ANEXO 16 – DIRETRIZES PARA ILUMINAÇÃO ESPECIAL

Sumário

1 INTRODUÇÃO 1
2 ESCOPO DE SERVIÇOS PARA ILUMINAÇÃO ESPECIAL 1
2.1 Locais obrigatórios de iluminação especial 1
2.2 Projetos Conceituais 2
3 DIRETRIZES CONCEITUAIS PARA ILUMINAÇÃO ESPECIAL 7
3.1 Monumentos Religiosos 10
3.2 Parques, Praças e Jardins 10
3.3 Monumentos Escultóricos 10
3.4 Fontes e Chafarizes 11
4 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL 12
5 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS DO PROJETO, INCLUSIVE DE DEMANDA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, AMBIENTAIS 18

TABELAS

Tabela 1 - Conceituação dos locais de iluminação especial 3
Tabela 2 - Lista de Material - Iluminação Especial 5

1 INTRODUÇÃO

O presente ANEXO apresenta o escopo e as diretrizes mínimas necessárias para a execução dos SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO DE ESPECIAL em locais específicos do MUNICÍPIO, que deverão ser detalhados e apresentados conforme disposições expressas no Relatório de Engenharia.

Visando a valorização e o embelezamento por meio da iluminação de monumentos e espaços públicos e urbanos como pontes, edifícios, praças, parques, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico, deverão ser realizados pela CONCESSIONÁRIA serviços de ILUMINAÇÃO ESPECIAL.

2 ESCOPO DE SERVIÇOS PARA ILUMINAÇÃO ESPECIAL

Com relação ao escopo de SERVIÇOS associados à ILUMINAÇÃO ESPECIAL do MUNICÍPIO, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- Elaborar projetos executivos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, diferenciados do padrão convencional para tráfego de veículos e pedestres adotado, para a valorização dos locais;
- Modernizar os pontos existentes de ILUMINAÇÃO ESPECIAL com tecnologia convencional por tecnologia LED ou mais avançada;
- Realizar obras de implantação de ILUMINAÇÃO ESPECIAL nos locais pré-definidos do MUNICÍPIO;
- Garantir ao longo de todo o PRAZO DA CONCESSÃO a manutenção de todos os equipamentos e dispositivos destinados à ILUMINAÇÃO ESPECIAL, atuando de forma preditiva, preventiva e corretiva;
- Garantir a substituição dos pontos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL bem como dos demais equipamentos relacionados quando constatado o término de sua vida útil de operação.

2.1 Locais obrigatórios de iluminação especial

Foram selecionados os bens de interesse com maior representatividade no contexto histórico municipal com base na metodologia estabelecida em 5.2 do

Diagnóstico Técnico Operacional. Os bens são apontadas pelas Secretarias responsáveis pelo tema são:

- Convento Nossa Senhora da Conceição;
- Praça Narciso de Andrade e conjunto arquitetônico com Igreja da Matriz de Sant'Anna e Museu Conceição de Itanhaém;
- Igreja Nossa Senhora do Sion;
- Alameda Emídio de Souza;
- Passarela de Anchieta

A CONCESSIONÁRIA deverá executar todos os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, contemplando minimamente os quantitativos por tipo de equipamento, conforme detalhado no Relatório de Engenharia, incluindo a instalação de todos os equipamentos. A distribuição do total de equipamentos entre os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL foi proposta neste estudo porém deverá ser avaliada e estudada pela CONCESSIONÁRIA e validada pelo PODER CONCEDENTE:

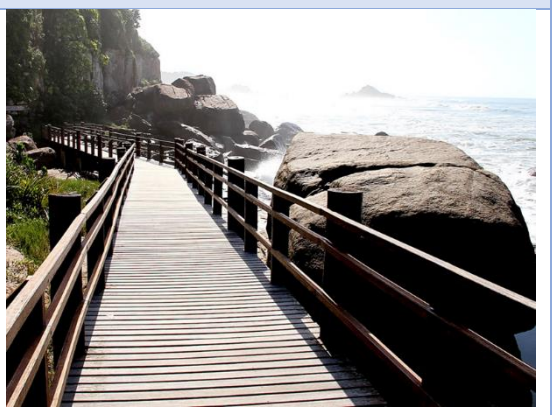
Abaixo, segue relação de proposta luminotécnica realizada para basear o estudo de Engenharia e nortear o CAPEX e OPEX:

- Anexo A - Convento Nossa Senhora da Conceição;
- Anexo B - Praça Narciso de Andrade e conjunto arquitetônico com Igreja da Matriz de Sant'Anna e Museu Conceição de Itanhaém;
- Anexo C - Igreja Nossa Senhora do Sion;
- Anexo D - Alameda Emídio de Souza;
- Anexo E - Passarela de Anchieta.

2.2 Projetos Conceituais

A Tabela 1. apresenta os locais do MUNICÍPIO que serão contemplados com as diretrizes básicas dos projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL.

Tabela 1 - Conceituação dos locais de iluminação especial	
Convento Nossa Senhora da Conceição	
Iluminar de baixo para cima com projetores na cor branco neutro 4000K instalados na altura do solo sem a utilização de postes impactando a fachada, quatro projetores colocados dois a dois na lateral com fachos em diagonal.	
Praça Narciso de Andrade	
	Considerando a existência dos monumentos no interior da praça e a necessidade de iluminá-las resguardando dentro do possível os aparelhos de iluminação do vandalismo, uma vez que a praça não é cercada, sendo uma opção viável instalá-los nos postes a uma distância segura. A conciliação entre posteação e arborização, e uma melhor distribuição de postes e luminárias que no modelo anterior é uma das prerrogativas do projeto.
Igreja Nossa Senhora do Sion	
Destacar pontualmente os elementos e integrá-los por meio de uma luz geral neutra. As variações cromáticas elevam o sentimento religioso da superfície ao céu. Assim, de baixo para cima, a temperatura de cor varia do neutro 4000K aos 5000K. É fundamental destacar a volumetria do monumento fazendo uma luz geral nas fachadas que embasam a igreja em branco neutro.	

Alameda Emídio de Souza	
	A proximidade com o mar sugere a escolha de um elemento que dialogue com a paisagem marinha, o poste de modelo “sextante” se adequa a esta característica. Ele deve ser implantado ao longo de toda alameda. A coluna reta do conjunto terá altura limitada a 7m devido a rede elétrica de baixa tensão existente ao longo da mureta, que limita o mar e a alameda
Passarela e Cama de Anchieta	
A iluminação deve ser feita em três estágios. O primeiro atenderá a região onde se inicia a passarela. O projeto propõe a implantação de um poste de fibra com 12m e duas luminárias. Na sequência durante o segundo estágio, segue a iluminação da passarela. Sugere-se postes de fibra de vidro de 3,50m. No terceiro estágio deve ser similar ao primeiro e pode ser implantado um poste de fibra 12m,	

A CONCESSIONÁRIA deverá executar todos os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, contemplando minimamente os quantitativos por tipo de equipamento, conforme detalhado na Tabela 2, incluindo a instalação de todos os equipamentos. A distribuição do total de equipamentos entre os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverá ser proposta pela CONCESSIONÁRIA e validada pelo PODER CONCEDENTE. Caso, por determinação do PODER CONCEDENTE, os quantitativos da Tabela 2 sejam superados, será recomposto o equilíbrio econômico-financeiro da CONCESSÃO.

Tabela 2 - Lista de Material - Iluminação Especial								
Item	**Descrição**	**Quant.**	**Und**	**Convento Nossa Senhora da Conceição**	**Praça Narciso de Andrade + Igreja e Museu**	**Igreja Nossa Senhora do Sion**	**Alameda Emídio de Souza**	**Passarela de Anchieta**
1	Poste de Fibra, altura de 3,5m, Com Sapara	30	und					30
2	Poste de Fibra, altura de 12m, Com Sapata	2	und					2
3	Poste Decorativo, altura de 10m, Com Braço Simples	15	und		15			
4	Poste Decorativo, altura de 10m, Com Braço Duplo	13	und		13			
5	Poste de Aço Reto, altura de 4,5m, com Sapata	15	und		8	7		
6	Poste de Aço Reto, altura de 7,0m, com Sapata	23	und				23	
7	Fuste Ornamental para Poste	38	und		8	7	23	
8	Núcleo Simples	31	und					31
9	Núcleo Duplo	1	und					1
10	Braço Suplementar Reto 0,20m	8	und		8			
11	Núcleo Sextante para 2 luminárias	23	und				23	
12	Fundação para Postes	68	und		36	7	23	2
13	Luminária Pública 20W 4.000ºK	11	und		8	3		
14	Luminária Pública 20W 3.000ºK 50V	30	und					30
15	Luminária Pública 60W 5.000ºK	87	und		41		46	
16	Luminária Pública 150W 4.000ºK	3	und					3
17	Projetor LED Linear 30W / 50cm / 12º / 4.000ºK	125	und	65	48	12		
18	Projetor LED Linear 30W / 50cm / 12º / RGB	184	und			184		
19	Projetor LED 30W / 10º / 4.000ºK	14	und	4	2	8		
20	Projetor LED 30W / 10º / 5.000ºK	28	und			28		
21	Projetor LED 50W / 25º / 4.000ºK	2	und		2			
22	Projetor LED 50W / 25º / 3.000ºK	2	und	2				
23	Projetor LED 75W / 25º / 3.000ºK	2	und	2				
24	Projetor LED 75W / 25º / 4.000ºK	4	und	2	2			
25	Projetor LED 30W / 25º / 5.000ºK	6	und	4	2			

26	Projetor LED 30W / 25º / 4.000ºK	8	und			8		
27	Projetor LED 30W / 60º / 4.000ºK	10	und		3	7		
28	Projetor LED 50W / 60º / 4.000ºK	6	und		6			
29	Projetor LED 50W / 60º / 3.000ºK	14	und		6	8		
30	Projetor LED 75W / 60º / 4.000ºK	8	und	3	3	2		
31	Projetor LED 30W / 120º / 4.000ºK	8	und			8		
32	Projetor LED 50W / 120º / 4.000ºK	10	und		4	6		
33	Projetor LED 75W / 120º / 4.000ºK	5	und		4			1
34	Controlador RGB - DMX 512	1	und			1		
35	Rede Subterrânea	1450	m	100	800	150	350	50
36	Rede para Infraestrutura	950	m	200	100	350		300
37	Cabeamento Subterrâneo	1450	m	100	800	150	350	50
38	Conexão Aérea	334	und	210	65	47	6	6
39	Conexão Subterrânea	362	und	12	112	39	85	114
40	Comando de Acionamento em Grupo	6	und	1	1	2	1	1
41	Transformador Trifásico 10kVA 220/50V	1	und					1

3 DIRETRIZES CONCEITUAIS PARA ILUMINAÇÃO ESPECIAL

A ILUMINAÇÃO ESPECIAL dos locais deverá levar em conta as características arquitetônicas, técnicas, construtivas, artísticas e históricas que lhe conferem valor ESPECIAL. Deverá, assim, ser respeitada a concepção original do bem, suas características técnicas e plásticas, com o objetivo de garantir sua integridade física.

O aspecto técnico da composição cromática do bem cultural deverá ser analisado realizando trabalhos de prospecção, com o intuito de se conhecer as cores utilizadas no momento da criação do bem cultural. 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. Objetiva-se, assim, não adulterar sua compreensão e propósito original, a iluminação deverá propiciar, no período noturno, uma correta fruição desta composição original. A adoção de cores para os bens culturais, requer cuidadoso e pertinente embasamento conceitual.

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar as intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL nos locais do MUNICÍPIO observando, para cada local, os seguintes aspectos:

- Estudo preliminar histórico e estilístico, que oriente os projetistas em relação aos pontos fundamentais a serem destacados;
- Apreciação do bem cultural em todas as visadas existentes do monumento;
- Minimização da interferência diurna e/ou noturna dos equipamentos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL no bem cultural. A utilização de equipamentos na própria estrutura do bem deverá ser pensada de modo a garantir que não se causem danos físicos decorrentes de sua fixação e que fiquem adequadamente mimetizados, não chamando para si indevida atenção. O bem cultural deverá ser valorizado pela luz e não ser um mero suporte para destaque de equipamentos de iluminação. O mesmo se aplica para equipamentos previstos para seu entorno imediato, como para equipamentos instalados em postes onde os mesmos cuidados deverão ser observados.

Toda proposta de ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverá ser elaborada considerando características da ILUMINAÇÃO PÚBLICA em seu entorno no que concerne ao nível de iluminamento, temperatura de cor, reprodução de cor e eventuais impactos de sua

luz emanada ou sombreamento incidentes no bem cultural. Se ocorrer inexistência da ILUMINAÇÃO PÚBLICA no entorno do bem cultural, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a adequação do ambiente, de forma a trazer segurança e comodidade ao USUÁRIO.

O projeto de ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverá ser elaborado com base no projeto de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, levando em conta os impactos que serão produzidos, sua interação ou influência mútua, fazendo com que os bens culturais não sofram interferência indevida da ILUMINAÇÃO PÚBLICA, seja pela incidência de luz ou pelo sombreamento gerado. A harmonia entre os níveis de iluminamento e as temperaturas de cor escolhidas deverão garantir o sucesso das propostas luminotécnicas e o equilíbrio entre a ILUMINAÇÃO PÚBLICA e a ILUMINAÇÃO ESPECIAL.

As propostas de ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverão levar em consideração a presença de obstáculos arbóreos e sua interface com as fontes de luz propostas. A CONCESSIONÁRIA deverá tomar 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 vegetação existente poderá ser utilizada com o objetivo de mimetizar as INSTALAÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA (postes, equipamentos auxiliares, projetores, etc.), pelo que 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. É fundamental que seja observado o ciclo de manutenção dos elementos vegetais, pois, dependendo do posicionamento dos equipamentos de iluminação, a vegetação poderá vir rapidamente a se constituir em obstáculo à iluminação, devendo a CONCESSIONÁRIA considerar nos projetos o natural crescimento da vegetação e o período necessário para realização dos serviços de poda.

Caso a vegetação existente no entorno seja utilizada como elemento a ser valorizado pela luz, com a função de ambientar ou contextualizar, um cuidado ESPECIAL deverá ser dedicado à fauna e à flora existentes, de modo a evitar danos de natureza ambiental causados pela iluminação e emissões de radiações eletromagnéticas, bem como aos níveis de iluminamento incidentes, tanto na vegetação quanto nas espécies animais que ali habitam.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar documentação técnica contendo avaliação completa da concepção luminotécnica e das premissas técnicas observadas na elaboração dos cálculos e dimensionamentos, devendo partir de estudo escrito de suas características técnicas, históricas e artísticas, de forma a balizar a intervenção. A formalização documental deverá permitir aos técnicos encarregados, ao PODER CONCEDENTE e aos órgãos de preservação, para o caso de bens com proteção municipal, estadual e/ou federal, a aprovação do projeto, de modo a aferir se o mesmo está em conformidade com as diretrizes dos órgãos competentes.

Após a aprovação da proposta técnica, deverá ser desenvolvido o memorial descritivo que deverá fundamentar a concepção de iluminação adotada, observado que o estudo preliminar das características poderá ser inserido no memorial descritivo. O memorial descritivo deverá 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, deverá ser apresentada a memória de cálculo em anexo aos documentos a serem fornecidos para verificação e aprovação. Poderá ser dispensada a memória de cálculo, a critério do PODER CONCEDENTE, tendo por justificativa, por exemplo, eventual impossibilidade concreta de sua elaboração decorrente de dificuldade de se conseguir todos os dados técnicos necessários. Caso ocorra a dispensa, poderá ser realizado, em substituição à memória de cálculo, os testes de iluminação no local.

As diretrizes gerais têm o intuito de nortear as intervenções destinadas à implantação de projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL e deverão ser aplicadas a todos os locais e bens culturais contemplados com ILUMINAÇÃO ESPECIAL. Por força da grande diversidade de tipologias destes bens, se faz necessário, para um melhor estudo das intervenções, agrupá-los em conjuntos, considerando as características semelhantes. Com este arranjo, deve-se complementar as orientações para uma correta atuação técnica, por meio do estabelecimento de diretrizes específicas detalhadas. A seguir são apresentadas as diretrizes mínimas comuns a determinada tipologia, sem comprometer a liberdade de projeto.

3.1 Monumentos Religiosos

Estes monumentos possuem tipologia diferenciada, em particular, devido à presença significativa de elementos decorativos arquitetônicos, históricos, simbólicos e artísticos – torres, abóbodas, sineiras, cruzeiros, pináculos, dentre outros. São monumentos edificados onde, no geral, se nota a presença de elementos artísticos incorporados e a arquitetura demarca temporalmente mais nítida sua obra.

Os estudos estilísticos deverão ser mais aprofundados, incluindo análise em relação à ordem religiosa ou irmandade a que se vinculam. Deverão ser valorizados elementos arquitetônicos, mesmo não estando interligados fisicamente à estrutura, bem como elementos que guardem vínculo simbólico com a edificação que se encontram em seu entorno, tal como esculturas e capelas devocionais.

3.2 Parques, Praças e Jardins

Apesar de a ILUMINAÇÃO ESPECIAL destes espaços estar mais relacionada à ILUMINAÇÃO PÚBLICA, é necessário pontuar 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 devem se pautar por manter o bucolismo dos espaços, bem como os equipamentos de iluminação neles inseridos que possuam 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.

A concepção de projeto executivo para ILUMINAÇÃO ESPECIAL em praças, parques e jardins deverá adotar padronização de equipamentos e estruturas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA na intenção de evitar desordem visual com diferentes modelos de equipamentos e estruturas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA. Sendo necessário a remoção ou mudança de local de equipamentos de iluminação tombados pelo poder público, deverão ser solicitadas as devidas autorizações ao PODER CONCEDENTE e/ou órgãos competentes.

3.3 Monumentos Escultóricos

Para os bens escultóricos, deverão ser avaliados sua coloração e textura, 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 deverão ser observados com relação a atos de vandalismo dirigidos aos equipamentos de iluminação destinados ao seu destaque.

Nestes espaços, deverá ser avaliada a estrutura de ILUMINAÇÃO PÚBLICA a ser instalada para ILUMINAÇÃO ESPECIAL de referido bem cultural, podendo ocorrer por meio de postes ou fontes de luz “up lights”. A avaliação deverá contemplar análise sobre a possibilidade de atos de vandalismos nos equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA e possível ofuscamento no período noturno em seu entorno.

Nos casos de definição por solução de “up lights” para iluminação de monumentos escultóricos, a CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver estudo demonstrando viabilidade técnica de instalações de eletrodutos e condutores no solo e garantindo índice de proteção (IP) e índice de proteção contra impactos mecânicos (IK) adequado para instalação dos equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

3.4 Fontes e Chafarizes

Nestes bens, a preocupação maior diz respeito a interferência provocada pelo uso de equipamentos na sua própria estrutura, ou entorno imediato. Este tipo de instalação impacta de maneira negativa na apreciação de seus elementos artísticos, em virtude de seu 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, devido à frequente necessidade de iluminação interna dos espelhos ou jatos d’água, deverá demandar a utilização de equipamentos em seu interior. Atenção ESPECIAL deverá ser dada no memorial descritivo e ao detalhamento dos encaminhamentos previstos para a interligação elétrica destes equipamentos. Deverá ser elaborada 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.

O uso comum de cores neste tipo de iluminação deverá evitar o indesejável efeito de distorção na apreciação dos elementos artísticos e arquitetônicos, seja em função de sua composição cromática ou formas.

4 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL considerando as diretrizes básicas, gerais e específicas expressas neste ANEXO, bem como as diretrizes de projeto estabelecidas a seguir:

- Elaboração de projetos luminotécnicos: A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar projetos e estudos luminotécnicos dos locais. Os estudos a serem elaborados deverão ser compostos por memorial descritivo, com o objetivo e conceituação da proposta luminotécnica, bem como referente às instalações elétricas que alimentarão este sistema. Os cálculos que subsidiarem a proposta deverão ser apresentados, e, eventuais simulações gráficas, em 3D, deverão se basear em dados e resultados reais e acompanhados de fotos, detalhamento e georreferenciamento de cada unidade de ILUMINAÇÃO ESPECIAL. Também deverá fazer parte do memorial descritivo os relatórios de ensaio fotométrico de cada tipo e modelo de LUMINÁRIA utilizada, contendo a distribuição das intensidades luminosas em formato digital, arquivo padrão IES. Os arquivos contendo as grades de pontos, indicando os valores calculados das iluminâncias, com o emprego de software apropriado, deverão ser compatíveis com o tipo de projeto considerado e deverão incluir, no mínimo:
  - Representação gráfica do local com visualização da proposta de ILUMINAÇÃO ESPECIAL;
  - Níveis de iluminância considerados;
  - Fator de depreciação do fluxo luminoso dos equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
  - Iluminância e uniformidade do entorno do local.

A relação de materiais constante nos projetos e especificações técnicas completas dos materiais a serem empregados deverão fazer parte do referido memorial. A CONCESSIONÁRIA deverá assegurar que os projetos atendam as diretrizes dispostas neste ANEXO e deverá submetê-lo para aprovação do PODER CONCEDENTE.

- Elaboração dos projetos elétricos: Os projetos elétricos deverão conter, no mínimo, a análise de cargas, identificação dos pontos de alimentação e

detalhamento da distribuição de força, diagramas elétricos de montagem, memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas, relação de materiais constantes nos projetos e especificações técnicas completas dos materiais a serem empregados.

- Responsabilidade Técnica: As plantas luminotécnicas e de instalações elétricas correlatas deverão ser assinadas por profissionais devidamente habilitados, acompanhado do número do CREA e recolhida e anotada a respectiva ART, conforme regulamentação vigente.
- Especificações Técnicas mínimas para as fontes de iluminação: Os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA para ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverão atender aos seguintes requisitos:
  - O invólucro da LUMINÁRIA deverá assegurar o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, de acordo com a classificação da LUMINÁRIA e o código IP marcado na LUMINÁRIA, conforme a ABNT NBR IEC 60598-1. Os alojamentos das partes vitais (sistema óptico secundário e controlador) deverão ter, no mínimo, grau de proteção IP-66. Caso o controlador seja IP-65, ou superior, o alojamento do controlador na LUMINÁRIA deverá ser no mínimo IP-44;
  - As LUMINÁRIAS deverão possuir uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondentes, no mínimo, ao grau de proteção IK08 para lentes de policarbonato e IK10 para lentes de vidro, segundo a norma ABNT NBR IEC 62262;
  - Fator de potência conforme a Resolução Normativa nº 414 - ANEEL;
  - As harmônicas da corrente de alimentação deverão estar em conformidade com a norma IEC 61000-3-2;
  - Compatibilidade eletromagnética em conformidade com as normas EN55015 ou CISPR 15;
  - Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo deverão ser submetidos aos ensaios de resistência às intempéries, com base na norma ASTM G154. Após o ensaio, as peças não deverão apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das LUMINÁRIAS;
  - Deverão possuir um dispositivo de proteção contra surtos de tensão (DPS);
  - As fontes de iluminação deverão apresentar IRC (Índice de Reprodução de Cor) ≥ 70;

- Vida útil de operação mínima de 30.000 horas, com garantia de 5 anos;
- Apresentar solução de controle e automação que permita controlar e definir o espectro de cor do fluxo luminoso;
- Estar em conformidade com ABNT NBR IEC 60598-1;

Deverá ser apresentado relatório técnico de cada LUMINÁRIA utilizada no projeto, tendo, no mínimo, as seguintes informações:

- Tipo de LUMINÁRIA, instalação, angulação e facho;
- Temperaturas de Cor (K) de cada LUMINÁRIA;
- Eficiência Luminosa (lm/W) de cada LUMINÁRIA;
- IRC de cada LUMINÁRIA;
- Demais características das LUMINÁRIAS.

- Especificações Técnicas mínimas para a infraestrutura de ILUMINAÇÃO PÚBLICA: Os projetos elétricos das estruturas a serem utilizadas para ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverão obedecer aos padrões e normas estabelecidas pelo órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO, e pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, quando se fizer uso dos postes de distribuição de energia elétrica;
- Cromatismo das LUMINÁRIAS: Deverá ser prevista, quando aplicável, a instalação de projetores, refletores ou LUMINÁRIAS com tecnologia RGB de cores para iluminação. Tal especificação deverá permitir o maior dinamismo da ILUMINAÇÃO ESPECIAL quando se desejar projetar cores características de eventos regionais, nacionais ou outros eventos esporádicos;
- Segurança de instalação: No caso de utilização da estrutura da edificação, ou de bem protegido nas imediações, como suporte para fixação de equipamentos de iluminação ou auxiliares, deverá ser verificada, anteriormente, as condições estruturais e elétricas do bem cultural que receberá a intervenção, objetivando garantir sua segurança. Deverá ser solicitado autorização ao PODER CONCEDENTE antes de qualquer intervenção;
- Adequação às características arquitetônicas: A proposta de iluminação deverá considerar sua adequação às características arquitetônicas e artísticas da edificação;
- Análise da interferência da ILUMINAÇÃO PÚBLICA: Antes da formulação da proposta de iluminação para qualquer bem cultural protegido isoladamente,

deverá ser verificada, no período noturno, a interferência no mesmo decorrente da ILUMINAÇÃO PÚBLICA e realizar as correções ou compatibilizações necessárias;

- Não comprometimento físico do monumento: A CONCESSIONÁRIA deverá priorizar tecnologias de iluminação caracterizadas pela instalação elétrica e física simplificada. Tal priorização deverá garantir que não haja comprometimento estético na apreciação do bem cultural, no período diurno, decorrente dos equipamentos destinados a produzir sua iluminação noturna;
- Reversibilidade da intervenção: Atenção deverá ser dada a possibilidade de fácil reversibilidade da intervenção, bem como ao nível de dano físico causado à estrutura, e seu entorno, pela fixação de equipamentos;
- Análise do posicionamento frente a ações de vandalismo: A CONCESSIONÁRIA deverá atentar quando da proposição de equipamentos para os riscos inerentes a ações de vandalismo;
- Menor interferência estética: Garantir a menor interferência estética possível no bem cultural é um dos principais objetivos de qualquer intervenção. Deste modo, a CONCESSIONÁRIA deverá garantir que os equipamentos de iluminação possuam as menores dimensões possíveis, bem como serem mimetizados em relação a estrutura em que estiverem instalados;
- Visibilidade do bem cultural: Deverá garantir que os locais objeto de destaque noturno pela iluminação sejam visíveis em todas as fachadas que permitam a fruição do observador;
- Consideração para técnicas de enchimento de traços arquitetônicos e minimização dos efeitos de ofuscamento: As técnicas de iluminação deverão buscar promover a percepção do volume dos bens culturais e tornar visíveis suas dimensões. Desta maneira, deverão evitar níveis de iluminamentos excessivos em fachadas, pois podem impedir, por exemplo, a adequada percepção de elementos arquitetônicos importantes, como os telhados;
- Conformidade entre postes e escala arquitetônica das edificações: Na iluminação do entorno dos monumentos, os postes e equipamentos utilizados deverão guardar relação com a escala arquitetônica das edificações e seu estilo arquitetônico e artístico;
- Relação entre temperatura de cor e arquitetura existente: Em conjuntos urbanos protegidos, é sempre importante que a ILUMINAÇÃO PÚBLICA busque utilizar

fontes artificiais de luz em que a temperatura de cor se coadune com a arquitetura existente;

- Aprovação dos órgãos de preservação do patrimônio: A fixação de equipamentos em fachadas de edificações pertencente a conjuntos urbanos protegidos somente poderá ser realizada com a autorização dos órgãos de preservação competentes, e, em consonância com as disposições das legislações municipal, estadual e federal aplicáveis aos bens culturais do MUNICÍPIO;
- Análise do posicionamento ideal dos postes: Atenção deverá ser observada na instalação dos postes destinados a ILUMINAÇÃO ESPECIAL do local, evitando que suas dimensões sejam incompatíveis com o passeio, causando transtorno aos transeuntes;
- Análise preliminar histórica do equipamento urbano: Estudos relativos à história dos bens culturais deverão preceder a implantação de novos sistemas, bem como ser analisadas as características arquitetônicas e urbanísticas dos conjuntos urbanos protegidos;
- Garantia do cumprimento do PROGRAMA DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL: O PROGRAMA DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL é parte constituinte do PLANO DE MODERNIZAÇÃO, aprovado pelo PODER CONCEDENTE, e, deverá ser cumprido quanto ao cronograma de implantação e especificações previstas neste ANEXO e no ANEXO 5 - CADERNO DE ENCARGOS;
- Manutenções Preditivas, Preventiva e Corretiva: As MANUTENÇÕES PREDITIVAS, PREVENTIVAS e MANUTENÇÕES CORRETIVAS de todos os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, deverão ser realizadas de acordo com os procedimentos detalhados no ANEXO 5 - CADERNO DE ENCARGOS;
- Amostras e certificados das soluções tecnológicas: Deverão ser disponibilizados, juntamente com os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, no mínimo, amostras das soluções tecnológicas adotadas e seus certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, para homologação da tecnologia utilizada;
- Requisitos de projetos: Que todos os projetos garantam, minimante, a devida adequação às diretrizes previstas para cada uma das intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL detalhadas neste ANEXO; a reutilização apenas de materiais e equipamentos em condições de uso e eficiência; revisão e/ou substituição, caso necessário, das conexões com a rede elétrica; as devidas

alterações nos projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, caso solicitado pelo PODER CONCEDENTE a sua revisão, no prazo disposto no CONTRATO. Nesta hipótese, a CONCESSIONÁRIA deverá iniciar as intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL pretendidas apenas após a aprovação dos projetos revisados;

- As Built: Quando da conclusão dos serviços de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, deverá ser emitido o “as built” de cada projeto. O “as built” deverá ser acompanhado das relações dos materiais empregados e da data da energização, bem como os resultados de iluminância, uniformidade e do índice de reprodução de cor – IRC, temperatura de cor (K) e eficiência luminosa, elementos estes a serem entregues da seguinte forma; uma via original do projeto (em formato digital – DWG e impresso), cópias de cada projeto à critério do PODER CONCEDENTE e duas vias (em papel e meio digital) da relação discriminada dos materiais, relação de logradouros com as respectivas quantidades instaladas, tipos e potências das fontes luminosas, tipos de braços e quantidade de LUMINÁRIAS instaladas;
- Conferência das intervenções: Deverá ser realizado, conjuntamente com o PODER CONCEDENTE, após a conclusão de cada uma das intervenções de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, as medições necessárias para a comprovação de atendimento a todas as condições estabelecidas no projeto. Se for verificado alguma inconformidade ou reprovação do SERVIÇO executado, pelo PODER CONCEDENTE, a CONCESSIONÁRIA deverá refazer o SERVIÇO completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas;
- Atualização do CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA: Após a formalização do respectivo TERMO DE ACEITE pelo PODER CONCEDENTE dos SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a atualização do CADASTRO MUNICIPAL DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, conforme previsto no CONTRATO.

5 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS RISCOS DO PROJETO, INCLUSIVE DE DEMANDA, INOVAÇÃO TECNOLÓGICA, AMBIENTAIS

Para os equipamentos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL instalados nos bens culturais, caberá à CONCESSIONÁRIA planejar procedimentos específicos para a execução, por ela, de serviços de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA e MANUTENÇÃO CORRETIVA.

No PROGRAMA DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL (PIE), deverá se detalhar o plano de MANUTENÇÃO PREDITIVA, PREVENTIVA e MANUTENÇÃO CORRETIVA para cada um dos locais que possuam soluções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL. Nesses locais, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções periódicas, com frequência mínima mensal, executando, ao menos, as seguintes atividades:

- Verificação das condições dos equipamentos e das instalações;
- Focalização dos projetores;
- Limpeza dos postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, projetores, fontes luminosas e demais equipamentos e materiais instalados nos projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL;
- Reparo e substituição de itens depredados.