Iluminação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna, 2004. 157 p.

SILVA, William Cléber Domingues. **Importância dos museus no processo de desenvolvimento turístico de Minas Gerais: Uma análise do Museu Mariano Procópio – Juiz de fora – MG**. Revista Eletrônica Patrimônio: Lazer & Turismo, Santos, v. 6, n. 6, p. 35-49, abr.-mai.-jun, 2009.

SOLANO, Nelson. Iluminação de museus: os sistemas e seus efeitos de luz. **Lume Arquitetura**, v. 5, p. 77-86, 2010.

STELLA. **Tecnologia LED**. 2020. Disponível em: <https://stella.com.br/blog/tecnologia-led>. Acesso em: 08 jul. 2023.

STELLA. **Conceitos Luminotécnicos**. 2021. Disponível em: <https://stella.com.br/blog/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 08 jul. 2023.

TORMANN, Jamile. **Caderno de Iluminação: Arte e Ciência**. Rio de Janeiro: Editora Musica e Tecnologia Ltda, 2006. 130 p.

TORRES, Rebeca Wright. **Luminotecnia e Patrimônio edificado: o caso do Convento da Penha, Vila Velha - ES**. 2022. 127 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia das Construções, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2022.

UNESCO. **Recomendação referente à proteção e promoção dos museus e coleções, sua diversidade e seu papel na sociedade**. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura, Paris. 20 nov. 2015, 9 p.

UZEDA, Helena Cunha de. **Os museus de cidades e o processo de interpretação da memória dos centros urbanos**. Museologia e Patrimônio: Revista Eletrônica do Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio - Unirio | MAST, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 61-80, jun. 2016.

VEIGA, Ana Cecília Rocha. **Gestão de projetos de museus e exposições**. Belo Horizonte: C/Arte, 2013. 292 p.

WILHELM, Vera Regina Barbuy. **O conflito entre exposição e conservação: a iluminação e as consequências na visualização das cores e na degradação dos materiais das obras de arte**. XI EHA – Encontro de História da Arte – Unicamp, Campinas. 2015, 10 p.

ZURITA, Priscila. **Iluminação como ferramenta de comunicação dos museus**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Museologia e Patrimônio, UNIRIO/MAST, Rio de Janeiro, 2014. 74 p.