



ANEXO 10 – DIRETRIZES DA ILUMINAÇÃO ESPECIAL

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3
3	DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL	4
4	DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE	7
4.1	ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EXISTENTE.....	7
4.2	ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EM NOVOS BENS	7
4.3	DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS PARA ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	8
4.3.1	Edificações Civas	12
4.3.2	Edificações Religiosas.....	12
4.3.3	Monumentos Escultóricos	13
4.4	DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	13
4.5	DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	16
5	PRAÇAS E PARQUES PÚBLICOS.....	17
6	CAMPOS DE FUTEBOL E QUADRAS POLIESPORTIVAS PÚBLICOS	20
7	CEMITÉRIOS PÚBLICOS	21
8	DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL	22

1 INTRODUÇÃO

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 os SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO ESPECIAL nos MUNICÍPIOS.

O presente ANEXO apresenta o escopo e as diretrizes mínimas necessárias para a execução dos SERVIÇOS de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, que deverão ser detalhados e apresentados no programa de ILUMINAÇÃO ESPECIAL (PIE), conforme disposições expressas no ANEXO 4 – CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA.

Os bens e espaços selecionados apresentam relevância para o contexto urbano que devem receber ILUMINAÇÃO ESPECIAL. A ILUMINAÇÃO ESPECIAL está organizada em 4 (quatro) categorias: Iluminação de Destaque, Praças e Parques Públicos e outros locais, Campos, Quadras Públicas e Cemitérios Públicos.

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas mínimas para as fontes de iluminação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA destinados à ILUMINAÇÃO ESPECIAL dos bens dos MUNICÍPIOS deverão apresentar tecnologias inovadoras e ecológicas, e atender aos seguintes requisitos:

- Tensão Nominal: 100 ~ 280 V;
- Garantia mínima de 5 (cinco) anos pelo fornecedor e/ou fabricante.
- Invólucro da LUMINÁRIA que assegure 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 poderá 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 Resolução Normativa nº 1000/2021 - 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;
- Possuir dispositivo de proteção contra surtos de tensão (DPS);
- As fontes de iluminação deverão apresentar IRC (Índice de Reprodução de Cor) ≥ 70 . As fontes de iluminação destinadas à Iluminação de Destaque deverão apresentar ≥ 80 ;
- Vida útil de operação mínima de 60.000 horas;
- Estar em conformidade com ABNT NBR IEC 60598-1;
- Conforme previsto no ANEXO 4 – CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA as LUMINÁRIAS deverão apresentar os certificados exigidos na Portaria N° 62 do INMETRO, exceto as LUMINÁRIAS destinadas a iluminação de destaque;
- Estar em conformidade com as diretrizes e especificações do Plano Diretor dos MUNICÍPIOS, bem como normas e padrões do órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA dos MUNICÍPIOS.

A CONCESSIONÁRIA deverá emitir relatório técnico de cada LUMINÁRIA utilizada no projeto, tendo, no mínimo, as seguintes informações:

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

3 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL considerando as diretrizes de projeto estabelecidas a seguir.

- **Elaboração de projetos luminotécnicos:** a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar projetos e estudos luminotécnicos de cada local. 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.

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

Nos casos de projetos luminotécnicos e elétricos existentes para os bens de interesse, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a avaliação deles, conforme diretrizes e especificações constantes neste ANEXO, e apresentar ao PODER CONCEDENTE eventuais alterações de projeto para aprovação. Ressalta-se que a CONCESSIONÁRIA deverá prezar em manter a concepção e definição dos projetos e caberá ao PODER CONCEDENTE aceitar ou não as alterações nestes projetos.

- **Elaboração dos projetos elétricos:** os projetos elétricos deverão conter, no mínimo, a análise de cargas, a identificação dos pontos de alimentação e o detalhamento da distribuição de força, os diagramas elétricos de montagem, a memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas, a relação de materiais constantes nos projetos e as 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 a infraestrutura de ILUMINAÇÃO ESPECIAL:** os projetos elétricos das estruturas a serem utilizadas para ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverão obedecer aos padrões e às normas estabelecidas pelo órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA dos MUNICÍPIOS e pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, quando houver necessidade de uso dos postes de distribuição de energia elétrica.
- **Análise do posicionamento frente ações de vandalismo:** a CONCESSIONÁRIA deverá se atentar aos riscos inerentes a ações de vandalismo, quando da proposição de equipamentos.

- **Minimização dos efeitos de sujidade do conjunto óptico:** o grau de proteção contra contato e ingresso de corpos estranhos (poeira, papel etc.) para LUMINÁRIAS e projetores deverá ser de no mínimo 6 (seis).
- **Manutenções Preditivas, Preventivas e Corretivas:** As MANUTENÇÕES PREVENTIVAS e CORRETIVAS de todos os projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL deverão ser realizadas de acordo com os procedimentos detalhados no ANEXO 4 – CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA.
- **Deverá ser assegurado ao PODER CONCEDENTE** que todos os projetos garantam, minimamente, a devida adequação às diretrizes previstas para cada uma das intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL detalhadas neste ANEXO; a reutilização de apenas 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 solicitadas 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 e uniformidade, elementos estes a serem entregues da seguinte forma: uma via original do projeto (em formato digital – DWG e impresso), cópias de cada projeto, a critério do PODER CONCEDENTE, e duas vias (em papel e meio digital) da relação discriminada dos materiais, tipos e potências das fontes luminosas, tipos de postes e quantidade de LUMINÁRIAS instaladas.
- **Da conferência das intervenções:** deverão ser realizadas conjuntamente com o PODER CONCEDENTE, após a conclusão de cada uma das intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL, as medições necessárias para a comprovação de atendimento a todas as condições estabelecidas no projeto. Se for verificada, pelo VERIFICADOR INDEPENDENTE ou PODER CONCEDENTE alguma inconformidade ou reprovação do SERVIÇO executado, a CONCESSIONÁRIA deverá refazer o SERVIÇO completo, ou parte dele, arcando com todas as despesas relacionadas.

4 DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

Com relação ao escopo de SERVIÇOS associados à Iluminação de Destaque dos MUNICÍPIOS, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- Garantir, ao longo de toda a vigência do CONTRATO, a manutenção de todos os equipamentos e dispositivos destinados à Iluminação de Destaque, atuando de forma preditiva, preventiva e corretiva;
- Modernizar os pontos de Iluminação de Destaque a partir das diretrizes expressas neste ANEXO;
- Garantir a substituição dos pontos de Iluminação de Destaque, bem como dos demais equipamentos relacionados, quando constatado o término de sua vida útil de operação;

4.1 ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EXISTENTE

A CONCESSIONÁRIA deverá realizar a modernização, substituição e manutenção dos pontos de iluminação de destaque existentes nos MUNICÍPIOS conforme diretrizes do presente ANEXO. Os pontos de iluminação de destaque existente são:

Tabela 1 – Bens de interesse com ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE existente

#	Bens de interesse	Tipologia	Município
1	Centro Cultural Flório Cabral	Edificação Civil	Rebouças
2	Ginásio de Esportes Camilão	Edificação Civil	Rebouças
3	Cristo da praça do Cristo	Monumento escultórico	Rebouças
4	Antiga Sede da Prefeitura	Edificação Civil	Irati
5	Colégio Nossa Senhora das Graças	Edificação Civil	Irati
6	Unicentro	Edificação Civil	Irati
7	Monumento Nossa Senhora das Graças	Monumento escultórico	Irati
8	Pórtico de entrada em Irati	Edificação Civil	Irati

4.2 ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EM NOVOS BENS

Os demais bens de interesse a receberem Iluminação de Destaque são:

Tabela 2 – Bens de interesse passíveis de novos projetos para ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

#	Bens de interesse	Tipologia	Município
1	Pórtico de entrada em Rebouças	Edificação Civil	Rebouças
2	Paço Municipal	Edificação Civil	Rebouças
3	Casa da Cultura	Edificação Civil	Irati
4	Casa do IAPAR	Edificação Civil	Irati
5	Ginásio Municipal Agostinho Zarpellon	Edificação Civil	Irati
6	Paço Municipal	Edificação Civil	Irati
7	Feira do Produtor	Edificação Civil	Irati
8	Secretaria de Educação	Edificação Civil	Irati
9	Centro de Eventos	Edificação Civil	Irati
10	Complexo Cidade do Idoso	Edificação Civil	Irati
11	Centro Cultural do Guamirim	Edificação Civil	Irati
12	Antiga Sede da Prefeitura	Edificação Civil	Mallet

4.3 DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS PARA ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

A Iluminação de Destaque dos bens de interesse deverá levar em conta as características arquitetônicas, técnicas, construtivas, artísticas e históricas que lhes conferiram valor especial. Deverão, assim, ser respeitadas a concepção dos bens, 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.

A iluminação deverá propiciar, no período noturno, uma correta fruição do bem. A adoção de cores para os bens de interesse requer cuidadoso e pertinente embasamento conceitual.

A CONCESSIONÁRIA deverá considerar, para cada bem de interesse, os seguintes pontos:

- Estudo preliminar histórico e estilístico que oriente os projetistas com relação aos pontos fundamentais a serem destacados na obra;
- Apreciação do bem de interesse em todas as visadas existentes do monumento, que possam ser apreciadas pelos munícipes e visitantes;
- Minimização da interferência diurna e/ou noturna dos equipamentos de Iluminação de Destaque no bem de interesse. 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 de interesse deverá ser valorizado pela luz e não ser um mero suporte para destaque de equipamentos de iluminação. O mesmo se aplica a equipamentos previstos para seu entorno imediato, como equipamentos instalados em postes, onde os mesmos cuidados deverão ser observados.

Toda diretriz para elaboração de projeto de Iluminação de Destaque deverá 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 de interesse. Caso seja constatada a inexistência da ILUMINAÇÃO PÚBLICA no entorno do bem de interesse, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a adequação do ambiente, de forma a trazer segurança e comodidade aos transeuntes.

O projeto de Iluminação de Destaque 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 de interesse 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 de Destaque.

Os bens de interesse elencados deverão possuir sistemas de controle automáticos, onde 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. Preferencialmente, deverão ser em grupo de LUMINÁRIAS que compõem a iluminação de cada bem com vistas a garantir iluminação dinâmica, economia energética, durabilidade dos sistemas, facilitação dos procedimentos de manutenção e permitir ao PODER CONCEDENTE, sem nenhum tipo de ônus, solicitar à CONCESSIONÁRIA o ajuste das cores de

determinadas LUMINÁRIAS a fim de se identificar datas comemorativas, campanhas de conscientização e outros eventos especiais.

A CONCESSIONÁRIA deverá considerar, em seu cronograma de implantação de Iluminação de Destaque, a existência de eventuais obras de revitalização estrutural dos bens de interesse que carecerem de intervenção por parte do PODER CONCEDENTE, de tal forma que a execução do projeto de Iluminação de Destaque ocorra minimamente de forma concomitante ou posterior ao término da obra de revitalização.

A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar ao PODER CONCEDENTE, para cada bem de interesse, proposta de redução de nível de iluminamento nas estruturas dos bens de interesse, em determinados horários de baixa frequência de público.

As propostas de Iluminação de Destaque deverão levar em consideração a presença de obstáculos arbóreos e sua interface com as fontes de luz propostas, assim como levar em consideração os 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.). A presença de elementos arbóreos no entorno ou nas proximidades do bem de interesse constitui-se em oportunidade de realizar a inserção de equipamentos de iluminação de modo discreto, sendo fundamental observar o ciclo de manutenção dos elementos vegetais sob o risco de eles virem a constituir em obstáculo à iluminação. Desta forma, devem-se considerar 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 de interesse, um cuidado especial deverá ser dedicado à fauna e à flora existente. Esta consideração tem como foco evitar que o impacto causado pela iluminação, no tocante às emissões de radiações eletromagnéticas ou com relação aos níveis de iluminamento incidentes, tanto na vegetação quanto nas espécies animais que ali habitam, venham causar danos de natureza ambiental.

Em edificação ou conjunto urbano, objeto de proteção federal ou situados em locais onde tenha ocorrido ocupação pretérita, histórica ou pré-histórica, de reconhecida relevância, deverá ser

observado 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, portanto, deverá ser realizada a consulta prévia.

Deverá ser apresentada uma documentação técnica contendo uma 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 subsidiar 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. a Iluminação de Destaque deverá contribuir ao máximo para sua plena compreensão. 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 da proposta técnica, aferindo se a CONCESSIONÁRIA tem conhecimento das especiais características do bem.

Após aprovação da proposta técnica, deverá ser desenvolvido o 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 iluminação adotados, eventuais medições realizadas, escolha de equipamentos, temperaturas de cor adotadas, entre 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, poderão ser realizados, em substituição à memória de cálculo, testes de iluminação no local.

As diretrizes gerais têm o intuito de nortear as intervenções destinadas à implantação de projetos de Iluminação de Destaque e deverão ser aplicadas a todos os bens de interesse. Por força da grande diversidade de tipologias destes bens, se faz necessário, para um melhor estudo das intervenções, agrupar em conjunto 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. Para isso, somadas diretrizes gerais para Iluminação de Destaque, os bens de interesse nos MUNICÍPIOS contemplados com Iluminação de Destaque deverão estar

alinhados com as diretrizes específicas por tipologia. A seguir são apresentadas as diretrizes mínimas comuns a determinada tipologia, sem comprometer a liberdade de projeto.

4.3.1 Edificações Civas

Para os bens de interesse classificados como Edificação Civil, a Iluminação de Destaque deverá valorizar suas características externas e ter foco em sua correta e adequada inserção urbanística nos MUNICÍPIOS. Deverá ser observado em casos de Iluminação de Destaque voltada a Edificações que uma excessiva iluminação poderá vir a promover desconexão acentuada com o restante do conjunto urbano, tornando o projeto inadequado por este motivo, as medições de níveis de iluminamento no entorno do monumento deverão ser rigorosamente efetuadas, garantindo que os projetos implementados tenham plena harmonia com a ILUMINAÇÃO PÚBLICA e as demais edificações.

Deve-se evitar, na elaboração dos projetos iluminação muito acentuada de fachadas, de forma a gerar o efeito de perda da percepção de outras dimensões da edificação, impedindo que o volume do bem seja claramente identificado durante a noite.

Nas edificações de valor cultural, cuidados deverão ser observados para que não sejam objeto de destaque noturno elementos de menor importância arquitetônica ou artística, que atraiam indevidamente, durante a 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.

4.3.2 Edificações Religiosas

Estas edificações 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, em geral, mais fortemente se nota a presença de elementos artísticos incorporados e a arquitetura demarca temporalmente mais nitidamente sua fatura. Por isto, os estudos estilísticos devem aprofundados e considerar a ordem religiosa ou irmandade a que se vinculam. Devem ser valorizados elementos arquitetônicos mesmo não estando interligados fisicamente à estrutura, mas que, contudo, se encontram em seu entorno e possuam conexão com o conjunto arquitetônico. Os elementos que guardem vínculo simbólico com a edificação, como esculturas e capelas devocionais deverão ser devidamente iluminados, seguindo os conceitos já preconizados.

4.3.3 Monumentos Escultóricos

Para os bens escultóricos, geralmente localizado em praças, 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.

As iluminações em que os equipamentos são instalados no piso, devem ser objeto de detalhado estudo de viabilidade para sua introdução e demonstrar eficiência técnica. 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. Além disto, garante maior durabilidade para os sistemas.

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 especial de bens de natureza escultórica.

4.4 DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

A CONCESSIONÁRIA deverá desenvolver os projetos de Iluminação de Destaque considerando as diretrizes gerais e específicas por tipologia expressas nas seções 2 e 3 deste ANEXO, bem como as diretrizes de projeto estabelecidas a seguir.

- **Elaboração de projetos luminotécnicos:** a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar os cálculos que subsidiarem a proposta deverão ser apresentados. As simulações gráficas, em 3D, deverão se basear em dados e resultados reais e acompanhados de fotos, detalhamento e georreferenciamento de cada unidade de Iluminação de Destaque. Também deverão 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 e luminâncias, com o emprego de *software* apropriado, deverão ser compatíveis com o tipo de projeto considerado e deverão incluir, no mínimo:
 - Representação gráfica do bem de interesse com visualização da proposta de Iluminação de Destaque;

- Iluminâncias e luminâncias ao nível das superfícies consideradas;
 - Fator de depreciação do fluxo luminoso dos equipamentos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA;
 - Iluminância, luminância e uniformidade do entorno do bem de interesse, de acordo com ABNT NBR 5101 exigível nos termos do CONTRATO e ANEXOS;
 - Fator de utilização do fluxo luminoso para fins de determinação das perdas luminosas.
 - **Especificações Técnicas mínimas para as fontes de iluminação:**
 - As fontes de iluminação deverão apresentar IRC (Índice de Reprodução de Cor) ≥ 80 ;
 - Apresentar solução de controle e automação que permita controlar o fluxo luminoso para fontes luminosas, com Driver Dimerizável: 0~10V / DALI / PWM (para Iluminação de Destaque) e Interface de controle tipo DMX;
 - **Cromatismo das LUMINÁRIAS:** deverá ser prevista a instalação de projetores, refletores ou LUMINÁRIAS com tecnologia RGB de cores para iluminação de fachadas nos bens de interesse. Tal especificação deverá permitir o maior dinamismo da Iluminação de Destaque, 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 de interesse que receberá a intervenção, objetivando garantir sua segurança. Deverá ser solicitado ao PODER CONCEDENTE autorização antes de qualquer intervenção.
 - **Adequação às características arquitetônicas:** a proposta de iluminação deverá considerar sua adequação às características arquitetônicas e artísticas da edificação e ao Plano Diretor do MUNICÍPIOS.
 - **Análise da interferência da ILUMINAÇÃO PÚBLICA:** Antes da formulação da proposta de iluminação para qualquer bem de interesse isoladamente, deverá ser verificada, no período noturno, a interferência 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 de interesse, no período diurno, decorrente dos equipamentos destinados a produzir sua iluminação noturna.
-

- **Reversibilidade da intervenção:** atenção deverá ser dada à possibilidade de fácil reversibilidade da intervenção, bem como ao nível de dano físico causado à estrutura, e ao seu entorno, pela fixação de equipamentos.
- **Índice de proteção elevado conforme o uso:** em função do longo tempo entre manutenções nas instalações de iluminação, em virtude dos elevados custos dos SERVIÇOS, ou devido ao difícil acesso aos equipamentos, se torna importante que as instalações sejam projetadas observando-se as condições de elevada durabilidade, no tocante a equipamentos, materiais ou fontes artificiais de luz. Desta forma, projetores posicionados no chão ou instalados em locais com presença de água, o índice de estanqueidade deverá ser no mínimo IP-67. Em situações em que os projetores estiverem imersos em água, o índice de proteção mínimo deverá ser IP 68.
- **Menor interferência estética:** garantir a menor interferência estética possível no bem de interesse 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.
- **Preservação do patrimônio:** de acordo com os atuais conceitos de preservação do patrimônio, os equipamentos não deverão falsear/enganar o entendimento do espectador ou visitante, introduzindo peças que copiem características plásticas de tempos passados. A opção para escolha dos equipamentos deverá recair sobre aqueles que possuam *design* “limpo” e que demarquem sua contemporaneidade.
- **Visibilidade do bem de interesse:** garantir que os bens de interesse objeto de destaque noturno pela iluminação sejam visíveis em todas as fachadas que permitam a fruição do observador e não somente a fachada principal.
- **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 de interesse 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.
- **Estabelecer programação para iluminação de Destaque via SISTEMA DE TELEGESTÃO:** os mecanismos do SISTEMA DE TELEGESTÃO deverão buscar não somente a possibilidade de melhor controle dos níveis de iluminamento, mas objetivar alongar a vida de equipamentos e

fontes artificiais de luz. Nesse caso, deverá ser proposto em projeto, agenda de dimerização e funcionamento da Iluminação de Destaque.

- **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, 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 nas legislações Municipal, estadual e federal, que protegem os bens de interesse dos MUNICÍPIOS.
- **Análise do posicionamento ideal dos postes:** atenção deverá ser dada na instalação dos postes destinados à Iluminação de Destaque do bem de interesse, 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 de interesse deverão preceder a implantação de novos sistemas, bem como ser analisadas as características arquitetônicas e urbanísticas dos conjuntos urbanos protegidos.
- **Garantia do cumprimento das diretrizes de Iluminação de Destaque:** as Diretrizes de Iluminação de Destaque é parte constituinte do programa de ILUMINAÇÃO ESPECIAL (PIE), aprovado pelo PODER CONCEDENTE, e deverá ser cumprido quanto ao cronograma de implantação, conforme o ANEXO 4 – CADERNO DE ENCARGOS DA CONCESSIONÁRIA, adequação aos projetos elétricos e luminotécnicos e utilização dos equipamentos, sistemas e materiais apresentados no documento.

Deverá ser disponibilizado ao PODER CONCEDENTE, juntamente com os projetos de Iluminação de Destaque, no mínimo, amostras das soluções tecnológicas adotadas e seus certificados de laboratórios acreditados pelo INMETRO ou órgão competente, para homologação da tecnologia utilizada.

4.5 DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

No PIE, deverá ser detalhado o Plano de MANUTENÇÃO PREVENTIVA e CORRETIVA para cada um dos bens de interesse que possuam soluções de Iluminação de Destaque. Nesses locais, a

CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções periódicas, com frequência mínima mensal, executando, ao menos, as seguintes atividades:

- Verificação das condições mecânicas 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 de Destaque;
- Reparo e substituição de itens depredados.

5 PRAÇAS E PARQUES PÚBLICOS

Para execução dos projetos de MODERNIZAÇÃO E EFICIENTIZAÇÃO dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA instalados em praças e parques públicos, a CONCESSIONÁRIA deverá:

- I. Desenvolver projetos luminotécnicos para o espaço público destinado para praças e parques de tal forma que nos trechos de circulação de pedestres e áreas de lazer seja atendido os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme classe de iluminação P2 (Iluminância horizontal média (E_{MED}) = 10 lux e Fator de uniformidade mínimo (U) = 0,25), recomendada para praças e parques. Deve-se ressaltar que os projetos para praças e parques públicos poderão apresentar nível de iluminância média até 20 lux a depender de sua utilização, característica e segurança pública. Nesse sentido a CONCESSIONÁRIA deverá apurar a necessidade de maior fluxo luminoso destinado a praças e parques públicos enquanto o PODER CONCEDENTE poderá demandar da CONCESSIONÁRIA referido nível de iluminação mediante a fundamentação técnica;
 - II. Assegurar em praças e parques públicos ILUMINAÇÃO PÚBLICA que permita no mínimo a orientação, o reconhecimento mútuo entre as pessoas, a segurança para o tráfego de pedestres e a identificação correta de obstáculos, assim como deverá garantir, a uma distância segura, informação visual suficiente a respeito do movimento dos transeuntes;
 - III. Distribuir as estruturas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA de modo a não obstruir o acesso dos veículos de emergência, de entrega ou de manutenção, nem competir com a arquitetura local;
 - IV. Considerar aplicação de critérios de projetos diferenciados para áreas distintas como jardins, brinquedos, jogos de mesa e quadras, utilizando arranjos de LUMINÁRIAS, iluminações decorativas ou projetores;
 - V. Considerar a iluminação adequada de estátuas, coretos e outros pontos especiais das praças e parques públicos, com iluminação destacada;
-

- VI. O projeto deverá dar atenção especial à iluminação de escadas e rampas de acesso dos pedestres, em particular garantindo que mudanças de níveis fiquem bem visíveis.
- VII. Adotar temperatura de cor correlata (TCC) de até 3.000 K.

A seguir são apresentadas as praças e outros locais públicos dos MUNICÍPIOS que deverão ser contemplados com projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL e deverão ser modernizadas ao longo da CONCESSÃO.

Tabela 3 – Relação de praças, parques e outros locais

#	Município	Locais	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
1	Inácio Martins	Parque ecológico	-25,5684835	-51,0762398
2	Inácio Martins	Praça	-25,5730765	-51,0763298
3	Inácio Martins	Centro de Tradições Gaúchas	-25,5698076	-51,07374274
4	Inácio Martins	Passagem nível ferrovia Rua José de Mattos Leão	-25.5774442	-51.0815062
5	Inácio Martins	Passagem nível ferrovia Rua D. Pedro II (PR-364)	-25.5721565	-51.0812427
6	Irati	Praça da Bandeira	-25,465576	-50,643910
7	Irati	Praça Etelvina Andrade Gomes	-25,469098	-50,645584
8	Irati	Praça Edgard de Andrade Gomes	-25,465248	-50,635683
9	Irati	Praça Magdalena Anciuetti	-25,467539	-50,650928
10	Irati	Praça do Bosque São Francisco	-25,469970	-50,644320
11	Irati	Parque Aquático	-25,469519	-50,664831
12	Irati	Pista de Skate do Parque Aquático	-25,469519	-50,664831
13	Irati	Parque Municipal	-25,498612	-50,648311
14	Irati	Academia Jardim Planalto	-25,464723	-50,666114
15	Irati	Academia Nhapindazal	-25,464694	-50,621983
16	Irati	Academia São Pedro	-25,486533	-50,659837
17	Irati	Academia Novo Irati	-25,497439	-50,653975
18	Irati	Academia Jardim Aeroporto	-25,500566	-50,650455
19	Irati	Academia Riozinho	-25,532503	-50,651523
20	Irati	Academia Lagoa	-25,495813	-50,666931
21	Irati	Academia Vila Nova	-25,456361	-50,634651
22	Irati	Academia da Praça Edgar Andrade Gomes	-25,465891	-50,635863
23	Irati	Academia Praça da Matriz	-25,469842	-50,645158
24	Irati	Academia Vila Matilde	-25,492091	-50,639103
25	Irati	Academia Parque Municipal da Vila São João	-25,499414	-50,647251
26	Irati	Academia do Parque Aquático	-25,469609	-50,663429

#	Município	Locais	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
27	Irati	Academia do Guamirim	-25,566682	-50,852015
28	Irati	Academia do Cerro da Ponte Alta	-25,462022	-50,916734
29	Irati	Centro de Tradições Willy Lars	-25,476176	-50,671377
30	Irati	Praça Eduardo Letchacoski	-25,473908	-50,662768
31	Irati	Estacionamento Secretaria de Educação	-25,464400	-50,658081
32	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Antonio Budel	-25.4597096	-50.6355459
33	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Antonio Lopes	-25.459361	-50.6371880
34	Irati	Passagem nível ferrovia Rua 15 de Julho	-25.465158	-50.644709
35	Irati	Passagem nível ferrovia Rua XV de Novembro	-25.4642088	-50.6468915
36	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Coronel Gracia	-25.463528	-50.6472880
37	Irati	Passagem nível ferrovia Avenida Doutor Vicente Machado	-25.467369	-50.6579947
38	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Doutor João Cândido Ferreira	-25.470706	-50.6561756
39	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Abílio Carvalho Bastos	-25.473941	-50.6581713
40	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Vitória Monte Castelo	-25.480170	-50.6594877
41	Irati	Passagem nível ferrovia Ligação entre Rua Francisco Ferreira Pires e Av. Dr. Armando Van Der Laars	-25.483165	-50.6588486
42	Irati	Passagem nível ferrovia Rua Ana Betezek	-25.485953	-50.6602713
43	Irati	Passagem nível ferrovia Avenida Edgar Andrade Gomes	-25.495942	-50.6636986
44	Mallet	Praça do expedicionário	-25,8840758	-50,8259957
45	Mallet	Parque dos imigrantes	-25,8858989	-50,8295055
46	Rebouças	Praça dos Ferroviários	-25,61994612	-50,69591748
47	Rebouças	Praça dos Expedicionários	-25,61604062	-50,69331485
48	Rebouças	Parque Ambiental Municipal Monge João	-25,6343211	-50,6910689
49	Rebouças	Praça Mine arena	-25,6263101	-50,6837951
50	Rebouças	Quadra society mine arena	-25,6262624	-50,683683
51	Rebouças	Praça do cristo	-25,6286242	-50,6923588
52	Rebouças	Estacionamento do Centro Cultural Flórido Cabral	-25,61477619	-50,69218909

6 CAMPOS DE FUTEBOL E QUADRAS POLIESPORTIVAS PÚBLICOS

O CONÒRCIO selecionou 4 (quatro) Campos de Futebol, 1 (um) Estádio de Futebol e 23 (vinte e três) Quadras Poliesportivas, cobertas ou descobertas, localizados em áreas públicas, para implementação e/ou modernização de iluminação nesses locais. A seguir são listados estes equipamentos públicos.

Tabela 4 – Relação de Campos de Futebol

#	Município	Campo/Estádio	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
1	Irati	Campo do Parque Aquático	-25,469519	-50,664831
2	Irati	Estádio Municipal de Irati	-25,480869	-50,658714
3	Irati	Campo do Parque Municipal	-25,499270	-50,647517
4	Irati	Campo da Colônia Gonçalves Junior	-25,468062	-50,782177
5	Rebouças	Campo de Areia - Praça dos Ferroviários	-25,61994612	-50,69591748

Tabela 5 – Relação de Quadras Poliesportivas

#	Município	Quadra	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
1	Inácio Martins	Quadra da praça	-25,573032	-51,0763429
2	Irati	Ginásio Municipal De Esportes Agostinho Zarpellon	-25,461708	-50,649108
3	Irati	Ginásio Municipal Fortunato Colaço Vaz/Cancha de Bocha Plácido Godoy	-25,471956	-50,663116
4	Irati	Quadra da Vila São Pedro	-25,486840	-50,659595
5	Irati	Quadra da Vila Nova	-25,456361	-50,634651
6	Irati	Quadra do bairro Jardim Virginia	-25,490791	-50,653356
7	Irati	Quadra do bairro Jardim Aeroporto	-25,500566	-50,650455
8	Irati	Quadra do bairro Riozinho	-25,532503	-50,651523
9	Irati	Quadra da Praça Edgar Andrade Gomes	-25,465891	-50,635863
10	Irati	Quadra da Praça Etelvina Andrade Gomes	-25,468955	-50,645804
11	Irati	Quadra 1 do bairro Lagoa	-25,494316	-50,666541
11	Irati	Quadra 2 do bairro Lagoa	-25,493448	-50,663956
12	Irati	Quadra do bairro Alto da Lagoa I	-25,487469	-50,674728

#	Município	Quadra	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
13	Irati	Quadra da Vila São João	-25,495873	-50,646923
14	Irati	Quadra 1 do Parque Municipal da Vila São João	-25,498619	-50,648491
15	Irati	Quadra do Parque Aquático	-25,470942	-50,666182
16	Irati	Quadra do bairro Jardim Planalto	-25,464711	-50,665501
17	Irati	Quadra de Areia Nhapindazal	-25,464694	-50,621983
18	Irati	Quadra de Areia Novo Irati	-25,497972	-50,653844
19	Irati	Quadra de Areia Vila Matilde	-25,492091	-50,639103
20	Irati	Quadra de Areia Cruzeiro do sul	-25,500823	-50,664906
21	Irati	Quadra de Areia Santo Antônio	-25,480535	-50,662564
22	Irati	Quadra de Areia Ouro Verde	-25,478353	-50,641573
23	Rebouças	Quadra de Areia - Praça dos Ferroviários	-25,61994612	-50,69591748

Os índices luminotécnicos a serem adotados para os projetos de iluminação esportiva destes equipamentos públicos são:

Tabela 6 – Índices luminotécnicos para Campos e Quadras

Estrutura	Emed [lx]	U [Emin/Em]
Campo	100	0,60
Quadra aberta	100	0,60
Quadra fechada	200	0,60

7 CEMITÉRIOS PÚBLICOS

Embora sejam locais com delimitações físicas, os cemitérios listados a seguir são administrados pelo poder público, devendo ser elaborado projetos de modernização, para os cemitérios que já possuem

ILUMINAÇÃO PÚBLICA, e projetos e implantação, para os cemitérios que possuem deficiência na iluminação.

Os índices luminotécnicos a serem adotados para os projetos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA destes equipamentos públicos deverão ser equivalentes aos de vias V5 (Iluminância média mínima ($E_{MED, MIN}$) = 5 lux e Fator de uniformidade mínimo (U) = 0,20).

Tabela 7 – Relação de cemitérios públicos

#	Município	Cemitério	Coordenadas	
			Latitude	Longitude
1	Irati	Cemitério Municipal	-25,467319	-50,651774
2	Irati	Cemitério do Riozinho	-25,536932	-50,654653
3	Irati	Cemitério Municipal da Vila São João	-25,496803	-50,644794

8 DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL

No PROGRAMA DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL (PIE), deverá ser detalhado o PLANO DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA E CORRETIVA para os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA destinados à ILUMINAÇÃO ESPECIAL dos bens dos MUNICÍPIOS que possuam soluções de Iluminação de Especial. Nesses locais, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar inspeções periódicas, com frequência mínima mensal, executando, ao menos, as seguintes atividades:

- Verificação das condições mecânicas dos equipamentos e das instalações;
- Focalização dos projetores;
- Limpeza dos postes exclusivos de ILUMINAÇÃO PÚBLICA, projetores, fontes luminosas e demais equipamentos e materiais instalados;
- Reparo e substituição de itens depredados ou em mau funcionamento.