



ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL

ANEXO 6

DIRETRIZES DA ILUMINAÇÃO ESPECIAL



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	2
2	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	3
3	DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL	5
4	DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE	8
4.1	ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EXISTENTE.....	8
4.2	ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE EM NOVOS BENS	9
4.3	DIRETRIZES GERAIS E ESPECÍFICAS PARA ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	9
4.3.1	Edificações Civas	13
4.3.2	Edificações Religiosas.....	14
4.3.3	Monumentos Escultóricos	14
4.4	DIRETRIZES PARA ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	15
5	PRAÇAS, PARQUES PÚBLICOS E OUTROS LOCAIS	20
6	CAMPOS DE FUTEBOL E QUADRAS POLIESPORTIVAS PÚBLICOS	24
7	CEMITÉRIOS PÚBLICOS	26
8	DIRETRIZES PARA MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL .	27



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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 no MUNICÍPIO.

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 5 – CADERNO DE ENCARGOS.

Os bens e espaços selecionados apresentam relevância para o contexto urbano e devem receber ILUMINAÇÃO ESPECIAL. A ILUMINAÇÃO ESPECIAL está organizada em 4 (quatro) categorias: ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE; Praças e Parques Públicos e outros locais, como academias ao ar livre, pistas de caminhadas e parques infantis; Campos e Quadras Públicas; e Cemitérios Públicos.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

2 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

As especificações técnicas mínimas para as fontes de iluminação dos PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA destinados à ILUMINAÇÃO ESPECIAL dos bens do MUNICÍPIO deverão apresentar soluções tecnológicas atualizadas e atender os seguintes requisitos:

- Tensão Nominal: 100 ~ 280 V;
- Garantia mínima de 5 (cinco) anos pelo fornecedor e/ou fabricante, exceto para aqueles equipamentos definidos como lâmpadas.
- 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) das LUMINÁRIAS 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 resistência aos impactos mecânicos externos correspondente, 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 - 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;



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- 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 IRC ≥ 80 ;
- Estar em conformidade com ABNT NBR IEC 60598-1;
- Conforme previsto no ANEXO 5 – CADERNO DE ENCARGOS, 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 do MUNICÍPIO, bem como normas e padrões do órgão responsável pela ILUMINAÇÃO PÚBLICA do MUNICÍPIO.

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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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 o 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 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, assim como o



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

georreferenciamento dos pontos a serem removidos e os novos pontos a serem instalados.

- **Responsabilidade Técnica:** as plantas luminotécnicas e de instalações elétricas correlatas deverão ser assinadas por profissionais devidamente habilitados, acompanhados dos respectivos números de registro no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA) e/ou no Conselho de Arquitetura e Urbanismo (CAU), recolhida e anotada a respectiva Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT), 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 do MUNICÍPIO e pela EMPRESA DISTRIBUIDORA DE ENERGIA 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 5 – CADERNO DE ENCARGOS.
- **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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- **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.

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 no prazo disposto no CONTRATO. A CONCESSIONÁRIA deverá iniciar as intervenções de ILUMINAÇÃO ESPECIAL pretendidas apenas após a aprovação dos projetos pelo PODER CONCEDENTE.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

4 DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

Com relação ao escopo de SERVIÇOS associados à ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE do MUNICÍPIO, 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 no MUNICÍPIO conforme diretrizes do presente ANEXO. Os bens de interesse com pontos de ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE existente são:

Tabela 1 – Bens de interesse com ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE existente

#	Bens de interesse	Tipologia
1	Catedral de Nossa Senhora das Mercês	Edificação Religiosa
2	Arco da Entrada de Porto Nacional	Monumento escultórico
3	Centro de Convenções	Edificação Civil



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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
1	Museu Histórico Cultural de Porto Nacional	Edificação Civil
2	Seminário São José	Edificação Religiosa
3	Mercado Municipal	Edificação Civil

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 as concepções dos bens em relação às suas características técnicas e plásticas com o objetivo de garantir sua integridade estética.

A iluminação deverá propiciar, no período noturno, uma correta fruição do bem.

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 e 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



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

sejam causados danos físicos decorrentes de sua fixação e adequada mimetização, não chamando para si indevida atenção. Ele 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 em relação ao nível de iluminamento, a temperatura de cor, a reprodução de cor e os eventuais impactos de sua luz emanada ou sombreamento incidentes sobre o 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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

A CONCESSIONÁRIA deverá considerar, em seu cronograma de implantação de ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE, a existência ou programação de eventuais obras de revitalização estrutural dos bens de interesse, de tal forma que a execução do projeto de ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE ocorra, preferencialmente, de maneira 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 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 se constituir em obstáculo à iluminação. Desta forma, deve-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 essa 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, em relação às emissões de radiações eletromagnéticas ou com relação aos níveis de iluminamento incidentes, tanto na



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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 e, portanto, deverá ser realizada a consulta prévia.

Deverá ser apresentada, ainda, 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 subsidiar 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 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, justificada por eventual impossibilidade de sua elaboração decorrente de dificuldade de obtenção de dos dados técnicos necessários. Caso ocorra



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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 no MUNICÍPIO 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:

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 no MUNICÍPIO. 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



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

que atraíam indevidamente durante a noite o olhar do espectador para si, prejudicando a compreensão do bem.

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 ser 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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

A montagem de equipamentos de iluminação em postes apesar de se mostrar muito eficiente em relação 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 neste ANEXO, bem como as diretrizes de projeto estabelecidas a seguir:

- **Elaboração de projetos luminotécnicos:** a CONCESSIONÁRIA deverá elaborar e apresentar os cálculos que subsidiarem as propostas de projetos. 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;
 - Iluminância, luminância e uniformidade do entorno do bem de interesse;
 - Fator de utilização do fluxo luminoso para fins de determinação das perdas luminosas.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- **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 das 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 MUNICÍPIO.
 - **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.
-



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- **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 em relação aos equipamentos, materiais ou fontes artificiais de luz. Desta forma, projetores posicionados no chão ou instalados em locais com presença de água deverão apresentar índice de estanqueidade de, 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 promover a percepção do volume dos bens de interesse e tornar visíveis suas dimensões. Desta maneira, deve-se evitar níveis de iluminamentos excessivos



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

em fachadas, pois podem impedir, por exemplo, a adequada percepção de elementos arquitetônicos importantes, como os telhados.

- **Estabelecer programação para ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE via equipamentos de controle automático:** os equipamentos de controle automático, deverão buscar não somente a possibilidade de melhor controle dos níveis de iluminação, 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 regula a proteção dos bens de interesse do MUNICÍPIO.
- **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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- **Garantia do cumprimento das DIRETRIZES DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE:** as Diretrizes de ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE é parte integrante do PROGRAMA DE ILUMINAÇÃO ESPECIAL (PIE), aprovado pelo PODER CONCEDENTE, e deverá ser cumprido quanto ao cronograma de implantação, conforme o ANEXO 5 – CADERNO DE ENCARGOS, adequação aos projetos elétricos e luminotécnicos, 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.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

5 PRAÇAS, PARQUES PÚBLICOS E OUTROS LOCAIS

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, parques e outros locais 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 e uniformidade conforme a CLASSE DE ILUMINAÇÃO P1 (Iluminância horizontal média (E_{MED}) = 20 lux e Fator de uniformidade mínimo (U) = 0,30), 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, parques públicos e outros locais 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;



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

- 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.

Na tabela 3 apresenta-se lista considerando as praças, parques públicos e outros locais do MUNICÍPIO que deverão ser contemplados com projetos de ILUMINAÇÃO ESPECIAL e deverão ser modernizadas ao longo da fase de MODERNIZAÇÃO.

Tabela 3 – Relação de praças, parques e outros locais

#	Descrição	Latitude	Longitude
1	Espaço Cultural Beira-Rio	-10,698100	-48,415400
2	Praça da Saúde	-10,729784	-48,386062
3	Praça Pôr do Sol	-10,707780	-48,417606
4	Praça do Centenário	-10,707190	-48,413101
5	Praça do Avião	-10,693251	-48,410466
6	Praça dos Três Poderes	-10,707294	-48,411653
7	Parque do Guariba	-10,687399	-48,412941
8	Orla de Porto Nacional	-10,706941	-48,418504
9	Orla - KART	-10,698610	-48,416062
10	Praia Porto Real (Atravessando Rio)	-10,695348	-48,419472
11	Praia De Porto	-10,698003	-48,414939



ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL

#	Descrição	Latitude	Longitude
	(Do Lado do Flutuante Mãe Maria)		
12	Praia de Luzimangues	-10,188969	-48,435922
13	Parque Industrial	-10,607400	-48,373903
14	Praça Nova Capital	-10,680346	-48,399871
15	Praça Altamiro dos Santos Bujack (CEAC)	-10,687850	-48,409411
16	Praça Celso Mourão - Vila Nova - Avenida Nações Unidas	-10,690974	-48,407560
17	Praça Jardim Brasília	-10,714800	-48,409480
18	Praça da Cirrose	-10,717067	-48,409708
19	Praça Alto da Colina	-10,732205	-48,411641
20	Praça Novo Planalto	-10,721834	-48,395355
21	Praça da Juventude	-10,720065	-48,392582
22	Praça Vila Operária	-10,723263	-48,385481
23	Praça do Setor Parque Eldorado	-10,730639	-48,385726
24	Praça Celso Mourão - Centro - Praça da Prefeitura	-10,707390	-48,411561
25	Praça de Nova Pinheirópolis	-10,746833	-48,458342
26	Praça do Corujão	-10,708353	-48,411416
27	Praça das Mães	-10,702416	-48,411186
28	Praça do Jardim Municipal	-10,698969	-48,416342



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

#	Descrição	Latitude	Longitude
29	Praça dos Caxias	-10,70842372	-48,41574858
30	Praça do Espeto do Campeão	-10,69728902	-48,41285532

Adicionalmente aos parques, praças e outros locais apresentados na tabela 3, os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA constantes no CADASTRO BASE que não estejam localizados nos locais apresentados na referida tabela deverão seguir as mesmas diretrizes definidas neste anexo e sua tipologia de instalação deverá ser classificada com ILUMINAÇÃO ESPECIAL na categoria de praças e parques.



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

6 CAMPOS DE FUTEBOL E QUADRAS POLIESPORTIVAS PÚBLICOS

O MUNICÍPIO selecionou Campos de Futebol e Quadras Poliesportivas, cobertas ou descobertas, localizados em áreas públicas, para implementação e/ou modernização de iluminação nesses locais. Na tabela 4 são listados estes espaços públicos.

Tabela 4 – Relação de campos e quadras públicas

#	Descrição	Latitude	Longitude
1	Quadra Poliesportiva	-10,720100	-48,393100
2	Quadra da Praça Brasília	-10,697600	-48,409900
3	Quadra de Esportes	-10,736200	-48,386100
4	Campo de Futebol – Av. São Paulo	-10,702600	-48,403400
5	Campo de Futebol - Rua Um	-10,686100	-48,406600
6	Campo do Imperial	-10,733846	-48,405686
7	Campo Da Praça da Juventude	-10,720065	-48,392582
8	Campo Toca da Abelha	-10,736113	-48,386155
9	Campo Society Escola Brasil	-10,683863	-48,535457
10	Campos Luzimangues	-10.2536542	-48.432338
11	Campo Nova Pinheirópolis	-10.7501052	-48.4564376
12	Campo Pepitão	-10,723678	-48,400152
13	Campo Bomboneira	-10,685821	-48,411398
14	Campo do Jardim Municipal	-10,700331	-48,413021
15	Campo do Ronaldo	-10,6855027	-48,4063159
16	Estádio General Sampaio	-10,70655344	-48,40866431
16	Quadra da Praça da Juventude	-10,720080	-48,393066
17	Quadra do Setor Umuarama	-10,697594	-48,410020
18	Quadra de Areia do Setor Tropical Palmas	-10,679056	-48,402200
19	Quadra - Avenida Beira Rio / Orla	-10,708387	-48,418230
20	Quadra de Esporte do Distrito Escola Brasil	-10,683803	-48,535805
21	Quadras do Centro Olímpico	-10,719256	-48,405604
22	Quadra Celso Mourão	-10,692021	-48,408348
23	Quadra da Praça das Mães	-10,702198	-48,411355



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

#	Descrição	Latitude	Longitude
24	Quadra Da Praça da Nova Capital	-10,679652	-48,399627
25	Quadra do Ginásio de Esporte	-10,710831	-48,405330

As fontes luminosas a serem implantadas devem possuir Temperatura de Cor Correlata (TCC) de até 4.000 K e os índices luminotécnicos a serem adotados para os projetos de iluminação esportiva destes equipamentos públicos são indicados conforme a tabela 5.

Tabela 5 – 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



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

7 CEMITÉRIOS PÚBLICOS

Embora sejam locais com delimitações físicas, os cemitérios listados na tabela 6 são administrados pelo poder público, devendo ser elaborado projetos de modernização para aqueles que já possuam ILUMINAÇÃO PÚBLICA, projetos e implantação para os cemitérios que não possuam qualquer tipo de iluminação.

As fontes luminosas a serem implantadas devem possuir Temperatura de Cor Correlata (TCC) de até 4.000 K. 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 6 – Relação de cemitérios públicos

#	Cemitério	Latitude	Longitude
1	Cemitério Nossa Senhora das Mercês	-10,694712	-48,410723
2	Cemitério São Pedro	-10,681080	-48,407536



**ESTADO DO TOCANTINS
MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL**

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 do MUNICÍPIO 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 deprecados ou em mau funcionamento.