

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Plano de Iluminação Pública de Destaque

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 4 |
| 2 | MARCOS TEÓRICOS | 7 |
| 2.1 | Luz, Visão, Cor, Fotometria | 7 |
| 2.1.1 | Luz - Espectro Visível | 7 |
| 2.1.2 | Estudo da Visão | 7 |
| 2.1.3 | Sensibilidade Visual | 8 |
| 2.1.4 | Temperatura de Cor (Tc) ou TCC – Temperatura de Cor Correlata | 9 |
| 2.1.5 | Índice de Rendimento Cromático - IRC | 10 |
| 2.1.6 | Noções de Luminotécnica | 11 |
| 2.2 | Sistemas de Iluminação – Conceitos Básicos | 15 |
| 3 | DIRETRIZES GERAIS PARA A ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE | 17 |
| 3.1 | Aspectos relacionados ao patrimônio arqueológico | 21 |
| 4 | DIRETRIZES ESPECÍFICAS | 24 |
| 4.1 | Monumentos Religiosos | 24 |
| 4.2 | Monumentos Cívicos, Militares e Industriais ou Fabris..... | 25 |
| 4.3 | Parques, Praças e Jardins | 25 |
| 4.4 | Monumentos Escultóricos | 27 |
| 4.5 | Fontes e Chafarizes | 28 |
| 4.6 | Pontes e Viadutos | 28 |
| 5 | PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE DESTAQUE | 30 |
| 5.1 | Roteiros Turísticos | 30 |
| 5.1.1 | Roteiro 1 - Circuito Cívico e Religioso | 30 |
| 5.1.2 | Roteiro 2 - Circuito Cultural..... | 31 |
| 5.1.3 | Roteiro 3 - Circuito do Comércio e Administrativo..... | 31 |
| 5.1.4 | Roteiro 4 - Circuito do Gasômetro | 32 |
| 5.1.5 | Roteiro 5 - Parque Farroupilha (Parque da Redenção), Monumento e Ponte dos Açorianos | 32 |
| 5.2 | Iluminação de Destaque Existente | 33 |
| 5.3 | Recomendações Técnicas | 35 |
| 5.3.1 | Equipamentos e Materiais | 35 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| | | |
|------------|---|-----------|
| 5.3.2 | Equipamentos de controle automático – Telegestão | 40 |
| 5.4 | Orçamentos e Estimativas | 42 |
| 5.4.1 | ROTEIRO 1 - CIRCUITO CÍVICO RELIGIOSO | 43 |
| 5.4.2 | ROTEIRO 2 - CIRCUITO CULTURAL..... | 52 |
| 5.4.3 | ROTEIRO 3 - CIRCUITO DO COMÉRCIO E ADMINISTRATIVO | 62 |
| 5.4.4 | ROTEIRO 4 - CIRCUITO DO GASÔMETRO | 66 |
| 5.4.5 | ROTEIRO 5 - CAMPO DA REDENÇÃO (PARQUE FARROPILHA) | 73 |
| 5.4.6 | Resumo dos Investimentos e Carga Total dos equipamentos para todos os Roteiros Turísticos..... | 80 |
| 5.4.7 | Iluminação de Destaque Existente | 80 |
| 6 | CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS POR ROTEIROS | 82 |
| | APÊNDICE I - SENSIBILIDADE VISUAL | 84 |
| | ANEXO I – LISTA DOS PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS-CULTURAIS, TOMBADOS E INVENTARIADOS, CONTEMPLADOS PELOS ROTEIROS TURÍSTICOS | 86 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

1 INTRODUÇÃO

As atividades de vistoria nos bens culturais de Porto Alegre foram realizadas durante a Fase 1 do projeto de modelagem da Parceria Público-Privada destinada à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública do Município de Porto Alegre – RS. O levantamento realizado fundamentou a elaboração do Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação; cumpre, portanto, passar à próxima fase do projeto. Esta consiste, conforme o planejamento dos trabalhos, na proposição de diretrizes que terão como objetivo balizar futuros projetos e intervenções destinados especificamente às iluminações de valorização dos bens culturais. Cabe novamente delimitar que estes bens culturais são os que foram reconhecidos pelos técnicos especializados da prefeitura do município de Porto Alegre como de importância para a população daquela cidade, sendo em grande maioria protegidos por Leis de Tombamento, municipal, estadual e/ou federal.

Como sobejamente demonstrado pelas fichas dos formulários de vistoria, apresentadas no Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública, praticamente inexitem iluminações de valorização destinadas aos bens culturais da cidade de Porto Alegre, identificadas em apenas 6 bens culturais. Antes de adentrar propriamente nas diretrizes, a partir da constatação acima se pode adiantar uma consideração que praticamente decorre desta ausência de iluminações de destaque e que servirá de norteamento para este plano. Observa-se a situação encontrada como uma oportunidade ímpar. Isto porque será possível conseguir um impacto positivo, que será claramente percebido pelo conjunto da população. Assim, torna-se fundamental observar as possibilidades tecnológicas disponíveis no mercado e adotar concepções atuais, no tocante à iluminação de destaque, em sintonia com as teorias vigentes de intervenções em bens culturais.

Detalhando a afirmativa acima, a ausência de iluminações destinadas a bens culturais, implica, em primeiro lugar, oportunidade para que futuras intervenções possam vir a ser pensadas de forma mais ampla, focando não somente em determinado monumento, mas em vários destes, formando conjuntos que apresentem similaridades em suas características estéticas, históricas, arquitetônicas, funcionais ou outras. Em virtude de guardarem características

Plano de Iluminação Pública de Destaque

semelhantes, podem ser objeto de projetos luminotécnicos mais abrangentes e de maior profundidade conceitual. Pois permitem além do destaque de suas características técnicas e plásticas específicas, propostas luminotécnicas que objetivem facilitar a compreensão de processos históricos, urbanísticos e estéticos, referenciais na construção da cidade. Configure-se numa maneira de otimizar o resultado das implantações das iluminações e, ao mesmo tempo, manter a coerência das concepções luminotécnicas em sua introdução no espaço urbano, além de potencializar acentuadamente suas possibilidades educacionais e cênicas em benefício da sociedade porto-alegrense e visitantes. As considerações acima conduzem à criação de circuitos ou roteiros de iluminação direcionados à apreciação dos bens culturais no período noturno. Contudo é importante pontuar outras questões que devem ser acrescidas ao debate de forma a complementá-lo.

Como frisado no Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública, a iluminação pública em toda sua abrangência – pistas de rolamento, praças, parques, jardins, etc. - deve ser compatibilizada com as propostas de iluminações de valorização de bens culturais, sob pena de que uma intervenção técnica afete a outra de maneira negativa. O raciocínio acima tem como resultado a necessidade de interação entre as propostas luminotécnicas – iluminação pública e iluminação de valorização de bens culturais – obrigando, por decorrência, estudo que envolva ambas as situações. Dessa forma, o desenvolvimento de referido estudo deve ser um procedimento metodológico fundamental para se obter soluções de iluminação adequadas para a cidade de Porto Alegre.

Um ponto importante a ser abordado é a Iluminação de Destaque existente em alguns locais da cidade, que também deverão ser modernizadas e/ou substituídas durante o período de concessão, no entanto apenas dois desses locais estão inseridos nos Roteiros Turísticos propostos, a Usina do Gasômetro e o Monumento aos Açorianos.

Outra questão essencial a ser explorada, atualmente quase inexistente na gestão da iluminação de Porto Alegre, se refere à adoção de sistemas automatizados, como o sistema de telegestão, capazes de controlar e monitorar remotamente pontos de iluminação pública. Impossível se pensar na gestão da iluminação pública nos dias atuais, de modo eficiente e controlado, sem que essa importante ferramenta tecnológica seja utilizada. Sua implementação objetiva não somente possibilitar que a iluminação possua um caráter

Plano de Iluminação Pública de Destaque

dinâmico, como também é fundamental para procedimentos técnicos que visem a conservação de energia. Os sistemas automatizados de iluminação pública contribuem, de maneira acentuada, para a redução da manutenção dos equipamentos ao controlar seus períodos de acionamento, otimizando a utilização ao necessário para cumprir adequadamente sua função.

Com vistas a fundamentar teoricamente as diretrizes propostas e permitir sua compreensão, mesmo por leigos na matéria, serão expostos, em tópico inicial nesse plano, alguns conceitos utilizados nos estudos luminotécnicos e de óptica, que servirão como balizadores para as atividades técnicas – marcos teóricos.

Na sequência, na seção 3, são expostas as diretrizes gerais para a iluminação de destaque, em que se discutem os aspectos arquitetônicos, históricos e construtivos dos bens culturais e sua interface com os projetos luminotécnicos. Adicionalmente aos aspectos supracitados, são apresentadas questões ligadas à gestão do sistema, em especial no tocante à eficiência e à modernização de procedimentos de controle, aspectos ligados à manutenção da vegetação urbana e documentações técnicas necessárias às análises das intervenções.

Dando prosseguimento, na seção, são abordadas diretrizes específicas relativas à natureza do bem cultural, que foram categorizadas em: Esculturas; Edificações Religiosas; Edificações Cívicas e Militares; Parques, Praças e Jardins; Fontes, Chafarizes e Espelhos D'Água e Pontes e Viadutos.

Em seguida, na seção 5, estão preparadas as bases para discussão da utilização de Roteiros de Iluminação como a melhor maneira de otimizar os resultados de uma iluminação de destaque na cidade de Porto Alegre. Os roteiros são detalhados e as propostas de junção de bens culturais, que formam trajetos específicos, são justificadas.

A seção é finalizada com considerações específicas relativas aos equipamentos e materiais a serem utilizados no sistema de iluminação, aspectos afetos à mão de obra, em particular, a sua capacitação. Também são abordados tópicos relativos ao armazenamento e à gestão da informação técnica gerada na operação dos sistemas de iluminação a serem implantados; a referida seção é concluída com considerações de quesitos afetos à manutenção.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2 MARCOS TEÓRICOS

Visando garantir nivelamento de compreensão relativo às considerações e às recomendações feitas no presente documento técnico, denominado Plano de Iluminação de Destaque, são apresentados, sumariamente, alguns conceitos que objetivam aclarar as bases teóricas sob as quais se assenta esse plano. São conceitos luminotécnicos, que servem de fundamento tanto para o caso da iluminação de destaque (ID), quanto para a Iluminação Pública (IP).

Os conceitos apresentados são um resumo de vasta bibliografia existente sob o tema, e que deve ser consultada em caráter complementar, se necessário.

2.1 Luz, Visão, Cor, Fotometria

A luz é o veículo por meio do qual recebemos as informações visuais que necessitamos, portanto, fundamental recordar suas características essenciais e funções.

2.1.1 Luz - Espectro Visível

O espectro visível se constitui na faixa de comprimentos de ondas eletromagnéticas que vai de mais ou menos 380 nanômetros (nm) a 760 nm. O espectro visível propicia, além da impressão luminosa, a impressão de cor. Cada comprimento de onda produz uma sensação de luminosidade diferente; isto comprova que o olho humano se comporta de maneira diferente para cada cor do espectro visível.

2.1.2 Estudo da Visão

Fundamental abordar em estudos de Luminotécnica, um tópico específico sobre a visão, visto que toda iluminação é projetada com o objetivo de produzir um reflexo, que transporte para o olho humano as informações do meio externo. No cérebro, tais informações são analisadas e interpretadas, permitindo distinguir cor, formas, tamanho e posição dos objetos, por meio de percepção visual. Um projetista que não entenda bem o funcionamento da visão, continuará a cometer equívocos conceituais que são recorrentes na maioria dos projetos existentes.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.3 Sensibilidade Visual

O processo fotobiológico da visão é tal que, os raios luminosos, refletidos ou emitidos pelos corpos, passando através do sistema óptico, formado essencialmente pela córnea e pelo corpo vítreo, vão incidir sobre a retina do globo ocular, onde uma multidão de pequenos corpos (cones e bastonetes) nervosos, excitados por esses raios vão comunicar suas impressões ao cérebro por meio do nervo óptico.

Compreende-se que conforme a retina seja mais ou menos influenciada pela luz, visualiza-se objetos mais ou menos claros ou luminosos. Em outras palavras: da “resposta” da retina às excitações luminosas decorre, para cada indivíduo, uma sensibilidade maior ou menor. A essa “resposta” estão condicionados diversos efeitos ou manifestações do sistema ocular humano, sendo os principais, ou ainda, os que mais interessam às condições de iluminação, porque são influenciados por ela, os seguintes:

- A - Acuidade visual
- B - Sensibilidade de percepção
- C - Eficiência visual

Antes de passar a esses tópicos se faz importante detalhar um pouco mais o que são os cones e os bastonetes.

Os cones são células receptoras da retina cuja função é possibilitar a discriminação ou detalhes finos e, principalmente, a percepção das cores. Possui pequena sensibilidade para baixos níveis de Iluminância (Visão Diurna ou Fotópica).

Os bastonetes, contrariamente aos cones, são sensíveis aos baixos níveis de iluminação e não percebem as cores. São muito sensíveis aos movimentos e variações luminosas (visão noturna ou escotópica).

Para melhor compreensão a respeito da acuidade visual, sensibilidade de percepção e eficiência visual, seus conceitos estão detalhados no Apêndice I deste plano.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.4 Temperatura de Cor (Tc) ou TCC – Temperatura de Cor Correlata

É um item importante nos estudos relativos à Luminotécnica, pois com o conhecimento deste conceito, o técnico conseguirá dar uma sensação visual adequada ao local, objeto do projeto.

Trata-se de uma avaliação da cor das fontes luminosas, adotada pelos fabricantes de lâmpadas, também conhecido como TONALIDADE da luz emitida pela fonte.

A temperatura de cor interessa especialmente para estabelecer a sensação desejada, produzir contrastes, definir volumetrias valorizando a sensibilidade de percepção etc.

Aplicações da Temperatura de cor

O perfeito conhecimento e entendimento da temperatura de cor poderá nos ajudar na escolha das lâmpadas utilizadas para vários fins, por exemplo:

- Iluminação decorativa;
- Iluminação de Vitrines e lojas (comercial);
- Iluminação residencial;
- Iluminação de escritórios;
- Iluminações industriais;
- Iluminação de fachadas e monumentos;
- Iluminação de Praças;
- Iluminação de Vias;

Para a classificação da luz artificial, emprega-se o critério de “aceitação” natural pelos olhos de dois tipos de fontes de luz: a dos irradiadores térmicos (fogo, velas, lâmpadas incandescentes) e a luz do sol (natural).

Quanto mais alta a temperatura de cor do filamento de uma lâmpada incandescente, mais branca ou mais fria será a sensação visual da luz emitida. Quanto mais baixa a temperatura de cor mais quente será a impressão que temos do ambiente.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.5 Índice de Rendimento Cromático - IRC

Em relação à coloração da luz, uma particularidade é fundamental para concepção de um projeto luminotécnico - a COR DOS OBJETOS. Um material qualquer seja líquido, sólido ou gasoso, tem a cor da luz que ele reflete com maior intensidade.

Um objeto é dito vermelho quando ao receber luz “Branca”, absorve os raios luminosos de todas as cores exceto os raios vermelhos que são repelidos na reflexão; logo, a cor vermelha é a única que, a rigor, o objeto não tem em si. Por mais paradoxal que pareça podemos afirmar que um objeto dito de cor vermelha, possui todas as cores, menos a que o denomina como tal. Vale afirmar então que “cor nada mais é do que um reflexo”.

No caso do projetista de iluminação esta observação deve ser bem ponderada porque ele vai projetar instalações cuja finalidade é permitir não só a visibilidade das coisas, mas também suas cores e matizes¹.

O rendimento de uma fonte artificial de luz depende, por conseguinte, do fato dela emitir todas as cores do espectro. Se faltar uma cor qualquer, esta não será refletida.

As propriedades de uma lâmpada, para efeito de rendimento de cores, são avaliadas por meio do Índice de Rendimento Cromático ou de Cor (IRC). Este fator é determinado por comparação da luz irradiada pela lâmpada que está sendo examinada com luz de uma fonte padrão.

Para isto, empregam-se oito cores com características bem definidas. Ao medir suas radiações, primeiro com fonte padrão e, a seguir, com a fonte examinada, determina-se o grau de deslocamento da cor.

O IRC é o valor numérico que compara o rendimento cromático de uma lâmpada (em teste) com a fonte padrão que tem seu índice fixado em 100. A partir desta comparação calcula-se o IRC das fontes artificiais de luz e são feitas as classificações relativas a este quesito de desempenho.

¹ Em colorimetria, matiz é uma das três propriedades da cor que nos permite classificar e distinguir uma cor de outra através de termos como vermelho, verde, azul, etc. Fonte: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Matiz_\(cor\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Matiz_(cor)), acesso em 07 de agosto de 2018.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.6 Noções de Luminotécnica

Luminotécnica como seu próprio nome indica, significa técnica de iluminação.

O sistema de medidas luminotécnicas baseia-se em 5 (cinco) grandezas fundamentais que são:

- Intensidade luminosa;
- Fluxo luminoso;
- Iluminância;
- Luminância;
- Radiância ou Emitância

2.1.6.1 Intensidade luminosa (I)

É o valor da energia radiante emitida por uma fonte de luz puntiforme em uma determinada direção.

A intensidade luminosa possui como unidade: a CANDELA (cd).

CANDELA é 1/600.000 da intensidade luminosa emitida por um metro quadrado da superfície do corpo negro, quando à temperatura de solicitação da platina (1770 °C) - intensidade esta considerada perpendicular àquela superfície. O nome candela substitui os antigos nomes “Vela internacional” e vela nova.

Sabemos que uma lâmpada não tem a mesma intensidade luminosa em todas as direções, e por isto se faz as curvas FOTOMÉTRICAS de cada unidade ou aparelhos de iluminação.

2.1.6.2 Curvas Fotométricas

As curvas fotométricas, diagramas fotométricos ou curvas de distribuição luminosa, dos focos ou aparelhos de iluminação, são de grande importância para a elaboração do projeto.

A curva de distribuição luminosa é construída supondo o foco em estudo reduzido a um ponto no centro de um diagrama polar e representando a intensidade luminosa nas diversas direções, por vetores de módulo proporcional aos valores absolutos das intensidades. Estes vetores terão origem no centro do diagrama, e o lugar geométrico das extremidades dos vetores será a curva Fotométrica, segundo um plano vertical ou horizontal.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Estas curvas são fundamentais para o estudo da característica luminotécnica do aparelho, mostrando fundamentalmente as direções de maior ou menor intensidade irradiada.

Uma fonte de luz artificial tem curva fotométrica distinta daquela de quando inserida em equipamento de iluminação, que por suas características de reflexão da luz alteram a distribuição original da fonte.

Um aparelho de iluminação mal projetado, ou mal utilizado, irá modificar de modo indesejado a curva original da fonte, gerando efeitos indesejáveis, elevadas perdas de desempenho ou mesmo vindo a causar redução da vida útil da lâmpada.

Existem vários outros tipos de representação de Diagramas Fotométricos, como por exemplo: os de projeção senoidal, projeção cilíndrica e projeção azimutal, mas todas têm a mesma finalidade.

2.1.6.3 Fluxo Luminoso

Fluxo Luminoso é a quantidade de energia, “Potência de Radiação” radiante emitida por uma fonte luminosa e avaliado pelo olho humano. É medido pelas sensações luminosas capazes de produzir menores ou maiores estímulos da retina ocular.

A unidade de fluxo luminoso é o lúmen (lm). A designação lúmen provém de o fato do olho humano ter sensibilidade diferente para os diversos comprimentos de onda.

Definição de Lúmen (lm): é o fluxo luminoso emitido igualmente em todas as direções por um foco puntiforme, com intensidade de uma CANDELA, e avaliado segundo um ângulo sólido de um esferorradiano².

²De acordo com o Inmetro em sua 1ª edição Brasileira da 8ª Edição do BIPM, que define e apresenta o Sistema Internacional de Unidades, o radiano e o esferorradiano são nomes especiais para o número um que podem ser utilizados para transmitir informações sobre a grandeza envolvida. Na prática, os símbolos rad e sr são utilizados onde apropriado, porém o símbolo para a unidade derivada “1” é geralmente omitido quando se especificam valores de grandezas adimensionais. Em fotometria, mantém-se, geralmente, o nome e o símbolo do esferorradiano, sr, na expressão das unidades.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.6.4 Quantidade de Luz (Q) – Energia radiante

A quantidade de luz é o fluxo luminoso uniforme de um lúmen emitido por uma fonte durante um segundo. É a quantidade de luz durante um segundo (lm/s).

2.1.6.5 Iluminância (E)

Chama-se “Iluminância” de uma superfície ao fluxo luminoso recebido por unidade de área da mesma superfície e avaliado pelo observador. Na “Técnica de Iluminação”, esta superfície é um plano denominado “Plano de Trabalho” ou Plano útil. Esta superfície pode ser horizontal ou vertical no caso de uma iluminação de fachada.

A unidade de iluminância é o LUX (lx): Lux é a iluminância na perpendicular, produzido pela incidência de um lúmen por metro quadrado de superfície plana. A Iluminância (E) também pode ser definida como “densidade superficial de fluxo luminoso recebido”.

2.1.6.6 Luminância (L)

Luminância é a intensidade de luz emitida por uma superfície. A Luminância depende do tamanho aparente da superfície. A unidade brasileira é a Candela por metro quadrado (cd/m²) com a denominação de NIT (MKS).

2.1.6.7 Radiância (R) ou Emitância (H)

Radiância ou Emitância é a densidade de fluxo luminoso emitido por unidade de área de uma superfície.

A unidade legal no Brasil é (lm/m²) que possui a denominação de RADIOLUX.

Como na unidade de Luminância, é muito comum a utilização da unidade de Radiância em (lm/cm²) ou Lambert (La).

2.1.6.8 Curvas Isolux

As curvas Isolux determinam os pontos de mesmo iluminamento na superfície onde se deseja iluminar. Essas curvas são importantes, principalmente, para determinar os espaçamentos dos aparelhos de iluminação.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.6.9 Eficiência Luminosa (η)

Eficiência Luminosa ou rendimento de uma fonte luminosa é a relação entre o fluxo luminoso total emitido pela fonte e a potência elétrica total por ela absorvida.

2.1.6.10 Propriedades dos materiais em relação à luz

As propriedades luminotécnicas de um material são abrangidas por quatro grandezas, a saber:

Grau de Reflexão (ρ) - o grau de reflexão é a relação entre o fluxo luminoso refletido e o fluxo luminoso incidente.

Grau de Absorção (α) - o grau de absorção α é a relação entre o fluxo luminoso absorvido e o fluxo luminoso incidente.

Grau de Transmissão (ξ) - é a relação entre o fluxo luminoso que conseguiu atravessar o corpo e o fluxo incidente.

Poder de difusão (δ) - é a relação entre a média aritmética da luminância medida entre os ângulos de 20° e 70°, e a luminância sob o ângulo de 5° com a perpendicular à superfície, para corpos iluminados perpendicularmente.

2.1.6.11 Ofuscamento e brilho incômodo

Níveis de iluminamentos altos somente são aceitáveis se a instalação se limitar a um mínimo de ofuscamento, sendo o plano de observação livre de brilho incômodo. A causa do ofuscamento é a Luminância excessiva. Podemos classificar os ofuscamentos em duas categorias:

- Ofuscamento total e Ofuscamento relativo

2.1.6.11.1 Ofuscamento total

É o ofuscamento causado por luminâncias exageradas contrastando de forma significativa com seu entorno imediato (fontes ofuscantes).

Ex.: Luz de uma solda elétrica, observação direta do sol etc.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

2.1.6.11.2 Ofuscamento relativo

Grandes diferenças de luminâncias entre superfícies vizinhas (contrastes) são as causas do ofuscamento relativo, que por sua vez se subdivide nos ofuscamentos a seguir:

Ofuscamento simultâneo: É quando diferentes luminâncias estão simultaneamente no campo visual. Muito importante na concepção das iluminações de objetos e suas vizinhanças.

Ofuscamento sucessivo: Acontece quando saímos de um ambiente escuro e entramos em um claro, e vice-versa. Por exemplo: Saída de um cinema durante o dia ou entrada no cinema a qualquer momento.

Ofuscamento direto: É quando a luz proveniente da fonte penetra diretamente no olho. Exemplo: Farol de carro trafegando em sentido oposto.

Ofuscamento de reflexão: Ocorre quando a luz proveniente da fonte luminosa penetra no olho por vias indiretas, refletindo-se em superfícies brilhantes ou espelhadas.

Ofuscamento de campo interno: É quando a fonte de ofuscamento e o objeto a observar estiverem próximos. Ocorre quase sempre em conjunto com o ofuscamento por reflexão.

Nota: Somente com a colocação ou distribuição adequada das luminárias podem-se corrigir estes ofuscamentos.

2.2 Sistemas de Iluminação – Conceitos Básicos

- a) UP LIGHTING DIRECIONADO – Direcionado de baixo para cima iluminando um detalhe, um objeto ou um conjunto. – Valoriza a estrutura;
- b) UP LIGHTING SILHUETA – Direcionado de baixo para cima iluminando um objeto contra um fundo (normalmente liso). Evidencia a forma do objeto iluminado ao projetar suas sombras sobre um plano vertical;
- c) UP LIGHTING FIXO – Direcionando de baixo para cima iluminando um objeto ou detalhe de forma a demarcar sua verticalidade;
- d) MOONLIGHT ou MULTIDIRECIONAL SUAVE – Direcionado para múltiplos pontos. Ilumina suavemente pontos a destacar de forma suave como um fundo de tela;

Plano de Iluminação Pública de Destaque

- e) DOWN LIGHTING - Direcionado de cima para baixo iluminando um detalhe, um objeto ou uma superfície. Pode ser complemento de uma UP ou quando esta não seja possível;
- f) BACK LIGHTING – Luz de fundo ou por trás de um objeto e contra uma superfície de fundo de forma a valorizar sua volumetria.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

3 DIRETRIZES GERAIS PARA A ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

Antes de abordar propriamente o tema das diretrizes gerais, se faz importante explicar a escolha do termo diretrizes e seu significado aqui considerado. Por vezes, se encontra na literatura relativa à iluminação pública, a adoção do termo Plano Diretor de Iluminação, para designar os procedimentos de planejamento e ordenamento, referentes às ações voltadas a garantir uma gestão eficaz dos sistemas de iluminação pública das cidades. Sem dúvida, tal designação pode ser adotada, contudo adota-se o termo diretrizes com o objetivo de evitar uma correlação com os planos diretores das cidades, que por serem, em algumas cidades, detalhados e específicos, acabam engessando demasiadamente as ações, bem como tornam obsoletos e inadequados, em curto espaço de tempo, os procedimentos técnicos e metodológicos neles definidos. Não se quer dizer que com o passar do tempo as diretrizes ora propostas não devam ser objeto de revisão. Contudo, objetiva-se garantir uma maior longevidade, ao se adotar o termo diretrizes, com o significado de – “Norma, indicação, rumos ou instrução que serve de orientação”. Pretende-se com este entendimento, atuar no sentido de balizar e nortear as ações de gestão do sistema de iluminação, possibilitando a maior gama de soluções técnicas, sem ser ao mesmo tempo demasiado generalista, permitindo que seja garantida a eficácia e adequação dos procedimentos face às complexas situações que são encontradas na iluminação de destaque de bens culturais. Este, aliás, é o grande desafio proposto nesse plano.

As propostas de iluminação, destinadas a bens culturais, devem levar em conta as características arquitetônicas, técnicas, construtivas, artísticas e históricas que lhe conferiram valor especial. Deve, assim, ser respeitada a concepção original do bem, no tocante às suas características técnicas e plásticas, com o objetivo de garantir sua integridade física conforme preconizado nas cartas patrimoniais, que dão sustentação conceitual aos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, firmados com a Unesco. O detalhamento das diretrizes é iniciado a partir da questão referente à composição cromática do bem cultural, verifica-se que esta característica não tem sido observada corretamente em intervenções de iluminação destinadas a valorizar os bens culturais. Todo trabalho de restauro realizado de maneira profissional tem como um de seus quesitos fundamentais o resgate da composição das cores originais adotada pelo arquiteto, construtor ou artista. Para tanto, trabalhos

Plano de Iluminação Pública de Destaque

cuidadosos e demorados de prospecção são realizados com o intuito de se conhecer as cores utilizadas no momento da criação do bem cultural. Objetiva-se, assim, não adulterar sua compreensão e propósito original. Deste modo, se a iluminação não propiciar, no período noturno, uma correta fruição desta composição original, estará agindo tal qual uma restauração mal executada, que se furtou a este aspecto técnico importante.

As considerações foram iniciadas com esta questão, visto que na iluminação de bens culturais, esta abordagem técnica tem se revestido de especial importância. Primeiramente, em virtude da utilização de fontes artificiais de luz, que possuidoras de precária capacidade técnica de reprodução de cores, adulteravam a correta apreciação do monumento, no que diz respeito a sua composição cromática. E nos dias atuais, pela facilidade proporcionada pelos equipamentos de iluminação equipados com tecnologia Led, em utilizar cores na iluminação de bens culturais. Uma parcela considerável de bens culturais tem sido iluminada nas mais variadas cores, sem nenhum tipo de contextualização ou justificativa técnica plausível. Não se defende aqui vetar de modo obtuso a utilização de cores. Entretanto, a adoção de cores para os bens culturais, requer cuidadoso e pertinente embasamento conceitual. Existem situações, em que a utilização de cores, realizada até mesmo de modo continuado no bem cultural, pode ser justificada adequadamente. Sobre outro aspecto, encontra plena razoabilidade, o uso da cor na iluminação em períodos específicos de festividades ou campanhas publicitárias autorizadas pelo setor de patrimônio da prefeitura. O respeito às características técnicas e plásticas de um bem cultural envolve uma série de questões complexas e específicas da área de conservação e preservação do patrimônio, e não poderá ser totalmente abrangida nesse plano. Estão sendo aqui abordados apenas os pontos essenciais com o intuito de garantir que as propostas apresentadas para análise desse setor específico da Prefeitura já incorporem em sua concepção os critérios mínimos a serem observados em uma proposta de intervenção em bens culturais.

Para o pleno atendimento desta diretriz devem ser considerados os pontos a seguir:

- a adequação da proposta de intervenção às características técnicas e plásticas de um bem requer, antes de tudo, que seja realizado estudo preliminar histórico e estilístico, que oriente os projetistas em relação aos pontos fundamentais a serem destacados na obra;

Plano de Iluminação Pública de Destaque

- a observância de que sejam garantidas, ao máximo, a apreciação do bem cultural em todas as visadas existentes do monumento;
- deve-se atentar para que seja evitada interferência diurna e/ou noturna dos equipamentos de iluminação no bem cultural. Assim, a utilização de equipamentos na própria estrutura do bem deve ser pensada de modo a garantir que não se causem danos físicos decorrentes de sua fixação na estrutura do bem. Outra preocupação, neste caso, é relativa à necessidade de que fiquem adequadamente mimetizados, não chamando para si indevida atenção. É de seminal importância a compreensão, por parte dos proponentes deste tipo de projetos, que o bem cultural deve ser valorizado pela luz, e não ser um mero suporte para destaque de equipamentos de iluminação. Esta inversão de valores, lamentavelmente, tem sido frequente nas propostas de iluminação de bens culturais. O apontado acima, vale também para equipamentos previstos para seu entorno imediato - equipamentos instalados em postes, por exemplo, onde os mesmos cuidados devem ser observados.
- a iluminação de destaque nos bens culturais protegidos e a fixação de equipamentos em fachadas de edificações pertencente a conjuntos urbanos protegidos somente deve ser realizada com consulta prévia, autorização e aprovação dos órgãos de preservação do patrimônio competentes e em consonância às disposições das legislações municipais, estaduais e federais que protegem os bens culturais de Porto Alegre;

Toda proposta de Iluminação de destaque deve ser elaborada considerando características da iluminação pública em seu entorno, no tocante ao nível de iluminamento, a temperatura de cor, a reprodução de cor e os eventuais impactos de sua luz emanada ou sombreamento, incidente no bem cultural.

O ideal é que os futuros projetos executivos sejam desenvolvidos conjuntamente, aproveitando este momento de revitalização de todo o sistema de iluminação pública da cidade de Porto Alegre. Desta maneira, é fundamental que os projetos sejam elaborados levando-se em conta os impactos que serão produzidos entre eles – sua interação ou influência mútua. Esta é uma questão importante de ser considerada visto que atualmente, conforme constatado em diagnóstico alguns bens culturais podem sofrer interferência

Plano de Iluminação Pública de Destaque

indevida da iluminação pública atual, seja pela incidência de luz ou pelo sombreamento gerado nas superfícies dos bens culturais. A harmonia entre os níveis de iluminamento, e as temperaturas de cor escolhidas, garantirão o sucesso das propostas luminotécnicas e o equilíbrio entre a iluminação pública e a iluminação de destaque. Permitirá desta maneira, a fruição dos bens pelos espectadores e transeuntes e ao mesmo tempo produzirá uma eficiente iluminação pública. Com o objetivo de garantir que uma correta avaliação possa ser feita pelos técnicos da Prefeitura, os desenvolvedores dos projetos executivos de iluminação deverão proceder a medição dos níveis de iluminamento já existentes no entorno dos bens culturais. Deverá ser realizada uma avaliação detalhada da infraestrutura elétrica necessária para a iluminação de destaque de todos os bens culturais elegidos para o projeto. Somente assim, de posse destes dados, poderá ser feita uma avaliação segura, a respeito da adequação dos índices a serem propostos para a iluminação dos bens culturais.

Com vistas a garantir uma iluminação dinâmica, a economia energética, facilitar os procedimentos de manutenção e garantir a durabilidade dos sistemas de iluminação de destaque, recomenda-se a utilização de sistemas de controle automatizados.

O controle por meio da automação dos sistemas de iluminação atualmente é uma realidade irreversível na iluminação pública. Em sua adoção na iluminação de destaque, além dos óbvios aspectos econômicos, se somam os de caráter estético e os de redução de intervenções. A possibilidade de redução dos níveis de iluminamento nas estruturas dos bens culturais, em determinados horários de baixa frequência de público reduz o consumo energético do sistema sem afetar de modo significativo sua fruição. A redução do período de funcionamento colabora diretamente com a durabilidade dos equipamentos e com a diminuição de seu ciclo de manutenção, tanto preventiva quanto corretiva. Em muitas situações os equipamentos de iluminação são instalados na estrutura dos bens culturais, e neste caso, de modo frequente, em locais com certa dificuldade de acesso; visto assim, atender ao critério de sua mínima exposição visual. Portanto, a redução de seu período de manutenção reduz também eventuais riscos aos bens culturais, pois as intervenções de manutenção, em muitos casos, exigem acesso a estruturas envelhecidas e por vezes frágeis.

As propostas de iluminação de destaque devem levar em consideração a presença de obstáculos arbóreos e sua interface com as fontes de luz propostas. Assim como ter

Plano de Iluminação Pública de Destaque

conhecimento dos procedimentos de gestão da vegetação urbana pelo órgão ou empresa responsável por este serviço, de forma a possibilitar um melhor posicionamento dos equipamentos de iluminação na fase dos projetos executivos.

A presença de elementos arbóreos no entorno ou nas proximidades do bem cultural constitui-se em oportunidade de realizar a inserção de equipamentos de iluminação de modo discreto. A vegetação existente poderá ser utilizada com o objetivo de mimetizar as instalações de iluminação (postes, equipamentos auxiliares, projetores, etc.). Entretanto, é fundamental que seja observado o ciclo de manutenção destes elementos vegetais. Visto que, dependendo do posicionamento dos equipamentos de iluminação, a vegetação pode vir rapidamente a se constituir em obstáculo a iluminação. Devesse, assim, prever o natural crescimento da vegetação e o período necessário para realização dos serviços de poda. Com relação à vegetação existente no entorno, também é importante mencionar que caso esta venha a ser utilizada como elemento a ser valorizado pela luz, com a função de ambientar ou contextualizar o bem cultural, um cuidado especial deverá ser dedicado à fauna e à flora existentes. Esta consideração tem como foco evitar que o impacto causado pela iluminação, no tocante às emissões de radiações eletromagnéticas ou em relação aos níveis de iluminamento incidentes, tanto na vegetação quanto nas espécies animais que ali habitam, venham a causar danos de natureza ambiental.

3.1 Aspectos relacionados ao patrimônio arqueológico

Em edificação ou conjunto urbano, objeto de proteção federal, bem como situado em locais onde tenha ocorrido ocupação pretérita, histórica ou pré-histórica, de reconhecida relevância, se deve observar nas propostas de intervenção luminotécnica, que, no caso de instalações elétricas demandarem o embutimento de dutos ou a criação de subestações enterradas, poderá ser demandado pelo órgão federal competente (IPHAN) a realização de monitoramento arqueológico das escavações. Recomenda-se, portanto, a consulta prévia.

A documentação técnica apresentada deve permitir uma avaliação completa da concepção luminotécnica e das premissas técnicas observadas na elaboração dos cálculos e dimensionamentos.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Conforme já mencionado, o ponto inicial para o desenvolvimento da proposta técnica de iluminação para um bem cultural deve partir de estudo escrito de suas características, técnicas, históricas e artísticas, de forma a balizar a intervenção. Visando, primordialmente, garantir que a proposta de luz para este bem não venha a impedir, falsear ou dificultar o entendimento da proposta original do autor, em específico durante o período noturno. Ao contrário, de maneira ideal, a iluminação de destaque deve contribuir ao máximo para sua plena compreensão. A formalização documental deste estudo de embasamento proposto configura-se em fonte primária, que permitirá aos técnicos encarregados da aprovação da proposta técnica aferir se o proponente de fato, tem conhecimento das especiais características do bem. Deve-se esclarecer que a entrega escrita deste plano será útil não somente aos setores específicos da Prefeitura, como também aos órgãos de preservação, para o caso de bens com proteção municipal, estadual e/ou federal.

Feito este plano, o projetista terá condições de desenvolver o memorial descritivo que fundamentará a concepção de iluminação adotada. Opcionalmente, o estudo preliminar das características pode ser inserido no memorial descritivo. O referido memorial não necessita ser extenso, mas deve ser esclarecedor dos conceitos utilizados e demais aspectos técnicos que justifiquem a proposta em análise, abrangendo considerações sobre os níveis de iluminamento adotados, eventuais medições realizadas, escolha de equipamentos, temperaturas de cor adotadas, dentre outros.

De maneira a comprovar as considerações constantes no memorial descritivo, é recomendável a apresentação da memória de cálculo, que se anexará aos documentos a serem fornecidos para verificação. Poderá a critério da fiscalização, ser dispensada a memória de cálculo, tendo por justificativa, por exemplo, eventual impossibilidade concreta de sua elaboração decorrente de dificuldade de se conseguir todos os dados técnicos necessários. Devido a impossibilidade narrada acima, poderá ser realizado em substituição testes de iluminação no local. É importante frisar, que os testes também podem ser realizados de forma complementar aos cálculos, quando a fiscalização julgar necessário.

Devido a alguns entendimentos equivocados no Brasil relativos aos cálculos luminotécnicos, é importante esclarecer sua natureza. São simulações matemáticas, realizadas de forma manual ou computacional que utilizam os dados fornecidos pelos fabricantes dos

Plano de Iluminação Pública de Destaque

equipamentos de iluminação, geralmente, no formato de curvas fotométricas. Permitem também aferir, com significativo grau de precisão, quais os níveis de iluminamento proporcionados por determinado conjunto óptico (fonte de luz + refletor). Em particular, nos dias atuais, existem muitos *softwares* especializados nestes cálculos, inclusive alguns de livre utilização, que permitem a obtenção de dados bastante confiáveis em relação aos resultados reais que serão obtidos. Estas simulações devem conter todas as informações pertinentes, de modo que se possa avaliar a totalidade das características técnicas e plásticas dos equipamentos, permitindo prever a ocorrência de eventuais interferências estéticas indesejáveis no bem cultural ou em seu entorno, bem como a durabilidade do sistema de iluminação. Alguns dados básicos a serem fornecidos pelos fabricantes são: Dimensões, cor(es) do equipamento, Índice de proteção (IP), Índice de proteção mecânica (IK), Abertura de fecho, temperatura de cor, Índice de reprodução de cor (IRC), dentre outros.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

4 DIRETRIZES ESPECÍFICAS

As diretrizes específicas têm o intuito de nortear as intervenções destinadas à implantação de projetos de iluminação de destaque, e devem ser aplicadas a todos os bens culturais. Por força da grande diversidade de tipologias destes bens se faz necessário, para um melhor estudo das intervenções, agrupá-los em conjuntos aqueles de características semelhantes. Com este arranjo deve-se complementar as orientações para uma correta atuação técnica, por meio do estabelecimento de diretrizes específicas detalhadas neste plano. Para isso, foram agrupados os bens culturais, objeto deste estudo, incluindo todas as tipologias existentes no município de Porto Alegre, a saber:

- Monumentos Religiosos;
- Monumentos Cívicos e Militares;
- Parques, praças e jardins;
- Monumentos Escultóricos;
- Fontes e Chafariz;
- Pontes e viadutos;

A seguir são apresentadas as diretrizes específicas comuns a determinada tipologia. Muito cuidado se procurou observar para que neste tópico das diretrizes um excessivo direcionamento não comprometesse a liberdade de projeto, criando uma padronização excessiva.

4.1 Monumentos Religiosos

Estes monumentos possuem tipologia diferenciada, em particular, devido à presença significativa de elementos decorativos arquitetônicos, simbólicos e artísticos - torres, abóbodas, sineiras, cruzeiros, pináculos, dentre outros. São monumentos edificados onde, no geral, mais fortemente se nota a presença de elementos artísticos incorporados e a arquitetura demarca temporalmente mais nitidamente sua fatura. Os estudos estilísticos devem ser mais aprofundados, bem como em relação a ordem religiosa ou irmandade a que se vinculam. Devem ser valorizados elementos arquitetônicos mesmo não estando interligados fisicamente a estrutura. Contudo, se encontrem em seu entorno elementos que guardem vínculo simbólico com a edificação, como esculturas e capelas devocionais.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

4.2 Monumentos Civis, Militares e Industriais ou Fabris

No caso de os bens culturais serem monumentos protegidos, interessa à iluminação de destaque proceder a valorização de suas características externas, e ter em foco em sua correta e adequada inserção urbanística na cidade. Por se tratarem de edifícios, no geral, de significativas dimensões, deve ser observado que uma excessiva iluminação pode vir a promover desconexão acentuada com o restante do conjunto urbano. Este resultado de desmedida exposição da edificação nem sempre será conceitualmente adequado ao se ter como meta a valorização do patrimônio cultural, pode até mesmo ser improdutivo na interação da iluminação de destaque com a iluminação pública. Por este motivo, as medições de níveis de iluminamento no entorno do monumento devem ser efetuadas com maior zelo, com intuito de garantir que os projetos a serem implementados tenham plena harmonia com a iluminação pública e demais edificações. É importante também destacar, que no geral, quando se promove uma iluminação muito acentuada de fachadas, se tende a “chapar”, ou seja, gerar o efeito de perda da percepção de outras dimensões da edificação. Tal efeito, impede, que o volume do monumento seja claramente identificado durante a noite, o que não ocorre no período diurno. Assim, sua percepção noturna resta prejudicada. Também nesta situação, de excessiva iluminação das fachadas, tende a ocorrer que o telhado, elemento importante da arquitetura, em especial, no período colonial, não tenha o devido destaque, alterando de modo substancial a compreensão do monumento. Nas edificações de valor cultural, cuidados devem ser observados para que não sejam objeto de destaque noturno elementos de menor importância arquitetônica ou artística, que atraiam indevidamente durante à noite o olhar do espectador para si, prejudicando a compreensão do bem. Por vezes, iluminações descuidadas neste aspecto podem até mesmo gerar uma descaracterização estilística do bem, no período noturno.

4.3 Parques, Praças e Jardins

Apesar da iluminação destes espaços estarem mais afetas à iluminação pública, é necessário pontuar algumas questões específicas deste tipo de bem cultural. Estes locais sempre foram objeto de iluminações direcionadas a sua fruição e contemplação, sendo assim, os níveis de iluminamento se pautaram por manter o bucolismo dos espaços, bem como os equipamentos

Plano de Iluminação Pública de Destaque

de iluminação neles inseridos que possuíam adequada plasticidade e proporção. Desta maneira, resguardando-se as atuais necessidades de níveis de iluminamento, objetivando atender quesitos ligados a segurança dos indivíduos, cuidados deverão ser adotados para não se iluminar feericamente estes espaços, rompendo sua harmonia. Em muitos destes locais têm instalados e em funcionamento muitos exemplares de postes e luminárias que registram a história da iluminação pública da cidade, sendo os mesmos adequados aos espaços em estudo. Contudo, estão dispersos por vários destes logradouros, causando, em alguns casos, significativa desordem visual, tantos são os modelos adotados em uma mesma praça, parque ou jardim. A intervenção que se pretende fazer na iluminação pública de Porto Alegre é uma excelente oportunidade de padronização destes equipamentos, reagrupando os mesmos modelos em determinados parques, praças ou jardins, permitindo se recontar a história da iluminação pública da cidade. Evidentemente, alguns destes equipamentos necessitam ser restaurados, conforme abordado no Relatório de Engenharia. Para se garantir maior durabilidade ou eficiência energética, podem eventualmente também requer que suas lâmpadas sejam substituídas por fontes de luz mais atuais. Neste caso, no intuito de se resguardar, devem ser observadas as características originais de temperatura de cor destes equipamentos de iluminação. Igual cuidado deve ser observado com relação a reprodução de cores nestes espaços. Cabe lembrar, que vivemos em país que possui vegetação bastante diversificada e colorida, bem como apresenta as estações do ano diferenciadas, com alterações cromáticas na vegetação que demandam serem observadas. Nestes locais, preocupação redobrada é recomendada com relação a proposição de equipamentos de piso para iluminação de destaque, em função de serem mais difíceis de serem contidos os atos de vandalismo e depredação, conforme já expresso anteriormente.

Cabe observar que em alguns dos parques, praças e jardins onde serão implementados projetos de iluminação cênica existem equipamentos tombados em diferentes instâncias. Sendo assim, todas as propostas de instalação ou realocação de postes de iluminação deverão ser avaliadas e aprovadas pelos órgãos competentes.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

4.4 Monumentos Escultóricos

Para os bens escultóricos, se destaca primeiramente que sua coloração e textura são elementos essenciais a serem estudados, de modo a garantir que os detalhes presentes na obra de arte sejam devidamente visíveis. Visto as esculturas se situarem geralmente em locais de amplo acesso pelo público, cuidados especiais devem ser observados com relação a atos de vandalismo dirigidos aos equipamentos de iluminação destinados ao seu destaque.

Nas vistorias realizadas constatou-se que praticamente inexistem equipamentos instalados de forma embutida no piso na cidade de Porto Alegre. Este dado parece apontar na direção de ter havido a ocorrência de experiências negativas envolvendo essa modalidade de instalação de equipamentos de iluminação, tendo as mesmas sido, aparentemente, detectadas pelos atuais gestores, pela sua raríssima utilização. Portanto, pode-se deduzir, que este tipo de instalação não seja indicado, ou pelo menos, mereça grande ressalva, e cuidados, para ter o uso proposto na cidade de Porto Alegre. Assim, as iluminações do tipo *up-light*, em que os equipamentos são instalados no piso, devem merecer detalhado estudo de viabilidade para sua introdução que demonstrem eficiência técnica, inclusive para os casos de revisão e futura substituição das atuais instalações de refletores embutidos no piso existentes em Porto Alegre. A predominância da iluminação de destaque destinada às esculturas recai em equipamentos instalados em postes. Ao se levar em conta o aspecto de apresentar maior dificuldade para a prática de atos de vandalismo, este tipo de montagem de fato possui significativa vantagem. Evidentemente, garante maior durabilidade para sistemas propostos com este tipo de instalação dos equipamentos. A montagem de equipamentos de iluminação em postes apesar de se mostrar muito eficiente no tocante ao vandalismo, por outro lado tem como característica produzir grande impacto visual diurno deste conjunto (poste + projetor), além de eventual geração de ofuscamento no período noturno. Estes dois aspectos devem ser estudados e equacionados, com o objetivo de garantir a adequação de proposições de projetos de iluminação de destaque, de bens de natureza escultórica, utilizando este tipo de montagem - equipamentos em postes.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

4.5 Fontes e Chafarizes

Nestes bens, a preocupação maior em função dos dados obtidos diz respeito a interferência provocada pelo uso de equipamentos na sua própria estrutura, ou entorno imediato. Este tipo de instalação, tem interferido de maneira negativa na apreciação de seus elementos artísticos, bem como de seu próprio formato e dimensões. Atualmente, se dispõe de equipamentos de iluminação com excelentes níveis de vedação contra a entrada de água, de maneira que a melhor opção para a realização de efeitos de luz recai em sistemas subaquáticos. Em particular neste tipo de bem cultural, devida frequente necessidade de iluminação interna dos espelhos ou jatos d'água, deve-se demandar a utilização de equipamentos em seu "interior". Atenção especial deve ser dada no memorial descritivo e ao detalhamento dos encaminhamentos previstos para a interligação elétrica destes equipamentos. Objetiva permitir avaliação técnica, relativa ao eventual dano provocado nos elementos artísticos e arquitetônicos de valor do bem cultural em decorrência do trajeto de dutos e cabos, para aprovação ou recusa da intervenção. A evolução dos projetores e luminárias, em especial, no tocante a redução brutal de suas dimensões, permite significativa melhora em sua introdução nos equipamentos urbanos em tela. Deste modo, é possível realizar-se este tipo de iluminação com qualidade muito superior ao que se vê hoje instalado na cidade de Porto Alegre. Este tópico se finaliza com observação relativa ao uso comum de cores neste tipo de iluminação, que deve buscar evitar ter como efeito indesejável a distorção na apreciação dos elementos artísticos e arquitetônicos, seja em função de sua composição cromática ou formas.

4.6 Pontes e Viadutos

Porto Alegre apresenta como característica marcante uma relação umbilical com o Rio Guaíba e seus afluentes, tendo por decorrência a necessidade de possuir número significativo deste tipo de estruturas para permitir o fluxo urbano. Tendo por norte, novamente, o levantamento de dados realizado, se pode dizer que não existe em Porto Alegre, para as estruturas classificadas pela Prefeitura como de interesse cultural, nenhum tipo de iniciativa de iluminação para as pontes e viadutos além da inerente iluminação pública garantidora do trânsito de pessoas e veículos. Em função da importância destas estruturas para a evolução urbanística da cidade de Porto Alegre e sua presença marcante no cenário urbano, acredita-

Plano de Iluminação Pública de Destaque

se importante que algum tipo de destaque seja realizado. Senão de modo permanente, ao menos possua a função de demarcar a ocorrência de determinadas festividades (cívicas e religiosas), a que eventualmente as mesmas estejam ligadas, ou mesmo campanhas educativas e de utilidade pública. As recomendações básicas nesta situação dizem respeito aos cuidados necessários para se evitar ofuscamentos, em especial nas pistas de rolamento, e que a instalação leve em conta eventuais atos de vandalismo, tornados possíveis pela excessiva exposição ao público dos equipamentos.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5 PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE DESTAQUE

Os pontos de iluminação de destaque devem estar registrados no cadastro técnico georreferenciado e especificados de acordo com a caracterização dos pontos por finalidade de utilização da iluminação pública.

5.1 Roteiros Turísticos

Finda a exposição das diretrizes gerais e específicas que se propõe a nortear as intervenções de iluminação nos bens culturais que foram elegidos pela cidade de Porto Alegre para destaque, retorna-se a discussão dos Roteiros Turísticos.

Como justificado anteriormente, a possibilidade de implantação destes roteiros é única e oportuna. Resta apresentar, quais poderiam ser os roteiros turísticos a serem criados, em função da implantação e do desenvolvimento urbanístico da cidade de Porto Alegre e sua rica história.

5.1.1 Roteiro 1 - Circuito Cívico e Religioso

Dentro do ordenamento urbano que vigorou no Brasil, desde o início da colonização portuguesa, e que com poucas variações se estende até os dias atuais, se percebe que o núcleo central das cidades se compõe das edificações em que se instalaram os órgãos representativos de poder do estado, complementados pela igreja matriz do município, como representação do poder espiritual. Porto Alegre não fugiu a esta conformação, e apresenta importantes edificações de notável beleza construtiva e significativa presença na história da cidade, localizadas no entorno Praça Marechal Deodoro (Praça da Matriz). Assim, todo o conjunto de edificações que contorna a Praça da Matriz e se situa em seu entorno imediato, se reveste de interesse seminal para a compreensão da evolução urbanística, social e política da cidade de Porto Alegre. Além da própria Praça da Matriz, que abriga monumento escultórico dedicado a Júlio de Castilhos, se pode listar o Palácio Piratini (Palácio do Governo Estadual), a Catedral Metropolitana, Assembleia Legislativa, o Palácio da Justiça, o Theatro São Pedro, a antiga Casa de Câmara (atual Memorial da Assembleia Legislativa), bem como, as edificações que passaram a receber ocupações de caráter cultural, tais como, a Pinacoteca Rubem Berta, o Solar dos Câmara (anteriormente denominado Palacete do Visconde de Pelotas), o Memorial

Plano de Iluminação Pública de Destaque

do Ministério Público Estadual, o Arquivo Público do Estado e a Biblioteca Pública do Estado, como bens culturais que merecem destaque noturno, mediante iluminação especialmente projetada para este fim. Neste roteiro, evidentemente, será percebido, que nem todas as edificações pertencem aos períodos mais remotos da urbanização da cidade, mas se poderá claramente entender o tipo de proposta de implantação do núcleo urbano, e as várias tipologias construtivas por que passou este centro político e religioso de Porto Alegre.

5.1.2 Roteiro 2 - Circuito Cultural

No segundo roteiro listado, pode-se observar a presença de várias edificações que passaram a abrigar atividades culturais, e que por meio da Rua da Ladeira (Rua General Câmara), se interliga ao circuito, denominado de cultural pela significativa ocupação de edificações destinadas a este fim. Tem também proximidade com o circuito anterior pela presença marcante de várias edificações que abrigavam, ou ainda abrigam, atividades de governo ligadas ao fisco, bem como a atividades comerciais. Este circuito interliga a parte portuária ao centro cívico, permitindo uma visitação noturna bastante interessante, se adequadamente guiada por sistemas de iluminação que ajudem o espectador a entender esta organização e a importância das edificações ali situadas. Além disso, foram inseridos neste roteiro edificações e logradouros que receberão destaque, situados nas imediações da Praça da Alfândega: o Clube do Comercio, o Cine Imperial, o Antigo Correios e Telégrafos (atualmente abrigando o Memorial do Rio Grande do Sul), o Museu de Artes do Rio Grande do Sul (Antiga Delegacia Fiscal), a Secretaria da Fazenda Estadual, a Antiga Alfandega, o Prédio do Santander Cultural, o Portão do Cais do Porto – Antigo Portal de Entrada à Porto Alegre, a Praça da Alfandega que abriga os monumentos dedicados ao General Osório e ao Barão do Rio Branco, a Fonte da Samaritana, o prédio do Banco Safra e o Obelisco da Colônia Portuguesa que completa o roteiro. O espaço público do presente roteiro tem, tradicionalmente, abrigado inúmeras atividades culturais da cidade de Porto Alegre.

5.1.3 Roteiro 3 - Circuito do Comércio e Administrativo.

No espaço conformado pelas Praças Montevideu e a Praça XV, estão inseridas as edificações representativas do executivo municipal, bem como edificações ligadas ao comercio popular da cidade. Com espaço de vivência e compras da cidade, abriga além do Paço dos Açorianos

Plano de Iluminação Pública de Destaque

(antiga prefeitura Municipal), a fonte Talavera, o Edifício Intendente José Montauray, o tradicional ponto comercial desde o século XIX - Chalé da Praça XV e o importante Mercado Público Central da cidade. Acredita-se que este roteiro de iluminação noturna poderá contribuir de forma significativa para a revitalização deste espaço da cidade.

É importante destacar que o Mercado Público Central, o Paço dos Açorianos e a fonte Talavera possuem projeto elétrico e luminotécnico realizado pela Divisão de Iluminação Pública (DIP) em 2013, os quais poderão ser consultados pela Concessionária para elaboração dos projetos executivos para os referidos bens.

5.1.4 Roteiro 4 - Circuito do Gasômetro

Este roteiro começa da Praça da Alfândega, percorre a Rua dos Andradas (Rua da Praia) até alcançar a Usina do Gasômetro, elemento referencial, tanto por suas dimensões, quanto pela importância na geração de energia, se inserindo de forma marcante na história da cidade. Compõe também este circuito edificações militares, religiosas, comerciais e culturais, localizadas na Rua dos Andradas (Rua da Praia), caracterizando-se por ser um mosaico das tipologias das edificações desta zona da cidade. Os bens culturais contemplados neste roteiro foram o Museu Hipólito José da Costa, o Jornal Correio do Povo, a Casa de Cultura Mario Quintana, a Igreja Nossa Senhora das Dores, o Setor dos Quartéis (Museu da Brigada Militar), o Museu do Trabalho, o Monumento Brigadeiro Sampaio, o Tambor, Monumento à Cultura Negra e a Usina do Gasômetro e seu entorno.

5.1.5 Roteiro 5 - Parque Farroupilha (Parque da Redenção), Monumento e Ponte dos Açorianos

Os elementos que o quinto roteiro pretende destacar têm por base os bens culturais instalados no Parque Farroupilha (Parque da Redenção), essencialmente esculturas oriundas de vários períodos e que devem possuir destaque específico com o intuito de permitir sua diferenciação, marcando sua presença neste espaço. Pela magnitude em termos de dimensões, a presença de número considerável de árvores e aparentemente um histórico de vandalismo, a opção por equipamentos em postes se configura como a mais indicada visando a durabilidade do sistema, e a discricção de sua inserção neste equipamento urbano. Os bens

Plano de Iluminação Pública de Destaque

culturais contemplados foram o Jardim Oriental, o Jardim Europeu, o Chafariz Imperial, a Fonte Luminosa, o Monumento dos Expedicionários, Recanto Alpino, Roseiral, o Instituto de Educação General Flores da Cunha e o Obelisco da Comunidade Israelita.

No percurso entre a Usina do Gasômetro e o Parque Farroupilha encontra-se o Monumento aos Açorianos, estrutura metálica de grandes dimensões localizada no centro de uma praça com vegetação rasteira e já apresenta uma iluminação exclusiva para seu destaque

5.2 Iluminação de Destaque Existente

A Iluminação de Destaque Existente (IDE) no município de Porto Alegre é composta por pontos de iluminação pública especiais/cênicos atualmente implantados em alguns bens da cidade. Segundo levantamento apurado no Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública e informações do Inventário Geral disponibilizado pela Prefeitura, apresentam-se no parque de iluminação pública de Porto Alegre 3.344 pontos classificados como IDE. A maior parte desses pontos encontra-se instalada na Orla do Guaíba, na Usina do Gasômetro e em obras concebidas para a Copa do Mundo de 2014. Grande parte dos pontos IDE possuem tecnologia LED, os quais destacam-se:

- Projetores LED de alta eficácia luminosa e IRC superior a 70%;
- Projetores monocromáticos nas cores vermelho, azul e verde, o que sugere a possibilidade de criação de diferentes cenários de cor no ambiente iluminado;
- Balizadores de LED embutidos no solo; e
- Fitas LED.

Os pontos de Iluminação de Destaque Existentes são apresentados na tabela a seguir com informações de local de instalação, tecnologia, quantidade e potência instalada.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Tabela 1 – Quantitativo de Pontos de Iluminação de Destaque Existentes

| Bem | Tecnologia - Potência | Potência por ponto (W) | Quant. | Potência Instalada (W) |
|--|------------------------------|------------------------|--------|------------------------|
| 1. Monumento aos Açorianos | Vapor Metálico de 400 W | 432 ³ | 8 | 3.456 |
| 2. Obra da Copa (Viaduto Pinheiro Borda) | LED projetor – 43,2W | 43,2 | 105 | 4.536 |
| 3. Monumento ao Laçador | Vapor Metálico de 150 W | 168 ⁴ | 7 | 1.176 |
| 4. Orla do Guaíba | Vapor Metálico de 70 W | 82 ⁵ | 40 | 3.280 |
| | LED PROJETOR 50 W | 50 | 12 | 600 |
| | LED PROJETOR VERDE 50 W | 50 | 12 | 600 |
| | LED PROJETOR VERMELHO 50 W | 50 | 12 | 600 |
| | LED PROJETOR AZUL 50 W | 50 | 12 | 600 |
| | LED BALIZADOR 0,6 W | 0,6 | 1.338 | 803 |
| | LED Fita 24 W/m | 24 | 168 | 4.032 |
| | LED Fita 5 W/m | 5 | 478 | 2.390 |
| | LED BALIZADOR 1,2 W AZUL | 1,2 | 329 | 395 |
| 5. Usina do Gasômetro | Fluorescente Tubular 28 W | 28 | 227 | 6.356 |
| | Vapor Metálico de 70 W | 82 | 20 | 1.640 |
| | Vapor Metálico de 150 W | 168 | 196 | 32.928 |
| 6. Monumento Bento Gonçalves | Vapor Metálico de 70 W | 82 | 5 | 410 |
| | Vapor Metálico de 150 W | 168 | 2 | 336 |
| 7. Ponte de Pedra | LED Projetor Subaquático 5 W | 5 | 28 | 140 |
| | Vapor Metálico de 70 W | 82 | 3 | 246 |
| | Vapor Metálico de 150 W | 168 | 13 | 2.184 |

³ Com inclusão do reator de 32 W.

⁴ Com inclusão do reator de 18 W.

⁵ Com inclusão do reator de 12 W.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.3 Recomendações Técnicas

5.3.1 Equipamentos e Materiais

Além das considerações já expressas no texto relativas a este tema se faz importante explicitar, de modo claro, que os equipamentos de iluminação destinados a iluminação de destaque devem possuir as seguintes características técnicas e estéticas.

5.3.1.1 Elevada Qualidade

Como já dito em muitas situações, devido a tipologia do bem cultural ou seu estado geral de conservação a dificuldade de manutenção será significativa e poderá vir a causar, caso os procedimentos não sejam bem executados, danos ao patrimônio cultural. Por conseguinte, é fundamental que este ciclo de manutenção seja reduzido ao mínimo possível, e um dos quesitos para se atingir este objetivo consiste em garantir a qualidade dos equipamentos e materiais utilizados. Dentro desta temática, se deve mencionar o atendimento a quesitos de segurança contra impactos, e entrada de sujidade ou água. A utilização de índices de proteção nunca inferiores ao IP 65 e IK 08 serão essenciais para se garantir a durabilidade dos equipamentos de iluminação. Tal recomendação, com relação à garantia de elevada qualidade, se estende aos equipamentos auxiliares (reatores, ignitores, drivers, etc.), equipamentos de segurança e manobra (disjuntores, contadores) e matérias tais como: condutores, eletrodutos, conectores, etc.

5.3.1.2 Dimensões Reduzidas

Ao longo do texto se defendeu a necessidade da menor interferência possível, decorrente da inserção dos equipamentos de iluminação na apreciação dos bens culturais. Assim como a necessidade de se mimetizar o equipamento na estrutura em que estiver instalado ou mesmo quando montado no entorno do bem cultural. Por conseguinte, é natural que se proponha como quesito de escolha de equipamentos aqueles que apresentarem as menores dimensões, de maneira que mais facilmente possam ser inseridos nas estruturas ou em postes. Menores dimensões no caso dos equipamentos de iluminação têm como consequência lógica menor peso e menor área velica, características que também colaboram para minimizar eventuais danos aos bens.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.3.1.3 Mimetização pela Cor e Simplicidade de Formas

A capacidade da cor de contribuir na mimetização dos objetos é de notório conhecimento, assim sendo, se torna desnecessário, aqui, maiores comentários sobre a técnica em si. Cabe chamar atenção, que os equipamentos instalados em locais visíveis merecem ser objeto deste tipo de preocupação. Portanto, na medida do possível devem ser escolhidas tonalidades de cor para os equipamentos de modo a que melhor consigam se camuflar contra o fundo da estrutura em que estiverem instalados ou no caso de fixação em poste, com o seu entorno. Da mesma maneira contribui para sua discreta inserção à simplicidade de formas do equipamento proposto.

5.3.1.4 Demarcação da Contemporaneidade

Em atendimento aos preceitos de intervenção em bens culturais atuais, os equipamentos a serem utilizados deverão ter formas que demonstrem a sua contemporaneidade, evitando reproduções de estilos passados que falseiem sua compreensão pelo espectador e leve o mesmo a conclusões equivocadas e enganosas, relativas àquele equipamento, e mesmo em relação ao bem cultural.

5.3.1.5 Eficiência Energética

Do ponto de vista da abordagem aqui realizada, que foca na valorização e destaque do patrimônio cultural, além da óbvia vantagem econômica de equipamentos eficientes, deve-se ponderar que ao se utilizarem equipamentos de menor consumo estes demandarão menores seções de condutores e, por conseguinte, menores seções de eletrodutos, reduzidos quadros de proteção e comando, dentre outros benefícios. Assim, as intervenções elétricas serão de menor monta, resultando, portanto, em um impacto final menor sobre o bem cultural.

5.3.1.6 Elevado desempenho (fluxo + ótica)

Equipamentos com elevadas características técnicas possuidores de alto fluxo luminoso e conjunto ótico eficaz aportam aos sistemas de iluminação de destaque dos bens culturais enorme vantagem. A assertiva se baseia no fato de propiciarem a redução do número de peças

Plano de Iluminação Pública de Destaque

a serem inseridas ao mínimo necessário, evitando uma poluição visual decorrente de um número maior de peças.

5.3.1.7 Montagens e Instalações

Neste ponto, a questão a ser abordada diz respeito aos cuidados a serem observados na fixação de equipamentos, bem como de eletrodutos. Tem sido comum, não necessariamente se referindo a cidade de Porto Alegre, verificar a presença de equipamentos localizados justamente em cima de elementos arquitetônicos de decoração ou mesmo elementos artísticos. Sua instalação acontece sem um mínimo de sensibilidade ou cuidado na realização das mesmas.

Fica evidente a ausência de critério e de sensibilidade técnica ao não se estudar a possibilidade de fixação dos equipamentos ou eletrodutos em outros locais evitando causar este tipo de impacto negativo. Também é muito frequente, em se tratando de iluminação de bens culturais, a falta de cuidado na fixação de equipamentos e eletrodutos, como perfurações desnecessárias de elementos decorativos dos bens culturais para aparafusamento de equipamentos, quando por exemplo, a utilização de abraçadeiras poderia resultar de mesma forma em excelente fixação, mas sem causar dano ao bem. Cabe esclarecer que perfurações em elementos escultóricos podem vir a causar eventualmente a ruptura de sua estrutura, gerando a necessidade de ações de restauro.

5.3.1.8 Condutores e Eletrodutos

Os condutores e eletrodutos também impactam a edificação, como por vezes já alertado, do ponto de vista estético. Tal interferência deve ser evitada ao máximo e pode ser conseguida com uma criteriosa escolha de trajetos. Eventualmente, a utilização de pintura será uma boa maneira de mimetizar a sua introdução em se tratado de eletrodutos. Outra questão, foca em se garantir uma adequada escolha de materiais com excelentes características técnicas, de modo a evitar manutenções em períodos curtos que eventualmente possam vir a comprometer os bens culturais, como já explanado. Em se tratando dos condutores, o risco de virem a produzir sinistros em função de possuírem qualidade inferior deve ser considerado de modo absolutamente severo, em se tratando de bens detentores de valor cultural. Esta

Plano de Iluminação Pública de Destaque

assertiva se baseia no argumento de que este tipo de perda não se restringe somente ao seu valor financeiro, mas também às dimensões simbólicas e afetivas que o bem possui para a coletividade.

Para as instalações embutidas no piso se faz recomendável, com vistas a garantir a durabilidade do sistema, a realização de vedação dos eletrodutos nas caixas de solo, de modo a não permitir a entrada de água nos dutos. Devem ser adequadamente protegidas de impactos mecânicos acidentais, seja por meio físico (envelopamento) ou mediante sinalização (faixas enterradas). Igualmente fundamental, a execução de boa drenagem nas caixas de piso. Com vistas a garantir durabilidade do sistema, pelos motivos já expostos, se torna importante a previsão de circuitos elétricos com folga de carga razoável. Assim sendo, os condutores trabalharão sem esforço adicional, garantindo sua sobrevida, além de dotar de maior flexibilidade o sistema de iluminação, permitindo que cargas adicionais venham a ser inseridas em atendimento a novos requerimentos. Seguindo este procedimento, acréscimos de carga não necessariamente significarão substituição de eletrodutos e eventualmente condutores.

5.3.1.9 Aterramentos, Condutores Terra e Equalização de sistemas Elétricos e Eletrônicos

Pouca atenção tem sido dispensada a estes quesitos de fundamental importância, tanto para proteger pessoas, quanto equipamentos. A primeira consideração, diz respeito à necessidade de proteger as pessoas contra sobretensões oriundas de surtos decorrentes de falhas operacionais na rede de alimentação provida pela concessionária de energia elétrica ou provocada por eventuais descargas atmosféricas. Nesta situação, recomenda-se que os postes utilizados para a iluminação de destaque sejam devidamente aterrados e interligados a um sistema de aterramento. Objetiva este procedimento garantir a segurança de transeuntes e observadores, dos bens culturais que estejam localizados em suas proximidades. Portanto, a utilização de condutor terra deve ser obrigatória em todos os circuitos. Cabe salientar que ao ser utilizado o condutor terra é recomendável que estes sejam independentes por circuito, pois desta forma obtém-se a vantagem extra de uma maior facilidade de identificação falhas no sistema. Por decorrência de um diagnóstico mais rápido, teremos uma ação corretiva mais eficiente.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Resta assim, a discussão de outro aspecto correlato a presença de condutores terras independentes. Esta consideração abrangerá, não somente os circuitos destinados a iluminação, mas também aos necessários ao atendimento de outras demandas do bem cultural, seja a relativa ao sistema de proteção contra descargas atmosféricas ou de telecomunicações.

A necessidade de se equalizar os sistemas elétricos e eletrônicos existentes no bem cultural mediante a interligação de todos os condutores terra, garantindo o nivelamento de tensão de todos os aterramentos existentes. Com esta ação evita-se o surgimento de diferenças de potencial entre pontos distintos da instalação, e, portanto, o aparecimento de indesejáveis correntes circulantes, que podem vir a causar significativo dano aos equipamentos. Importante frisar, que tem havido evolução de uma tecnologia de equipamentos auxiliares baseada na eletromecânica, que está sendo rapidamente substituída pela eletrônica. Em função dos equipamentos eletrônicos serem muito mais susceptíveis de se danificarem em função de surtos de tensão e corrente, o cuidado supracitado torna-se fundamental para garantir longevidade aos sistemas de iluminação.

Além dessas considerações, o projetista deverá atender as diretrizes da ABNT NBR 5410 que dizem respeito a adoção de proteções adicionais e contra choques elétricos.

5.3.1.10 Mão de Obra

É consenso a melhoria dos sistemas de controle de qualidade em todos os níveis de produção de equipamentos em nosso país, bem como atingimos bom patamar de seriedade em relação aos compromissos de garantia ofertada pelos fabricantes, no tocante aos seus produtos. Desta consideração, deriva-se o raciocínio de que o ponto chave para se garantir uma eficiente implantação e gestão dos sistemas de iluminação de destaque migra muito acentuadamente para aspectos relativos a mão de obra. Em específico no que diz respeito ao treinamento da equipe envolvida com esta atividade.

Não somente no que tange a uma apurada técnica e conhecimento aprofundado dos materiais e equipamentos envolvidos no sistema, é fundamental que recebam instruções básicas sobre a importância cultural dos bens a serem iluminados, assim como em relação aos cuidados básicos a serem observados, visando sua máxima salvaguarda. Devidamente instruídos e

Plano de Iluminação Pública de Destaque

motivados, certamente estarão mais aptos a contribuir para que as intervenções e processos de manutenção sejam os menos danosos possíveis aos bens culturais. Explicação sintética pode ser realizada pelos técnicos especializados da prefeitura, de modo a capacitar os encarregados da gestão dos sistemas de iluminação de destaque.

5.3.1.11 Documentação Técnica

Para uma gestão dos sistemas de iluminação pública, e aqui se enquadram as iluminações de destaque, faz-se primordial que se preceda a organização da gestão das informações, visto serem essenciais a uma correta atuação, tanto em relação a implantação dos sistemas, quanto no que se refere a manutenção preventiva e corretiva. Dentro desta premissa, se crê, que deva ser estabelecido um setor responsável por organizar, armazenar, tratar e disponibilizar as informações necessárias ao bom desempenho das atividades relacionadas a operacionalização dos sistemas.

5.3.2 Equipamentos de controle automático – Telegestão

Conforme mencionado nas Diretrizes Gerais, em consonância com os novos conceitos para a Iluminação de Destaque recomenda-se o uso de equipamento de controle automático (telegestão) como benefício importante para gestão dos pontos de iluminação.

Com o advento do LED RGB, seu uso indiscriminado em muitas cidades vem colorindo bens culturais de forma inadequada, por alterar a real leitura de suas características originais. Além da utilização de cores por longos períodos, estes sistemas permanecem ligados por toda a noite por possuírem comandados por fotocélulas que mantém a luz ligada durante todo o período noturno. Por mais nobres que sejam as mensagens que usam a cor como símbolo de uma campanha, por exemplo, outubro rosa, novembro azul, verde e vermelho do natal, verde e amarelo da semana da pátria, entre outros, nem sempre surtem o efeito esperado por não atuarem de forma dinâmicas e temporal por ausência de equipamento de controle automático.

Mediante estas observações da realidade atual e tendências do uso em excesso dos bens culturais como suportes para mensagens estáticas, propõe-se a implantação da automação como forma de melhor gerenciar os cenários planejados.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

A seguir são apresentadas algumas recomendações e resumo de alguns itens significativos para implantação de uma boa iluminação de destaque integrada:

- Ser eficiente;
- Otimizar o controle da vida útil dos equipamentos;
- Possuir Índice de Proteção (IP) e Índice de Proteção Mecânica (IK) adequados ao local a ser instalado;
- Ter fotometria adequada ao objeto a iluminar;
- Minimizar poluição luminosa, (perda de fluxo);
- Garantir uma mitigação pela cor e dimensões dos equipamentos;
- Ser controlada por um sistema de automação programável para que se atenda aos objetivos propostos;
- Usar telegestão como forma de facilitar a governança de um parque de iluminação;
- Possibilitar que todos os bens em destaque possam conversar ao mesmo tempo com uma central que definirá os cenários e os tempos de exposição.

A utilização dos equipamentos com LEDs RGB conjugados com equipamentos de telegestão permitirão ajustar as cores para a composição dos vários cenários planejados para cada evento. Durante a campanha do outubro rosa, por exemplo, superfícies secundárias selecionadas funcionariam como painéis de comunicação, por um intervalo de tempo a ser definido pelo poder concedente), e assim para o novembro azul, natal e demais datas referenciais programadas. Uma iluminação estática não reserva surpresas e acabam por minimizar a atratividade;

Além dos benefícios supramencionados o uso da automação por equipamentos de telegestão propicia também:

- Redução no consumo de energia elétrica;
- Aumento da durabilidade dos equipamentos LED e redução das ações de manutenção;
- Criação de cenários com a iluminação em datas festivas e campanhas municipais;
- Gestão da quantidade e da qualidade dos equipamentos.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Por se tratarem de equipamentos eletrônicos em desenvolvimento exponencial, recomenda-se melhor especifica-los por ocasião do projeto executivo.

As tecnologias preponderantes no momento utilizam os protocolos DALI para controle da intensidade e DMX para funções cenográficas e mais dinâmicas, que conectadas ao Centro de Controle Operacional (CCO) garantirão as funções planejadas.

Cada bem cultural integrante dos Roteiros Turísticos propostos será contemplado com, no mínimo, um equipamento de telegestão de forma que todos os seus projetores e barras de LED possam ser controlados pelo CCO. A conectividade dos equipamentos de telegestão serão assegurados por transmissão de dados via internet por meio de GPRS, 3G, 4G, ADSL, fibra óptica ou qualquer conexão TCP/IP e deverão respeitar a estrutura operacional estabelecida no Relatório de Engenharia.

Para os pontos de Iluminação de Destaque Existentes não foi prevista a instalação de equipamentos de telegestão devido ao número expressivo de equipamentos que seria necessário para suportar todos os projetores atualmente instalados, impactando diretamente o modelo econômico-financeiro do projeto.

5.4 Orçamentos e Estimativas

Os investimentos para instalação e aquisição de materiais para promoção de iluminação de destaque para os bens culturais de interesse do município listados na seção 5.1, são apresentados nas tabelas a seguir, por roteiro e por bem cultural. Os investimentos associados a cada roteiro consistem em estimativa global dos projetos que serão realizados pela concessionária visando atender as diretrizes de iluminação pública tratadas nas seções anteriores.

É importante esclarecer que a lei 12.766, de 27 de dezembro de 2012, introduziu o § 4º ao artigo 10 da lei 11.079/2004, com o seguinte teor: “Os estudos de engenharia para a definição do valor do investimento da PPP deverão ter nível de detalhamento de anteprojeto, e o valor dos investimentos para definição do preço de referência para a licitação será calculado com base em valores de mercado considerando o custo global de obras semelhantes no Brasil ou

Plano de Iluminação Pública de Destaque

no exterior ou com base em sistemas de custos que utilizem como insumo valores de mercado do setor específico do projeto, aferidos, em qualquer caso, mediante orçamento sintético, elaborado por meio de metodologia expedita ou paramétrica”.

Cabe destacar que por esse dispositivo, os estudos de engenharia, inclusive ao que se refere a iluminação de Destaque, destinados à definição do valor do investimento na PPP terão o detalhamento de orçamento a nível de anteprojeto. Sendo assim, o presente estudo não precisou atender a todos os requisitos de um projeto básico para a definição do valor do investimento, e, portanto, foram apresentadas apenas as premissas que irão nortear e subsidiar a elaboração de projeto executivo pelo futuro vencedor da licitação.

Desta feita, os orçamentos propostos neste plano levaram em consideração os valores de mercado e os sistemas de custos relacionados ao setor específico do projeto.

5.4.1 ROTEIRO 1 - CIRCUITO CÍVICO RELIGIOSO

5.4.1.1 Premissas para projeto executivo para a Pinacoteca Rubem Berta

Dois projetores por poste de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores.

| BEM 01: PINACOTECA RUBEM BERTA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|--|------------|------------------------|-----------------|----------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 4 | 24.000 | 800 | 5.504,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 500 metros | n/a | n/a | 1.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.200,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| | | |
|--|---------------|------------------|
| TOTAIS | 1120 W | 24.204,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes, dentre outros.</p> | | |

5.4.1.2 Premissas para projeto executivo para o Solar dos Câmara

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 02: SOLAR DOS CÂMARA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|-----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 10 | 24.000 | 2.000 | 13.760,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 metros | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.400,00 |
| TOTAIS | | | 2.320 W | 37.360,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.3 Premissas para projeto executivo para a Assembleia Legislativa.

A assembleia é uma edificação Contemporânea e sua volumetria deve ser valorizada. Na parede voltada para o palácio existe uma obra de arte com iluminação onde as lâmpadas estão aparecendo. Necessário projetar com uso de LED.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Dois projetores por poste de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será Iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 03: ASSEMBLEIA LEGISLATIVA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|-----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 12 | 24.000 | 2.400 | 16.512,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 6 | n/a | n/a | 6.600,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.000 metros | n/a | n/a | 6.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.700,00 |
| TOTAIS (materiais) | | | 2.840 W | 51.312,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.4 Premissas para projeto executivo para o Memorial da Assembleia Legislativa.

Dois projetores por poste de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux, usar o DALI para ajustar as intensidades. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será Iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 04: MEMORIAL DA ASSEMBLEIA LEGISLATIVA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|------------------------|--------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 4 | 24.000 | 800 | 5.504,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 1 | n/a | 100 | 4.050,00 |
| Fiação | 400 metros | n/a | n/a | 1.200,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 1.300,00 |
| TOTAIS | | | 900 W | 14.254,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.5 Premissas para projeto executivo para o Palácio Piratini (Palácio do Governo)

Para o Palácio Piratini, sede do Governo, cuidados deverão ser adotados para que a luz valorize o bem sem ofuscar quem esteja trabalhando no seu interior. Todas as fachadas e volumes devem merecer destaques. Os materiais como postes e controles são os mesmos que atendam aos protocolos escolhidos à época do desenvolvimento do projeto executivo.

| BEM 05: PALÁCIO PIRATINI (PALÁCIO DO GOVERNO) - MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.400 metros | n/a | n/a | 7.200,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 6.100,00 |
| TOTAIS | | | 3.880 W | 66.616,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.1.6 Premissas para projeto executivo para a Catedral Metropolitana

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux, da mesma forma, o uso do controle com protocolo DALI permitirá fazer o ajuste das luminâncias. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo. No caso da Catedral, Cúpulas e aberturas devem ser valorizadas.

| BEM 06: CATEDRAL METROPOLITANA – MONUMENTO RELIGIOSO | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 40 | 24.000 | 8.000 | 55.040,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 16 | 2.000 | 960 | 37.600,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 4.000 metros | n/a | n/a | 12.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 11.700,00 |
| TOTAIS | | | 9.160 W | 128.840,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.7 Premissas para projeto executivo para a Praça Marechal Deodoro (Praça da Matriz)

A iluminação da Praça Marechal Deodoro (Praça da Matriz) será contemplada pela iluminação viária das vias internas e de seu entorno, contempladas no Relatório de Engenharia. A proposta deverá considerar o projeto elaborado pelo Programa Monumenta/IPHAN, a ser disponibilizado pela Prefeitura.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.1.8 Premissas para projeto executivo para o Monumento Júlio de Castilho

Dois projetores por poste de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados devem ser direcionados somente para a base, nunca para a Escultura. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 08: MONUMENTO JÚLIO DE CASTILHO – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 6 | 24.000 | 1.200 | 8.256,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 3 | n/a | n/a | 3.300,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 500 metros | n/a | n/a | 1.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.600,00 |
| TOTAIS | | | 1.520 W | 28.456,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.9 Premissas para projeto executivo para o Theatro São Pedro

Para o teatro, cuidados deverão ser adotados para que a luz valorize o bem sem ofuscar quem esteja trabalhando no seu interior. Todas as fachadas e volumes devem merecer destaques. Os materiais como postes e controles são os mesmos que atendam aos protocolos escolhidos à época do desenvolvimento do projeto executivo.

BEM 09: THEATRO SÃO PEDRO – MONUMENTO CIVIL

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 6 | n/a | n/a | 6.600,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 3.500 metros | n/a | n/a | 10.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 6.600,00 |
| TOTAIS | | | 3.880 W | 72.616,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.10 Premissas para projeto executivo para o Palácio da Justiça

Para o Palácio da Justiça, edifício com fachadas privilegiadas para um bom destaque. Cuidados deverão ser adotados para que a luz valorize o bem sem ofuscar quem esteja trabalhando no seu interior. Todas as fachadas e volumes devem merecer destaques. Os materiais como postes e controles são os mesmos que atendam aos protocolos escolhidos à época do desenvolvimento do projeto executivo.

| BEM 10: PALÁCIO DA JUSTIÇA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.500 metros | n/a | n/a | 7.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.100,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 56.516,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.1.11 Premissas para projeto executivo para o Memorial do Ministério Público do Estado

Para o Memorial do Ministério Público do Estado, cuidados deverão ser adotados para que a luz valorize o bem sem ofuscar quem esteja trabalhando no seu interior. Todas as fachadas e volumes devem merecer destaques. Os materiais como postes e controles são os mesmos que atendam aos protocolos escolhidos à época do desenvolvimento do projeto executivo. Em momentos programados, os LEDs RGB serão acionados com o objetivo de, em conjunto dinâmico, levar informações para a comunidade. Da mesma forma, não justifica toda a iluminação ficar ligada durante todo o período noturno. Sistemas estáticos além de consumir energia, consomem a vida útil destes equipamentos.

| BEM 11: MEMORIAL DO MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|-------------------|--------------------------------|---------------------|--------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 8 | 24.000 | 1.600 | 11.008,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.500 metros | n/a | n/a | 4.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.100,00 |
| TOTAIS | | | 1.920 W | 33.608,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.12 Premissas para projeto executivo para o Arquivo Público Estadual

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange

Plano de Iluminação Pública de Destaque

e chumbadores. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 11: ARQUIVO PÚBLICO ESTADUAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 10 | 24.000 | 2.000 | 13.760,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 500 metros | n/a | n/a | 1.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.200,00 |
| TOTAIS (materiais) | | | 2.320 W | 35.660,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.13 Premissas para projeto executivo da Biblioteca Pública do Estado

Para a Biblioteca Pública do Estado, edifício com fachadas privilegiadas para um bom destaque. Cuidados deverão ser adotados para que a luz valorize o bem sem ofuscar quem esteja trabalhando no seu interior. Todas as fachadas e volumes devem merecer destaques. Os materiais como postes e controles são os mesmos que atendam aos protocolos escolhidos à época do desenvolvimento do projeto executivo.

| BEM 12: BIBLIOTECA PÚBLICA DO ESTADO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|--|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.500 metros | n/a | n/a | 7.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.100,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 56.516,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 12: BIBLIOTECA PÚBLICA DO ESTADO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|------------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.1.14 Quadro resumo Roteiro 1 – Circuito Cívico Religioso

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 1 – CIRCUITO CÍVICO RELIGIOSO | | | |
|--|---------------|-----------------|-------------------|
| ITEM | QUANTIDADE | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 158 un. | 31.600 | 217.408,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 54 un. | 3.240 | 126.900,00 |
| Poste de aço | 45 un. | - | 49.500,00 |
| Controlador | 23 un. | 2.300 | 93.150,00 |
| Fiação | 21.300 metros | - | 63.900,00 |
| Diversos | - | - | 55.100,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | 83.016,25 |
| Subtotal 1 | | | 688.974,25 |
| Mão de obra | - | - | 242.383,70 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | 53.687,88 |
| Subtotal 2 | | | 296.071,08 |
| TOTAL | | 37.140 W | 985.045,32 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.2 ROTEIRO 2 - CIRCUITO CULTURAL

Grande parte dos bens culturais que compõem esse roteiro, tão importantes na história de Porto Alegre, situa-se no entorno da Praça da Alfândega e até mesmo nela. De forma harmônica e integrada estes bens devem compor um conjunto, mas o importante será preservar suas identidades.

Para esses bens recomenda-se o uso de postes com altura mínima de 4,5 metros, visando minimizar as ações de vandalismo. Estes postes posicionados estrategicamente na lateral da Praça e em frente aos monumentos podem ancorar os destaques de forma segura e

Plano de Iluminação Pública de Destaque

otimizada. Todas as recomendações e diretrizes para os demais monumentos se aplicam a este roteiro também.

5.4.2.1 Premissas para projeto executivo para o Clube do Comércio

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

| BEM 01: CLUBE DO COMÉRCIO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 10 | 24.000 | 2.000 | 13.760,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 metros | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.600,00 |
| TOTAIS | | | 2.440 W | 40.060,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.2 Premissas para projeto executivo para o Cine Imperial

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 02: CINE IMPERIAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 10 | 24.000 | 2.000 | 13.760,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 metros | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.600,00 |
| TOTAIS | | | 2.440 W | 40.060,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.3 Premissas para projeto executivo para o Edifício Banco Safra

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB controle DMX para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. O prédio da antiga Previdência do Sul, hoje ocupado pelo Banco Safra, é um edifício histórico da cidade de Porto Alegre que compõe o entorno da Praça da Alfândega, em conjunto com outros edifícios. Contudo, para este monumento não foram identificadas ações para seu tombamento ou procedimento de inventário, e, por isso, será necessário que o atual proprietário autorize a implantação da Iluminação de Destaque pela futura concessionária.

O proprietário do referido imóvel deverá arcar com os custos de implantação e manutenção da ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE, bem como o custo de energia elétrica de sua ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE, observando as diretrizes constantes neste documento e no Anexo 6.

Os valores apresentados abaixo são apenas referenciais, não fazendo parte do Quadro Resumo, uma vez que as despesas serão por conta do proprietário do imóvel.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 03: EDIFÍCIO BANCO SAFRA – MONUMENTO CIVIL (PARTICULAR) | | | | |
|--|-------------------|------------------------------|---------------------|--------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/projetor | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 12 | 24.000 | 2.400 | 16.512,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 metros | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.900,00 |
| TOTAIS | | | 2.840 w | 43.112,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.4 Premissas para projeto executivo para a Praça da Alfândega

A iluminação da Praça da Alfândega será contemplada pela iluminação viária das vias internas e de seu entorno, consideradas no Relatório de Engenharia. Deverá ser considerado o projeto de requalificação elaborado pelo Programa Monumenta/IPHAN, a ser disponibilizado pela Prefeitura.

5.4.2.5 Premissas para projeto executivo para os Monumentos Barão do Rio Branco e General Osório

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 05: BARÃO DO RIO BRANCO E GENERAL OSÓRIO – MONUMENTOS ESCULTÓRICOS | | | | |
|---|------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 6 | 24.000 | 1.200 | 8.256,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 600 metros | n/a | n/a | 1.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.500,00 |
| TOTAIS | | | 1.520 W | 27.556,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.6 Premissas para projeto executivo para o Antigo Correios e Telégrafos (Memorial Rio Grande do SUL)

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 06: ANTIGO CORREIOS E TELÉGRAFOS (MEMORIAL RS) – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|--|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.600 metros | n/a | n/a | 4.800,00 |
| *Diversos | | n/a | n/a | 4.900,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 53.616,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

***Nota:** Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.

5.4.2.7 Premissas para projeto executivo para o Museu de Artes do Rio Grande do Sul (MARGS)

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores

| BEM 07: MUSEU DE ARTES DO RIO GRANDE DO SUL (MARGS) – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.600 metros | n/a | n/a | 4.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.900,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 53.616,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.8 Premissas para projeto executivo para a Secretaria da Fazenda Estadual

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores

| BEM 08: SECRETARIA DA FAZENDA ESTADUAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 20 | 24.000 | 4.000 | 27.520,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 6 | 2000 | 360 | 14.100,00 |
| Poste de aço | 6 | n/a | n/a | 6.600,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.000 metros | n/a | n/a | 6.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 6.200,00 |
| TOTAIS | | | 4.560 W | 68.520,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.9 Premissas para projeto executivo para a Antiga Alfândega

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores

| BEM 09: ANTIGA ALFÂNDEGA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|--|--------------|------------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 12 | 24.000 | 2.400 | 16.512,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.200 metros | n/a | n/a | 3.600,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.200,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 09: ANTIGA ALFÂNDEGA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| TOTAIS | | | 2.840 W | 46.212,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.10 Premissas para projeto executivo para o Banco Santander Cultural

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com iluminância de aproximadamente 5 vezes o nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 10: BANCO SANTANDER CULTURAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.600 metros | n/a | n/a | 4.800,00 |
| *Diversos | | n/a | n/a | 4.900,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 53.616,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.11 Premissas para projeto executivo para o Portão do Cais do Porto

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão

Plano de Iluminação Pública de Destaque

ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. A proposta deverá considerar eventual projeto de iluminação já executado pela empresa concessionária do Cais do Porto.

| BEM 11: PORTO – PORTÃO DO CAIS DO PORTO - EDIFICAÇÃO PORTUÁRIA | | | | |
|---|--------------|------------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 10 | 24.000 | 2.000 | 13.760,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 6 | 2.000 | 360 | 14.100,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 metros | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.300,00 |
| TOTAIS | | | 2.560 W | 47.660,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.12 Premissas para projeto executivo para o Obelisco da Colônia Portuguesa (localizado na Avenida Sepúlveda)

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados dever ser direcionados somente para momentos programados para comunicação temporal. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 12: OBELISCO DA COLÔNIA PORTUGUESA – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|--|------------|----------------------|--------------|------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR –R\$ |
| Projetor LED 100 W | 6 | 12.000 | 600 | 5.400,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| | | | | |
|---|------------|-----|--------------|------------------|
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 600 metros | n/a | n/a | 1.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.400,00 |
| TOTAIS | | | 920 W | 26.800,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.13 Premissas para projeto executivo para a Fonte Samaritana

Dois projetores por poste, fixados de forma a melhor mitigar ações de vandalismo nos equipamentos. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 13: FONTE SAMARITANA – FONTE | | | | |
|---|------------|---------------------|--------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 4 | 12.000 | 400 | 3.600,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 400 metros | n/a | n/a | 1.200,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 1.500,00 |
| TOTAIS | | | 600 W | 16.600,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.2.14 Quadro resumo Roteiro 2 – Circuito Cultural

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 2 – CIRCUITO CULTURAL | | | |
|---|------------|--------------|-------------|
| ITEM | QUANTIDADE | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 10 un. | 1.000 | 9.000,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 2 – CIRCUITO CULTURAL | | | |
|--|---------------|---------------|-------------------|
| ITEM | QUANTIDADE | POTÊNCIA – W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200W | 116 un. | 23.200 | 159.616,00 |
| Barra LED RGB | 40 un. | 2.400 | 94.000,00 |
| Poste de aço | 38 un. | - | 41.800,00 |
| Controlador | 22un. | 2.200 | 89.100,00 |
| Fiação | 12.600 metros | - | 37.800,00 |
| Diversos | - | - | 43.00,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | 64.981,29 |
| Subtotal 1 | | | 539.297,29 |
| Mão de obra | - | - | 189.726,40 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | 42.024,40 |
| Subtotal 2 | | | 231.750,80 |
| TOTAL | | 28.800 | 771.048,09 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.3 ROTEIRO 3 - CIRCUITO DO COMÉRCIO E ADMINISTRATIVO

5.4.3.1 Premissas para projeto executivo para a Fonte Talavera da Praça Montevideú

Dois projetores por poste, fixados de forma a melhor mitigar ações de vandalismo nos equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados devem ser direcionados somente para a base, nunca para a Escultura. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 01: FONTE TALAVERA DA PRAÇA MONTEVIDÉU – FONTE | | | | |
|--|------------|---------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO – lm/projetor | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 4 | 24.000 | 800 | 5.504,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| | | | | |
|---|------------|-----|----------------|------------------|
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 400 metros | n/a | n/a | 1.200,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.200,00 |
| TOTAIS | | | 1.120 W | 23.904,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.3.2 Premissas para projeto executivo para o Paço dos Açorianos (Prefeitura Municipal)

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. **BEM 02: PAÇO DOS AÇORIANOS (PREFEITURA MUNICIPAL) – MONUMENTO CIVIL**

| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO LM/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
|---|--------------|-------------------|----------------|------------------|
| Projetor LED BVP-382-200W | 24 | 24.000 | 4.800 | 33.024,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 6 | 2.000 | 360 | 14.100,00 |
| Poste de aço | 6 | n/a | n/a | 6.600,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.400 metros | n/a | n/a | 7.200,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 6.900,00 |
| TOTAIS | | | 5.360 W | 75.924,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Monumento dos Açorianos e Ponte dos Açorianos

5.4.3.3 Premissas para projeto executivo para o Edifício Intendente José Montaury,

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 03: EDIFÍCIO INTENDENTE JOSÉ MONTAURY – CIVIL MUNICIPAL | | | | |
|---|--------------|-------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO LM/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP-382-200w | 12 | 24.000 | 2.400 | 16.512,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.200 metros | n/a | n/a | 3.600,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.100,00 |
| TOTAIS | | | 3.080 W | 56.512,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.3.4 Premissas para projeto executivo para o Mercado Público Central

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 04: MERCADO PÚBLICO CENTRAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|-------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO LM/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP-382-200w | 48 | 24.000 | 9.600 | 66.048,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 12 | 2.000 | 720 | 28.200,00 |
| Poste de aço | 12 | n/a | n/a | 13.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 04: MERCADO PÚBLICO CENTRAL – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO LM/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Fiação | 4.800 metros | n/a | n/a | 14.400,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 13.000,00 |
| TOTAIS | | | 10.520 W | 142.948,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.3.5 Premissas para projeto executivo para o Chalé da Praça XV

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 05: CHALÉ PRAÇA XV – PRAÇA | | | | |
|---|------------|-------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO LM/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 8 | 24.000 | 1600 | 11.008,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 800 metros | n/a | n/a | 2.400,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.500,00 |
| TOTAIS | | | 2.040 W | 38.808,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.3.6 Quadro resumo Roteiro 3 – Circuito do Comércio e Administrativo

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 3 – CIRCUITO DO COMÉRCIO E ADMINISTRATIVO | | | |
|--|--------------|-----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | POTÊNCIA - W | VALOR |
| Projetor LED BVP-382-200w | 96 un. | 19.200 | 132.096,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 32 un. | 1.920 | 75.200,00 |
| Poste de aço | 28 un. | - | 30.800,00 |
| Controlador | 10 un. | 1.000 | 40.500,00 |
| Fiação | 9.600 metros | - | 28.800,00 |
| Diversos | - | - | 30.700,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | 46.319,15 |
| Subtotal 1 | | | 384.415,15 |
| Mão de obra | - | - | 135.238,40 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | 29.955,31 |
| Subtotal 2 | | | 165.193,71 |
| TOTAIS | | 22.120 W | 549.608,86 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.4 ROTEIRO 4 - CIRCUITO DO GASÔMETRO

5.4.4.1 Premissas para projeto executivo para o Museu Hipólito José da Costa

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

BEM 01: MUSEU HIPÓLITO JOSÉ DA COSTA – MONUMENTO CIVIL

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
|---|--------------|----------------------|----------------|------------------|
| Projektor LED BVP-382-200w | 20 | 24.000 | 4.000 | 27.520,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 6 | 2.000 | 360 | 14.100,00 |
| Poste de aço | 5 | n/a | n/a | 5.500,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.000 metros | n/a | n/a | 6.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 6.100,00 |
| TOTAIS | | | 4.560 W | 67.320,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.4.2 Premissas para projeto executivo para o Jornal Correio do Povo

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 02: JORNAL CORREIO DO POVO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP-382-200w | 8 | 24.000 | 1.600 | 11.008,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 800 metros | n/a | n/a | 2.400,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.100,00 |
| TOTAIS | | | 1.920 W | 33.708,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.4.3 Premissas para projeto executivo para a Casa de Cultura Mario Quintana

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 03: CASA DE CULTURA MARIO QUINTANA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|--------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 16 | 24.000 | 3.200 | 22.016,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.600 metros | n/a | n/a | 4.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.900,00 |
| TOTAIS | | | 3.640 W | 53.616,00 |
| *Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc. | | | | |

5.4.4.4 Premissas para projeto executivo para a Igreja Nossa Senhora das Dores

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. O projeto deverá ser compatibilizado à iluminação cênica já existente no monumento.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 04: IGREJA NOSSA SENHORA DAS DORES – MONUMENTOS RELIGIOSO | | | | |
|---|--------------|----------------------|----------------|-----------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP-382-200w | 28 | 24.000 | 5.600 | 38.528,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.800 metros | n/a | n/a | 8.400,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 7.800,00 |
| TOTAIS | | | 6.280 W | 86.028,0 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.4.5 Premissas para projeto executivo para o Setor dos Quartéis (Museu da Brigada Militar)

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

| BEM 05: SETOR DOS QUARTÉIS (MUSEU DA BRIGADA MILITAR) – MONUMENTOS MILITARES | | | | |
|---|--------------|----------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP-382-200w | 36 | 24.000 | 7.200 | 49.536,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 16 | 2.000 | 960 | 37.600,00 |
| Poste de aço | 12 | n/a | n/a | 13.200,00 |
| Controlador | 4 | n/a | 400 | 16.200,00 |
| Fiação | 6.000 metros | n/a | n/a | 18.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 13.500,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 05: SETOR DOS QUARTÉIS (MUSEU DA BRIGADA MILITAR) – MONUMENTOS MILITARES | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| TOTAIS | | | 8.560 W | 148.036,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.4.6 Premissas para projeto executivo para o Museu do Trabalho

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens, fixados em postes do lado oposto da rua direcionado para fachada e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores

| BEM 06: MUSEU DO TRABALHO – MONUMENTS CIVIL | | | | |
|---|--------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED BVP-382-200w | 12 | 24.000 | 2.400 | 16.512,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.200 metros | n/a | n/a | 3.600,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.100,00 |
| TOTAIS | | | 3.080 W | 56.512,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.4.7 Premissas para projeto executivo para o Monumento Brigadeiro Sampaio

Dois projetores por poste de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados dever ser direcionados somente para a base, nunca para a Escultura. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 07: MONUMENTO BRIGADEIRO SAMPAIO – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|--------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 6 | 12.000 | 600 | 5.400,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 600 metros | n/a | n/a | 1.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.200,00 |
| TOTAIS | | | 920 W | 24.400,00 |
| *Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes. | | | | |

5.4.4.8 Premissas para projeto executivo para o Tambor, Monumento à Cultura Negra

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados dever ser direcionados somente para a base, nunca para a Escultura. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 08: TAMBOR, MONUMENTO À CULTURA NEGRA – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|--------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 6 | 12.000 | 600 | 5.400,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 600 metros | n/a | n/a | 1.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.200,00 |
| TOTAIS | | | 920 W | 24.400,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.4.9 Premissas para projeto executivo para a Usina do Gasômetro e Entorno

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens e com Iluminância de aproximadamente 5 vezes do nível de iluminância adotado na via e entorno, ou seja, aproximadamente 100 lux. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. A proposta deverá ser compatibilizada ao projeto de requalificação da Usina do Gasômetro, atualmente em processo de elaboração, assim como com o processo de iluminação do Parque Urbano da Orla do Guaíba.

| BEM 09: USINA DO GASÔMETRO E ENTORNO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|--|--------------|----------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED BVP- 382-200w | 60 | 24.000 | 12.000 | 82.560,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 20 | 2.000 | 1.200 | 47.000,00 |
| Poste de aço | 8 | n/a | n/a | 8.800,00 |
| Controlador | 4 | n/a | 400 | 16.200,00 |
| Fiação | 6.000 metros | n/a | n/a | 18.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 17.300,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 09: USINA DO GASÔMETRO E ENTORNO – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|----------------------|-----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| TOTAIS | | | 13.600 W | 189.860,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.4.10 Quadro resumo Roteiro 4 – Circuito do Gasômetro

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 4 – CIRCUITO DO GASÔMETRO | | | |
|--|---------------|-----------------|---------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | POTÊNCIA - W | VALOR (R\$) |
| Projektor LED 100 W | 12un. | 1.200 | 10.800,00 |
| Projektor LED BVP-382-200W | 180 un. | 36.000 | 247.680,00 |
| Barra LED RGB | 68 un. | 4.080 | 159.800,00 |
| Poste de aço | 45 un. | - | 49.500,00 |
| Controlador | 22 un. | 2.200 | 89.100,00 |
| Fiação | 21.600 metros | - | 64.800,00 |
| Diversos | - | - | 62.200,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | 93.691,56 |
| Subtotal 1 | | | 777.571,56 |
| Mão de obra | - | - | 273.552,00 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | 60.591,77 |
| Subtotal 2 | | | 334.143,77 |
| TOTAIS | | 43.480 W | 1.111.715,33 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.5 ROTEIRO 5 - CAMPO DA REDENÇÃO (PARQUE FARROPILHA)

5.4.5.1 Premissas para projeto executivo para o Jardim Oriental

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens. Barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 01: JARDIM ORIENTAL – JARDIM | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 30 | 12.000 | 3.000 | 27.000,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 10 | 2.000 | 600 | 23.500,00 |
| Poste de aço | 8 | n/a | n/a | 8.800,00 |
| Controlador | 4 | n/a | 400 | 16.200,00 |
| Fiação | 3.000 | n/a | n/a | 9.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 8.500,00 |
| TOTAIS | | | 4.000 W | 93.000,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.2 Premissas para projeto executivo para o Jardim Europeu

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens. Barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

| BEM 02: JARDIM EUROPEU – MONUMENTO CIVIL E PRAÇA | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 20 | 12.000 | 2.000 | 18.000,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.000 | n/a | n/a | 6.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.500,00 |
| TOTAIS | | | 2.680 W | 60.800,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

5.4.5.3 Premissas para projeto executivo para o Chafariz Imperial

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados dever ser direcionados somente para a base, nunca para a Escultura. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será Iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 03: CHAFARIZ IMPERIAL – FONTE | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 8 | 12.000 | 800 | 7.200,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 6 | 2.000 | 360 | 14.100,00 |
| Poste de aço | 2 | n/a | n/a | 2.200,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 800 | n/a | n/a | 2.400,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 3.400,00 |
| TOTAIS | | | 1.360 W | 37.400,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.4 Premissas para projeto executivo para a Fonte Luminosa

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados dever ser direcionados somente para a base e água em movimento. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitiga-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será Iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de

Plano de Iluminação Pública de Destaque

grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo. Os equipamentos são suficientes para um posicionamento que valorize a fonte.

| BEM 04: FONTE LUMINOSA – FONTE | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 12 | 12.000 | 1200 | 10.800,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.200 | n/a | n/a | 3.600,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.600,00 |
| TOTAIS | | | 1.880 W | 50.300,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.5 Premissas para projeto executivo para o Monumento dos Expedicionários

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos, fora do campo visual dos observadores e valorizando os volumes. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas e horários pré-programados devem ser direcionados somente em UP e de forma a valorizar o Arco. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telescópico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 05: MONUMENTO DOS EXPEDICIONÁRIOS – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 16 | 12.000 | 1.600 | 14.400,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 4 | 2.000 | 240 | 9.400,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| BEM 05: MONUMENTO DOS EXPEDICIONÁRIOS – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Fiação | 1.600 | n/a | n/a | 4.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 4.100,00 |
| TOTAIS | | | 2.040 W | 45.200,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.6 Premissas para projeto executivo para o Recanto Alpino

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

| BEM 06: RECANTO ALPINO – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 8 | 12.000 | 800 | 7.200,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.000 | n/a | n/a | 3.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.300,00 |
| TOTAIS | | | 1.000 W | 25.000,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.7 Premissas para projeto executivo para o Roseiral

Projetores de aproximadamente 24.000 lúmens. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores.

| BEM 07: ROSEIRAL – FONTE | | | | |
|--------------------------|------------|----------------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| | | | | |
|---|-------|--------|----------------|------------------|
| Projetor LED BVP-382-200w | 8 | 24.000 | 1.600 | 11.008,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 1.500 | n/a | n/a | 4.500,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.800,00 |
| TOTAIS | | | 1.800 W | 30.808,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.8 Premissas para projeto executivo para o Instituto de Educação General Flores da Cunha

Em postes, iluminar as fachadas de forma a não ofuscar observadores e transeuntes. Os LEDs RGB servirão para demarcar áreas visíveis, bem como manter o dinamismo na comunicação de eventos significativos para a comunidade. Outubro rosa, novembro azul, dentre outros, deverão ser programados em intervalos de tempo pré-definido.

| BEM 08: INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA – MONUMENTO CIVIL | | | | |
|---|------------|----------------------|----------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projetor LED 100 W | 20 | 12.000 | 2.000 | 18.000,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 8 | 2.000 | 480 | 18.800,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 2.000 | n/a | n/a | 6.000,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 5.500,00 |
| TOTAIS | | | 2.680 W | 60.800,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.9 Premissas para projeto executivo para o Obelisco da Comunidade Israelita

Projetores de aproximadamente 12.000 lúmens, fixados de forma a melhor mitigar postes e equipamentos. As barras de LED RGB, com controle DMX, para marcação de eventos em datas

Plano de Iluminação Pública de Destaque

e horários pré-programados dever ser direcionados somente para momentos programados para comunicação temporal. Controladores DMX-SLESA-EU7 com fonte e alimentador. Os postes poderão ser do tipo reto telecônico 400x76 mm, galvanizado a fogo e pintado de forma a melhor mitigá-los com flange e chumbadores. Em todas as proposições, o fundamental será iluminar o Monumento sem ofuscar o observador. O posicionamento dos equipamentos e o uso de grelhas fazem parte dos cuidados a serem observados ao elaborar o projeto executivo.

| BEM 09: OBELISCO DA COMUNIDADE ISRAELITA – MONUMENTO ESCULTÓRICO | | | | |
|---|------------|----------------------|--------------|------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | FLUXO lm/PROJETOR | POTÊNCIA - W | VALOR –R\$ |
| Projektor LED 100 W | 6 | 12.000 | 600 | 5.400,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 2 | 2.000 | 120 | 4.700,00 |
| Poste de aço | 4 | n/a | n/a | 4.400,00 |
| Controlador | 2 | n/a | 200 | 8.100,00 |
| Fiação | 600 metros | n/a | n/a | 1.800,00 |
| *Diversos | n/a | n/a | n/a | 2.400,00 |
| TOTAIS | | | 920 W | 26.800,00 |
| <p>*Nota: Devido às características específicas de cada bem, considerar uma previsão para materiais diversos, tais como: Conectores, travessas para postes, caixas, tubos PEAD, grelhas anti-ofuscantes etc.</p> | | | | |

5.4.5.10 Quadro resumo Roteiro 5 – Campo da Redenção

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 5 – CAMPO DA REDENÇÃO | | | |
|---|---------------|--------------|-------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 120 un. | 12.000 | 108.000,00 |
| Projektor LED BVP- 382-200W | 8 un. | 1.600 | 11.008,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 46 un. | 2.760 | 108.100,00 |
| Poste de aço | 38 un. | - | 41.800,00 |
| Controlador | 20 un. | 2.000 | 81.000,00 |
| Fiação | 13.700 metros | - | 41.100,00 |
| Diversos | - | - | 39.100,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | 58.924,80 |
| Subtotal 1 | | | 489.032,80 |
| Mão de Obra | - | - | 172.043,20 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | 38.107,57 |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| QUADRO RESUMO ROTEIRO 5 – CAMPO DA REDENÇÃO | | | |
|--|------------|-----------------|-------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Subtotal 2 | | | 210.150,77 |
| TOTAIS | | 18.360 W | 699.183,56 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.6 Resumo dos Investimentos e Carga Total dos equipamentos para todos os Roteiros Turísticos

| QUADRO RESUMO DOS INVESTIMENTOS E CARGA | | | |
|--|---------------|------------------|------------------------|
| MATERIAIS | QUANTIDADE | POTÊNCIA - W | VALOR – R\$ |
| Projektor LED 100 W | 142 un. | 14.200 | R\$127.800,00 |
| Projektor LED BVP-382-200W | 558 un. | 111.600 | R\$ 767.808,00 |
| Barra LED RGB 24x60W | 240 un. | 14.400 | R\$ 564.000,00 |
| Poste de aço | 194 un. | - | R\$ 213.400,00 |
| Controlador | 97 un. | 9.700 | R\$ 392.850,00 |
| Fiação (metros) | 78.800 metros | - | R\$ 236.400,00 |
| Diversos | - | - | R\$ 230.100,00 |
| *BDI para materiais e equipamentos | | 13,70% | R\$346.933,05 |
| Subtotal 1 | | | R\$2.879.291,05 |
| Mão de obra | - | - | R\$ 1.012.943,20 |
| *BDI para contratação de obras e serviços | | 22,15% | R\$224.366,92 |
| Subtotal 2 | | | R\$1.237.310,12 |
| TOTAIS | | 149.900 W | R\$4.116.601,16 |
| <p>*Nota: Cálculo do BDI segundo o Art. 3º do Decreto Nº 19.224 de 25 de novembro de 2015, considerando BDI sem Desoneração. BDI para contratação de obras e serviços de 22,15% e BDI Diferenciado para fornecimento de materiais e equipamentos de 13,70%.</p> | | | |

5.4.7 Iluminação de Destaque Existente

Para a modernização dos pontos de iluminação de destaque existentes foram consideradas as seguintes premissas:

- Aproximadamente 97% dos pontos instalados na Orla do Guaíba foram instalados no ano de 2017 e ainda há alguns com previsão de instalação para o ano de 2018.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

- Que os projetores, balizadores e fitas de LED apresentem 10 anos de garantia e vida útil mínima de 50.000 horas;

Em virtude das premissas supracitadas, considera-se que a substituição das tecnologias LED na Orla do Guaíba por tecnologia equivalente ocorra no 8º ano de concessão e posteriormente no 20º ano de concessão. Enquanto que a substituição dos pontos instalados por obras concebidas no período da Copa do Mundo de 2014, na Usina do Gasômetro, , no Monumento aos Açorianos, na Ponte de Pedra, Monumento ao Laçador e no Monumento Bento Gonçalves ocorra por tecnologia equivalente ao LED durante o período de modernização, nos dois primeiros anos da Concessão, e posteriormente no 13º e 14º ano da Concessão.

Considerou-se para modernização dos pontos com vapor metálico, de 70 W e 150 W, projetores de LED de 40 W e 90 W respectivamente. Para lâmpadas fluorescentes tubulares de 28 W, considerou-se lâmpadas tubulares de LED de 13 W. Para lâmpadas vapor de sódio de 400 W considerou-se projetores de LED de 200 W.

A substituição dos pontos IDE devem seguir as especificações técnicas constantes no Relatório de Engenharia bem como as diretrizes expressas neste Plano de Iluminação de Destaque.

Os valores unitários para os pontos de Iluminação de Destaque Existentes no município foram definidos a partir de consulta de mercado e informações de fornecedores das tecnologias propostas. A tabela a seguir exhibe os valores unitários para cada um dos itens da iluminação de destaque para os pontos existentes.

Tabela 2 – Investimentos para modernização dos pontos de iluminação de destaque existentes

| Tecnologia Atual | Quantidade | Tecnologia LED Proposta | Potência Total Proposta | Valor un (R\$) | Valor Total (R\$) |
|------------------------------|------------|------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| Fluorescente Tubular 28 W | 227 | Tubular 13 W | 2951 | 119,51 | 27.128,77 |
| Led Balizador 0,6 W | 1338 | Led Balizador 0,6 W | 802,8 | 124,28 | 166.286,64 |
| Led Balizador Azul 1,2 W | 329 | Led Balizador Azul 1,2 W | 394,8 | 100,00 | 32.900,00 |
| Led Balizador Vermelho 1,2 W | 329 | Led Balizador Vermelho 1,2 W | 394,8 | 100,00 | 32.900,00 |
| LED Fita 5 W/m | 478 | LED Fita 5 W/m | 2390 | 19,04 | 9.101,12 |

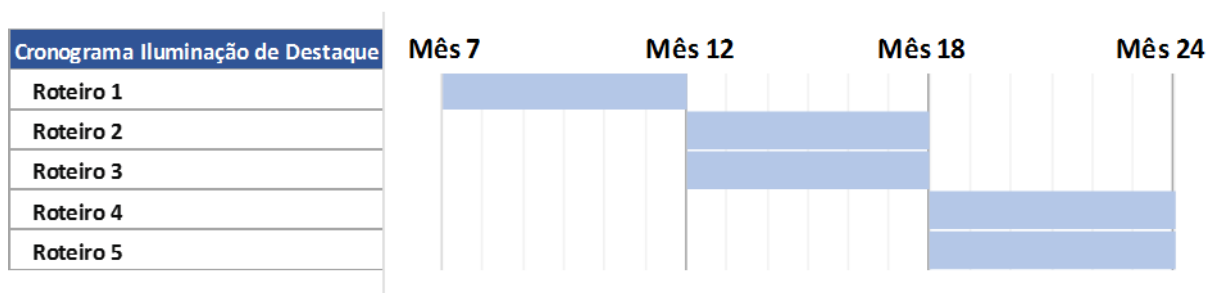
Plano de Iluminação Pública de Destaque

| Tecnologia Atual | Quantidade | Tecnologia LED Proposta | Potência Total Proposta | Valor un (R\$) | Valor Total (R\$) |
|------------------------------|------------|------------------------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| LED Fita 24 W/m | 168 | LED Fita 24 W/m | 4032 | 114,49 | 19.234,32 |
| LED Projetor 43,2 W | 105 | LED Projetor 43,2 W | 4536 | 814,34 | 85.505,70 |
| Led Projetor 50 W | 12 | Led Projetor 50 W | 600 | 814,34 | 9.772,08 |
| Led Projetor Azul 50 W | 12 | Led Projetor Azul 50 W | 600 | 814,34 | 9.772,08 |
| Led Projetor Verde 50 W | 12 | Led Projetor Verde 50 W | 600 | 814,34 | 9.772,08 |
| Led Projetor Vermelho 50 W | 12 | Led Projetor Vermelho 50 W | 600 | 814,34 | 9.772,08 |
| Projetor Led Subaquático 5 W | 28 | Projetor Led Subaquático 5 W | 140 | 100,17 | 2.804,76 |
| Vapor De Sódio 400 W | 8 | Luminária LED 200 W | 1600 | 1.783,00 | 14.264,00 |
| Vapor Metálico 70 W | 68 | Luminária LED 40 W | 6120 | 1.305,18 | 88.752,24 |
| Vapor Metálico 150 W | 218 | Luminária LED 90 W | 19620 | 1.344,15 | 293.024,70 |

6 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS PROJETOS POR ROTEIROS

O cronograma deve estar pautado em função do plano de investimento e a capacidade de investimento simultânea para os roteiros propostos. O prazo médio estimado para a implantação de cada roteiro é de seis meses. Considerando que o prazo de modernização do parque de iluminação pública será de 2 anos, a iniciar no primeiro ano da concessão, recomenda-se que o início da implantação da Iluminação de Destaque dos Roteiros Turístico ocorra a partir do 7º mês da concessão, finalizando a implantação do último roteiro no 24º mês da concessão. A figura a seguir ilustra o cronograma de implantação.

Plano de Iluminação Pública de Destaque



Os pontos de Iluminação de Destaque existentes com tecnologia LED serão adequados no oitavo ano de concessão, enquanto os 533 (quinhentos e trinta e três) pontos de vapor metálico, vapor de sódio e não contemplados pelos roteiros turísticos, serão modernizados nos dois primeiros anos da concessão, acompanhando a modernização dos pontos de praças e parques, assim como nas ondas de substituição previstas para o projeto ao longo da concessão.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

APÊNDICE I - SENSIBILIDADE VISUAL

A sensibilidade visual está condicionada à diversos efeitos ou manifestações do sistema ocular humano, sendo os principais, ou ainda, os que mais interessam às condições de iluminação, porque são influenciados por ela, os seguintes:

- A - Acuidade visual
- B - Sensibilidade de percepção
- C - Eficiência visual

A- Acuidade Visual

É a capacidade de distinguir detalhes nos objetos visualizados, com maior ou menor facilidade e rapidez. Depende fundamentalmente dos índices de Iluminância, não levando em conta a reprodução de cores.

B- Sensibilidade de Percepção

É a sensibilidade do olho em perceber os contrastes entre partes claras ou escuras, tanto de objetos isolados, como de ambientes em que estes se encontram.

C- Eficiência Visual (Luminosidade espectral relativa)

A eficiência visual, sensibilidade relativa ou luminosidade espectral relativa, é o comportamento do olho humano no discernimento das cores do espectro solar, variando de acordo com o comprimento de onda. Ex.: a maior eficiência para a visão a distância se dá no comprimento de 570 nm, ou seja, do amarelo.

Temos três tipos básicos de visão, quais sejam:

VISÃO DIURNA ou **FOTÓPICA** cuja eficiência máxima é para o comprimento de onda de 555 nm - Amarelo esverdeada. Visão de responsabilidade direta dos CONES.

VISÃO NOTURNA ou **ESCOTÓPICA** que possui a eficiência máxima para o comprimento de onda de 505 nm, que corresponde à cor verde, ambientes sombrios ou à noite, sendo os bastonetes os principais responsáveis por esta percepção.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

VISÃO A DISTÂNCIA - A cor que apresenta maior rendimento para este tipo de visão é o Amarelo Puro de 570 nm, motivo pelo qual é a cor utilizada em sinalizações de para-choques de caminhões e sinalização em geral.

A sensibilidade foi baseada em função da visão FOTÓPICA que é de responsabilidade dos cones, e foi considerada para as sensações visuais da visão em níveis normais de iluminação diurno.

Quando o iluminação fica muito baixo, os cones cessam seu funcionamento e os bastonetes se ocupam de todo o processo visual, tem-se a chamada *Visão Escotópica*. A transição da visão fotópica para escotópica é denominada *Efeito Purkinje*. Este efeito pode ser percebido todos os dias ao amanhecer e ao entardecer, horas em que nossa sensibilidade visual está a níveis baixíssimos.

Os motoristas muitas vezes sentem este problema em estradas de rodagem nos horários de transição visual o que eleva o risco de acidentes. Dessa forma, o projetista deve considerar em seus projetos esses efeitos, que também ocorre nas vias urbanas.

Plano de Iluminação Pública de Destaque

ANEXO I – LISTA DOS PATRIMÔNIOS HISTÓRICOS-CULTURAIS, TOMBADOS E INVENTARIADOS, CONTEMPLADOS PELOS ROTEIROS TURÍSTICOS

| Roteiro | Bem de Interesse | Bem Protegido? | Tombado | | | Inventariado | |
|-------------------------------|--|----------------|---------|--------|-----------|--------------|------------------|
| | | | União | Estado | Município | Estruturação | Compatibilização |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Pinacoteca Rubem Berta | ✓ | | | ✓ | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Solar dos Câmara - Casa do Visconde de Pelotas | ✓ | ✓ | | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Assembleia Legislativa do Estado (Palácio Farroupilha) | ✓ | | | | ✓ | ✓ |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Memorial da Assembleia Legislativa (Antiga Provedoria da Real Fazenda) | ✓ | | ✓ | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Palácio Piratini (Palácio do Governo) | ✓ | | ✓ | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Catedral Madre de Deus e Cúria Metropolitana | ✓ | | | ✓ | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Praça Marechal Deodoro, (Praça da Matriz) | ✓ | ✓ | | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Monumento Júlio de Castilho (Praça Marechal Deodoro) | ✓ | ✓ | | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Theatro São Pedro | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Palácio da Justiça | ✓ | | | | ✓ | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Memorial do Ministério Público do Estado | ✓ | ✓ | | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Arquivo Público Estadual | ✓ | | ✓ | | | |
| 1 - Circuito Cívico-Religioso | Biblioteca Pública do Estado | ✓ | | ✓ | | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| Roteiro | Bem de Interesse | Bem Protegido? | Tombado | | | Inventariado | |
|---|--|----------------|---------|--------|-----------|--------------|------------------|
| | | | União | Estado | Município | Estruturação | Compatibilização |
| 2 - Circuito Cultural | Clube do Comércio | ✓ | | | ✓ | | |
| 2 - Circuito Cultural | Cine Teatro Imperial | ✓ | | | ✓ | | |
| 2 - Circuito Cultural | Edifício do Banco Safra (particular) | ✗ | | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Praça da Alfandega | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Monumentos Barão do Rio Branco e General Osório (Praça da Alfândega) | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Antigo Correios e Telégrafos – Memorial RS | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | MARGS – Museu de Artes do Rio Grande do Sul | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Secretaria da Fazenda Estadual | ✓ | | ✓ | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Prédio da Antiga Alfandega | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Portão do Cais do Porto | ✓ | ✓ | | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Obelisco da Colônia Portuguesa (localizado na Avenida Sepúlveda) | ✓ | | | ✓ | | |
| 2 - Circuito Cultural | Prédio Santander Cultural | ✓ | | ✓ | | | |
| 2 - Circuito Cultural | Fonte Samaritana | ✗ | | | | | |
| 3 - Circuito do comércio e administrativo | Fonte Talavera, Praça Montevideú | ✓ | | | ✓ | | |
| 3 - Circuito do comércio e administrativo | Paço dos Açorianos | ✓ | | | ✓ | | |
| 3 - Circuito do comércio e administrativo | Edifício Intendente José Montaury | ✓ | | | | ✓ | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| Roteiro | Bem de Interesse | Bem Protegido? | Tombado | | | Inventariado | |
|--|---|----------------|---------|--------|-----------|--------------|------------------|
| | | | União | Estado | Município | Estruturação | Compatibilização |
| 3 - Circuito do comércio e administrativo | Mercado Público Central | ✓ | | | ✓ | | |
| 3 - Circuito do comércio e administrativo | Chalé da Praça XV | ✓ | | | ✓ | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Museu Hipólito José da Costa (Estado) (Museu da Comunicação Social) | ✓ | | ✓ | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Jornal Correio do Povo | ✓ | | | | ✓ | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Casa de Cultura Mario Quintana | ✓ | ✓ | | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Igreja Nossa Senhora das Dores | ✓ | | ✓ | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Setor dos Quarteis (Museu Brigada Militar) | ✓ | | ✓ | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Museu do Trabalho (Teatro do Museu) | ✓ | | | | ✓ | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Monumento Brigadeiro Sampaio | ✗ | | | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Tambor, Monumento à Cultura Negra (Praça Brigadeiro Sampaio) | ✗ | | | | | |
| 4 - Circuito do Gasômetro | Usina do Gasômetro e entorno | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Jardim Oriental | ✓ | | | ✓ | | |

Plano de Iluminação Pública de Destaque

| Roteiro | Bem de Interesse | Bem Protegido? | Tombado | | | Inventariado | |
|--|---|----------------|---------|--------|-----------|--------------|------------------|
| | | | União | Estado | Município | Estruturação | Compatibilização |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Jardim Europeu | ✓ | | | ✓ | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Chafariz Imperial | ✓ | | | ✓ | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Fonte Luminosa | ✓ | | | ✓ | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Monumento dos Expedicionários (visita diurna) | ✓ | | | ✓ | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Recanto Alpino | ✗ | | | | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Roseiral | ✗ | | | | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Instituto de Educação General Flores da Cunha | ✓ | ✓ | | | | |
| 5 - Campo da Redenção (Parque Farroupilha) | Obelisco da Comunidade Israelita | ✗ | | | | | |

Fonte: Lista de Bens Tombados e Inventariados em Porto Alegre. Consulta realizada no portal da Prefeitura em 22 de junho de 2018.

Consórcio

MR
MACIEL ROCHA
ADVOGADOS

**AAA**
ALBINO ADVOGADOS ASSOCIADOS

**RSI**
Engenharia

HOUER
CONCESSÕES

Rua Maranhão, 166 – 10º andar, Santa Efigênia
Belo Horizonte | MG – Brasil | CEP: 30.150-330
+55(31) 3508-7375