

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DO CONSÓRCIO.....	02		
SOBRE A PPP.....	03		
INTRODUÇÃO AO ESTUDO.....	04		
Premissas.....	04		
Objetivo.....	05		
SUMÁRIO EXECUTIVO.....	06		
TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES.....	09		
1 – PROJETO DE ENGENHARIA	11		
1.1 - DIAGNÓSTICO DO PARQUE.....	11		
1.1.1 - Introdução à iluminação pública.....	11		
1.1.2 - Análise da iluminação pública do Município de Agudos.....	11		
1.1.3 - Consumo comparativo.....	16		
1.1.4 - Morfologia da arborização urbana.....	17		
1.1.5 - Análise das tecnologias.....	18		
1.1.6 - Iluminação de destaque e especial.....	50		
1.1.7 - Demanda reprimida, ampliação e crescimento vegetativo.....	52		
1.1.7.1 - Mecanismo do banco de créditos.....	52		
1.1.8 - Diagnóstico final.....	53		
1.1.8.1 - Meta de eficiência energética e bônus.....	55		
1.2 – SOLUÇÕES DE ENGENHARIA ADOTADAS.....	55		
1.2.1 - Níveis normativos.....	55		
1.2.2 - Soluções de engenharia e tecnologia adotadas.....	58		
1.2.2.1 - Ação 01 - Sistema de gestão do parque e atendimento ao cidadão.....	58		
1.2.2.2 - Ação 02 - Eficientização e redução do consumo de energia.....	61		
1.2.2.3 - Ação 03 - Equipamentos para operação do parque.....	66		
1.2.2.4 - Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque.....	68		
1.2.3 - Caracterização, dimensionamento e plano de implantação das soluções.....	71		
1.2.3.1 - Ação 01 - Sistemas de gestão do parque e atendimento ao cidadão.....	71		
1.2.3.2 - Ação 02 - Eficientização energética com redução do consumo de energia.....	76		
1.2.3.3 - Ação 03 - Equipamentos para operação do parque.....	82		
1.2.3.4 - Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque.....	85		
1.3 - ESTIMATIVA PRELIMINAR DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE IMPLANTAÇÃO EXIGIDAS (CAPEX).....	90		
1.3.1 - Ação 1 - Sistema de gestão do parque e atendimento ao cidadão.....	90		
1.3.1.1 - Serviço 1 – Cadastro georreferenciado, planos e projetos.....	90		
1.3.1.2 - Serviço 2 - Desenvolvimento e implantação de sistema.....	90		
1.3.1.3 - Serviço 3 - Sistema de atendimento ao cidadão.....	90		
1.3.2 - Ação 2 - Eficientização e modernização do parque.....	91		
1.3.2.1 - Serviço 1 - Luminárias LED.....	91		
1.3.2.2 - Serviço 2 - Serviço de telegestão.....	91		
1.3.2.3 - Serviço 3 – Implantação de iluminação de destaque.....	91		
1.3.2.4 - Banco de créditos.....	92		
1.3.3 - Ação 3 - Equipamentos para operação do parque.....	92		
1.3.3.1 - Serviço 1 - Veículos.....	92		
1.3.3.2 - Serviço 2 - Equipamentos de proteção.....	93		
1.3.3.3 - Serviço 3 - Ferramentas e acessórios.....	93		
1.3.4 - Ação 4 - Infraestrutura para operação do parque.....	93		
1.4 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.....	94		
2 - MODELAGEM OPERACIONAL.....	102		
2.1 – PLANO OPERACIONAL.....	102		
2.1.1 - Estrutura e recursos operacionais.....	103		
2.1.2 - Operação do parque de iluminação pública.....	103		
2.1.2.1 - Serviços de manutenção e operação.....	103		
2.1.2.2 - Manutenção preventiva.....	103		
2.1.2.3 - Manutenção corretiva.....	104		
2.1.2.4 - Serviços de pronto atendimento.....	105		
2.1.2.5 - Detecção de falhas e defeitos.....	105		
2.1.2.6 - Expansão da rede municipal de iluminação pública.....	106		
2.1.2.7 - Iluminação de destaque ou especial.....	106		
2.1.2.8 - Conexões a rede aérea de alimentação.....	107		
2.1.2.9 - Transição operacional.....	107		
2.1.2.10 - Fornecimento de materiais para manutenção e expansão.....	107		
2.1.2.11 - Serviço de atendimento.....	108		
2.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS EQUIPES DA CENTRAL DE OPERAÇÕES, CENTRAL DE ATENDIMENTO AO CIDADÃO E DO CENTRO DE CONTROLE OPERACIONAL.....	109		
2.2.1 - Considerações iniciais.....	109		
2.2.2 - Capacidade de gestão.....	109		
2.2.3 - Equipe técnica da central de operações.....	110		
2.2.4 - Equipe técnica da central de atendimento.....	110		
2.2.5 - Equipe técnica do centro de controle operacional.....	110		
2.2.6 - Equipe administrativa.....	110		
2.3 - ÍNDICES E METAS DE DESEMPENHO.....	110		
2.4 - CÁLCULO DA CONTRAPRESTAÇÃO MENSAL	111		
2.4.1 - Fase 0 – Preliminar.....	111		
2.4.2 - Fase I – Transição da rede municipal de iluminação pública.....	111		
2.4.3 - Fase II – Modernização.....	111		
2.4.4 - Fase III – Operação e manutenção.....	112		
2.4.5 - Apuração dos indicadores de modernização e eficientização.....	113		
2.5 - CUSTOS OPERACIONAIS (OPEX).....	113		
2.5.1 - Ação 1 - Sistema de gestão do parque e atendimento ao cidadão.....	113		
2.5.1.1 - Serviço 1 – Cadastro.....	113		
2.5.1.2 - Serviço 2 - Desenvolvimento e implantação de sistema.....	113		
2.5.1.3 - Serviço 3 - Sistema de atendimento ao cidadão.....	113		
2.5.2 - Ação 2 - Eficientização e modernização do parque.....	113		
2.5.2.1 - Serviço 1 - Luminárias LED.....	113		
2.5.2.2 - Serviço 2 - Serviço de telegestão.....	114		
2.5.3 - Ação 3 - Equipamentos para operação do parque.....	114		
2.5.3.1 - Serviço 1 – Veículos.....	114		
2.5.3.2 - Serviço 2 - Equipamentos de proteção.....	114		
2.5.3.3 - Serviço 3 - Ferramentas e acessórios.....	115		
2.5.4 - Ação 4 - Infraestrutura para operação do parque.....	115		
2.5.4.1 - Serviço 1 - Central de operações.....	115		
2.5.4.2 - Serviço 2 - Central de atendimento.....	115		
2.5.4.3 - Serviço 3 - Central de controle operacional.....	115		
2.5.5 - Outros custos relacionados à operação.....	115		
2.6 - CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO.....	115		

APRESENTAÇÃO DO CONSÓRCIO

O consórcio **LUZ DO BRASIL** é formado por três empresas que se uniram pela sinergia de suas competências e capacidades, na elaboração deste Procedimento de Manifestação de Interesse, bem como na participação do mercado de serviços de iluminação pública, na modalidade de Parcerias Público Privadas (Concessões Administrativas).

Abaixo uma breve apresentação destas empresas:



Mazza Fregolente Eletricidade e Construções LTDA.

Sediada na cidade de São Paulo, a Mazza Fregolente foi fundada em 1994 com o objetivo de executar serviços especializados na área de iluminação Pública, construção e manutenção de redes de distribuição.

Após algum tempo foi estruturada para ampliar sua área de atuação, oferecendo serviços de limpeza pública e construção civil.

Uma empresa dinâmica com administração moderna voltada à qualidade dos serviços, respeito aos prazos contratuais, inovação tecnológica e valorização de seus colaboradores, permitiu a conquista da excelência em serviços, assegurada pelos certificados ISO 9001, PBQPH e QUALIHAB e habilitação técnica para operar nas redes da CPFL Energia e Elektro.

Atualmente é responsável pelos serviços de iluminação pública em diversos municípios do interior de São Paulo, além de consorciada em duas concessões, na modalidade PPP, em Pederneiras/SP e em Franco da Rocha/SP.



Sum IP Serviços de Infraestrutura Ltda.

A SUM IP Serviços de Infraestrutura Ltda. conta com uma equipe multidisciplinar de colaboradores, com

experiência nas áreas de eficiência energética e gerenciamento de parques de iluminação pública, além de atuar com serviços diversos nas áreas de cadastro, gestão territorial, urbanismo e infraestrutura, prestando suporte técnico a estados e municípios.

É especialista na prestação de assessoria legal e regulatória na área de energia elétrica e atua no desenvolvimento de tecnologias destinadas ao gerenciamento de serviços públicos, em especial à gestão do parque de iluminação pública. Desenvolve estudos técnicos e modelagens de Parcerias Público Privadas em iluminação pública.

Atualmente a SUM IP participa de duas concessões de iluminação pública e é responsável pela gestão do parque de iluminação do município de Rio Claro/SP, onde registra resultados expressivos na economia de recursos públicos e excelência no atendimento ao cidadão.



Zopone Engenharia e Comércio Ltda.

A Zopone Engenharia atua em todo território nacional e América Latina, com sólido capital Financeiro e humano, para execução simultânea de grandes obras, nas áreas de infraestrutura para telecomunicações, data centers, Energia, edificações residenciais, comerciais e industriais, urbanização e pavimentação.

Com mais de 4.000 Colaboradores comprometidos com a ética e o rigor nos padrões de qualidade, uma sólida estrutura com Regionais em São Paulo, Rio de Janeiro, Salvador, Brasília, Belo Horizonte, Curitiba, Porto Alegre, Fortaleza, Belém e Recife, além de uma empresa no exterior, na cidade de Santiago, no Chile.

Com uma política de expansão planejada, a Zopone investe continuamente no crescimento consistente de suas atividades e no reconhecimento pela eficiência de suas obras e serviços. Valorizando os agentes responsáveis pela construção dessa trajetória de conquistas.

Um dos principais pilares da Zopone está na competência e comprometimento de seus Colaboradores para superar as expectativas dos Clientes quanto a prazo e qualidade das obras, com ética e responsabilidade socioambiental. Essa busca constante é comprovada pelas certificações ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 no Brasil e ISO 9001 no Chile.

Procurando ampliar as áreas de atuação, sempre com processos qualificados e sustentabilidade, nasceram as empresas Z-Sites, com respeitado know how na locação e venda de infraestrutura para telecomunicações; a Z-Incorporações, com foco no desenvolvimento urbano e na execução de empreendimentos residenciais,

comerciais e industriais, com tecnologia e inovações construtivas; a Z-Mais Construtora, com a execução de habitações populares, por meio do projeto Casa Verde e Amarela, com qualidade e valor justo; a Z-Energia, agregando cinco concessionárias de transmissão de Energia – Água Azul, Lagos, Amapar, Acre e Rio Minas; e a Luz do Brasil, com prestação do serviço de iluminação pública de excelência, através das Parcerias Público Privadas, atualmente com duas Concessões, nos municípios de Pederneiras/SP e Franco da Rocha/SP.

SOBRE A PPP

Parceria Público Privada (PPP) é o contrato pelo qual o parceiro privado assume o compromisso de disponibilizar, à administração pública ou à comunidade, uma certa utilidade mensurável, mediante a operação e a manutenção de uma obra por ele previamente projetada, financiada e construída. Em contrapartida há uma remuneração periódica paga pelo Estado e vinculada ao seu desempenho no período de referência.

Os últimos anos têm sido marcados por um aumento da colaboração entre setor público e o privado para o desenvolvimento, implantação e operação de infraestruturas para um leque alargado de atividades econômicas. Assim os acordos das parcerias público-privadas (PPPs) são guiados por limitações dos fundos públicos para cobrir os investimentos necessários, mas também pelos esforços para aumentar a qualidade e a eficiência dos serviços públicos.

As quatro principais regras para o setor privado num modelo de PPP são:

- **Providenciar capital adicional;**
- **Fornecer capacidades alternativas de gestão e implementação;**
- **Acrescentar valor ao consumidor e ao público em geral;**
- **Melhorar a identificação das necessidades e a otimização dos recursos.**

Em sentido amplo, as parcerias são qualquer forma de associação entre pessoas jurídicas de direito público e pessoas físicas ou jurídicas privadas para realização de obra, produto ou serviço, abrangendo desde as disposições da Lei Federal de Concessões até as contratações de obras, produtos e serviços previstos na Lei Federal de Licitações.

No Brasil, a expressão “Parceria Público-Privada”, ou simplesmente “PPP”, adquiriu um sentido específico, mais restritivo. Na acepção legal - lei 11.079/04, PPP - é espécie de concessão que poderá ocorrer na modalidade patrocinada ou administrativa, constituindo estes em um dos principais instrumentos utilizados para realização de investimentos em infraestrutura e outros projetos de interesse público, no qual os entes públicos podem selecionar e contratar empresas privadas que ficarão responsáveis pela construção de obras e fornecimento de equipamentos e sistemas, além – e mais importante – da prestação de serviços no longo prazo, sob a supervisão e regulação de entes estatais.

As PPPs podem ter duração de 5 a 35 anos, já considerando as eventuais prorrogações, e devem ser investidos, no mínimo, R\$ 10 milhões para que elas sejam realizadas. Os contratos não podem ter como única finalidade a oferta de mão de obra, a entrega e instalação de equipamentos ou a realização de obras públicas.

Há uma crescente consciencialização que a cooperação com o setor privado, em Parceria Público Privada, é capaz de oferecer uma série de vantagens, incluindo:

Aceleração da disponibilização da infraestrutura – a PPP permite ao setor público transpor as despesas de capital inicial, num fluxo contínuo de pagamentos do serviço ao longo do contrato. Isso permite que os projetos possam avançar mesmo quando a disponibilidade de capital público seja restringida;

Mais rápida execução - a atribuição da responsabilidade de concepção e construção para o setor privado, combinadas com pagamentos relacionados com a disponibilidade de um serviço, oferecem importantes incentivos para o setor privado entregar os projetos no mais curto espaço de tempo de construção;

Redução de custo no ciclo de vida do projeto - casos que requerem prestação de serviço de operação e manutenção, o setor privado tem fortes incentivos para minimizá-los ao longo de toda a vida da PPP, algo que é intrinsecamente difícil de conseguir com as limitações no modelo tradicional de contratação no setor público;

Melhor alocação de risco - um princípio fundamental de qualquer PPP é a atribuição de risco para o lado com melhores condições para a sua gestão, pelo menor custo. O objetivo é otimizar, em vez de maximizar transferência de riscos, para garantir que o melhor valor seja atingido;

Melhores incentivos para realizar - a atribuição do risco incentiva o setor privado a melhorar a sua gestão e desempenho. O pagamento integral para o setor privado só ocorre se os padrões de serviço exigidos são cumpridos;

Melhoria da qualidade do serviço – tanto a experiência internacional, quanto a recente experiência nacional, revelam que a qualidade dos serviços realizados no âmbito de um PPP é melhor do que o atingido pelo modelo tradicional de contratação no setor público. Isto pode refletir uma melhor integração dos serviços com o apoio de ativos, a melhoria das economias de escala, a introdução de inovação na prestação de serviços, ou os incentivos ao desempenho e sanções normalmente incluídos no âmbito de um contrato PPP;

Geração de receitas adicionais - o setor privado pode ser capaz de gerar receitas adicionais provenientes de terceiros, reduzindo assim otimizando o custo da atividade pública. As receitas adicionais podem ser geradas através da utilização da capacidade da reserva ou de eliminação de excedente de ativos;

Reforço da gestão pública - por transferir a responsabilidade pela prestação serviços públicos, o Governo

irá funcionar como regulador e incidirá o seu foco sobre o planejamento e desempenho do serviço ao invés da execução direta e da gestão do dia-a-dia do serviço.

Estas regras gerais e suas vantagens estão presentes no modelo de Parceria Público Privada para os serviços de iluminação pública, razão pelo qual é esta alternativa apresentada no presente estudo, a qual tem se mostrado atraente aos Municípios, cuja busca é realizada por centenas de Prefeituras em todo país.

A Edição 2 – 2021 do “Panorama da Participação Privada na Iluminação Pública” desenvolvido pela ABCIP – Associação Brasileira das Concessionárias de Iluminação Pública – destaca a maturidade do setor, demonstrando que no Brasil temos mais de 50 projetos com contratos assinados e mais de 400 projetos em andamento, destacando que as concessões de iluminação pública, além de substantiva redução de consumo de energia, ajudam na desoneração do orçamento público e trazem melhoria de vida da população.

INTRODUÇÃO AO ESTUDO

Premissas

O seguinte trabalho tem como premissas:

- As conclusões contidas neste documento estão baseadas apenas nas fontes de informação e documentos disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Agudos, cuja integridade, precisão e suficiência não é possível garantir, não incluindo quaisquer responsabilidades por informações e conclusões decorrentes de fontes não examinadas ou decorrentes de documentos não fornecidos;
- Todos os documentos e informações disponibilizados foram assumidos como corretos, íntegros e verídicos e, também, concluímos pela autenticidade e a representatividade dos órgãos, entidades e pessoas envolvidas no processo;
- Não será feita qualquer declaração ou garantia relativa à exatidão de números disponibilizados pela Prefeitura Municipal de Agudos, bem como conclusões baseadas nestes quantitativos;
- As análises legais constantes do estudo tomaram por base exclusivamente às leis e normas técnicas vigentes no Brasil na data-base abaixo mencionada;
- O presente estudo foi preparado exclusivamente para a Prefeitura Municipal de Agudos, no âmbito acima citado, e eventuais terceiros que se utilizem deste estudo farão sob sua única responsabilidade, conta e risco;

Considerando os quantitativos disponibilizados como material de baliza pela Prefeitura Municipal de Agudos, o estudo sobre viabilidade econômico-financeiro restringiu-se aos dados oferecidos oficialmente pelo Município, constituindo 6.630 pontos luminosos, sendo 5.756 em vias públicas e 874 em praças e

espaços públicos.

Destacamos a necessidade da confirmação destes quantitativos pelo Município quando da abertura do processo licitatório ou a apresentação transparente da informação para consideração do risco aos licitantes.

Destaca-se que as informações constantes do presente estudo são referenciais, não criando obrigações, direitos ou quaisquer responsabilidades perante o consórcio Luz do Brasil e suas empresas participantes.

A data-base do presente estudo é janeiro de 2022.

Objetivo

Este documento foi elaborado em virtude do interesse do consórcio Luz do Brasil na elaboração dos estudos de viabilidade e modelagem técnica, econômico-financeira e jurídica para a instrução e composição de Parceria Público-Privada (“PPP”), com objetivo de Modernização, Eficientização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção da infraestrutura da rede de Iluminação Pública no Município de Agudos/SP (“Estudo”).

O escopo destes serviços abrange soluções de engenharia, luminotécnica e de tecnologia da informação, aplicadas em projeto específico para o aumento da eficiência e melhoria do serviço de Iluminação Pública de Agudos, através da:

- **Atualização e manutenção continuada do Cadastro Técnico;**
- **Modernização da infraestrutura da rede municipal de Iluminação Pública;**
- **Expansão da infraestrutura da rede municipal de Iluminação Pública;**
- **Operação e manutenção dos ativos, envolvendo todos os serviços agregados, quais sejam:**
 - Centro de Controle Operacional;
 - Monitoramento e controle bidirecional de parte dos ativos onde serão instalados o serviço de telegestão;
 - Service Desk;
 - Assessoria e Consultoria especializada para tratativas junto à distribuidora de energia;
 - Manutenção Emergencial, Corretiva, Preventiva, Preditiva, rotineira e periódica dos Ativos;
 - Remodelação e Eficientização;
 - Previsão de Expansão e Crescimento Vegetativo;
 - Transição Operacional.

O foco do novo modelo de prestação de serviços de Iluminação Pública no Município de Agudos é a melhoria da qualidade do serviço prestado à sociedade, bem como a contribuição para o aumento da credibilidade da administração pública, o desenvolvimento de uma “Smart Grid, incluindo infraestrutura, estabelecimento de padrões operativos e modernização de componentes para a futura transformação de Agudos em uma cidade digital, seguindo o conceito de “Smart City”. Nesse sentido, deverá se valer de mecanismos, métricas e indicadores que possibilitem ao Poder Concedente a aferição de variáveis que, em seu conjunto, consigam mensurar, analisar e acompanhar o desempenho da Concessionária quanto ao serviço prestado à população no âmbito da Iluminação Pública, sendo a Concessionária responsável pela operação integral de toda a infraestrutura existente da rede municipal de Iluminação Pública durante o prazo da Concessão.



Figura 1 – Smart Grid integrando serviços na infraestrutura de iluminação pública.

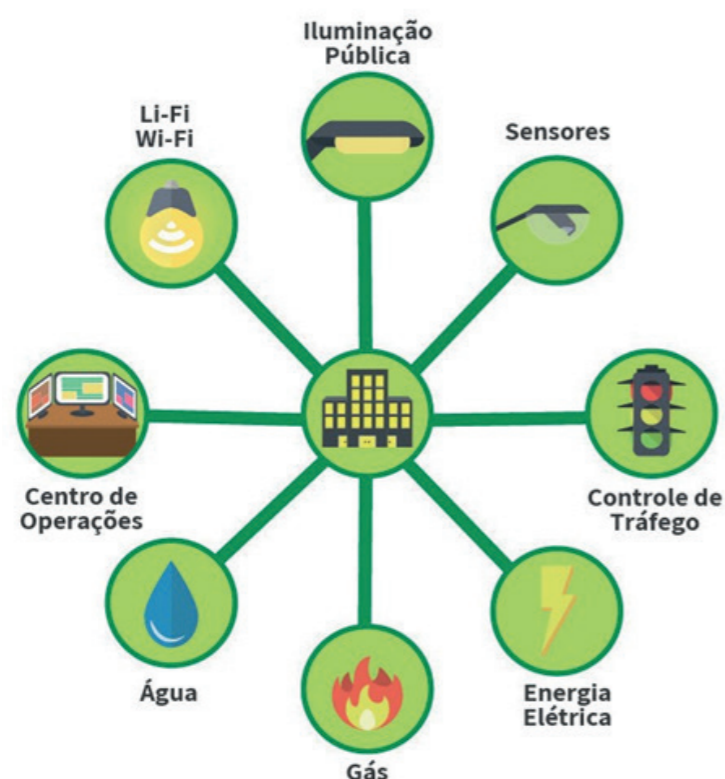


Figura 2 – Smart Grid integrando serviços na infraestrutura de iluminação pública.



Figura 3 – Smart Grid integrando serviços na infraestrutura de iluminação pública.

SUMÁRIO EXECUTIVO

O serviço de Iluminação Pública é um serviço público essencial, nos termos do artigo 175 da Constituição Federal, de competência municipal, o qual está intimamente ligado à segurança pública e ao bem-estar dos cidadãos.

O Município de Agudos anseia efetuar a concessão da prestação dos serviços públicos de Iluminação Pública, que promoverá, a Modernização, Eficientização, Expansão, Operação e Manutenção do Parque de Iluminação Pública do Município.

Almeja-se incrementar sensivelmente o nível de qualidade do serviço público de Iluminação Pública prestado à sociedade, concomitantemente à criação de uma “Smart Grid”, base para futuros serviços esperados de uma “Smart City”.

Não obstante aos avanços tecnológicos e a conseqüente eficiência energética advinda, outros benefícios econômicos e sociais serão também perceptíveis no período noturno, tais como: o aumento da segurança pública, o aumento da segurança viária, a valorização dos espaços públicos, a dinamização da economia local, o bem-estar dos cidadãos, entre outros.

A Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção da infraestrutura da Rede de Iluminação Pública do Município de Agudos possui objetivos a serem alcançados por meio das seguintes ações, em conformidade com o projeto:

- **Modernização total de seus componentes, com investimento do parceiro privado;**
- **Execução, atualização e manutenção continuada do seu cadastro técnico;**
- **Expansão da infraestrutura da rede, seja através da ampliação das vias existentes, seja através do crescimento vegetativo;**
- **Operação e manutenção de seus ativos, envolvendo todos os possíveis serviços agregados, incluindo, sem limitação:**
- **Centro de Controle Operacional (CCO);**
- **Monitoramento e controle dos ativos;**
- **Atendimento à população;**
- **Consultoria especializada e elaboração de projetos executivos;**
- **Manutenção rotineira e periódica dos ativos;**

- **Remodelação;**
- **Eficientização.**

Um eficiente sistema de Iluminação Pública, além de contribuir para o embelezamento das cidades, orientação de vias e valorização dos bens públicos, é requisito fundamental para o aumento efetivo da segurança pública. Há ainda a crescente demanda por novos projetos de destaque voltados à valorização urbanística, priorizando-se os principais corredores viários, a iluminação das faixas de travessia de pedestres e outros locais de grande fluxo da população, visando maior segurança e valorização do patrimônio histórico e cultural do Município, bem como seu uso para o resgate de espaços de convivência e áreas verdes.

É indiscutível, também, o vínculo da Iluminação Pública com o incentivo às atividades econômicas e empreendimentos de lazer, além de proporcionar significativos ganhos com a redução do consumo de energia elétrica. Em razão disso, cabe à Concessionária a adoção de providências para dotar o Município de um sistema de Iluminação Pública de qualidade e capaz de:

- **Promover a melhoria do índice ou grau de luminância implantado (aumentar a eficiência da Rede de Iluminação Pública) para níveis adequados ao tipo de via;**
- **Promover a uniformidade da iluminação nas vias e nas calçadas;**
- **Promover a redução do consumo de energia elétrica, com o uso de tecnologias mais eficientes (eficientização);**
- **Propor soluções de mitigação em relação à poluição visual na Iluminação Pública existente;**
- **Criar/instalar Centro de Controle Operacional – CCO eficiente;**
- **Viabilizar a aplicação de ferramentas de Tecnologia da Informação, no controle efetivo e em tempo real do comportamento da Rede de Iluminação Pública, quando for o caso;**
- **Controlar e medir a eficiência da prestação do serviço pela luminosidade entregue em parte dos pontos de Iluminação Pública;**
- **Promover a melhoria do nível de serviço de Iluminação Pública, especialmente na correção de incidentes e problemas correlatos;**
- **Permitir a detecção de incidentes na Rede de Iluminação Pública em tempo real em parte dos pontos de Iluminação Pública;**
- **Promover a redução dos incidentes e problemas na Rede de Iluminação Pública;**
- **Possibilitar ação imediata do concessionário, independente da solicitação do cidadão;**
- **Oferecer resposta ativa ao cidadão, em prazo mínimo estipulado, quando este fizer contato;**

- **Ampliar a disponibilidade e a capacidade da Rede de Iluminação Pública, em percentual;**
- **Garantir a implantação e atualização constante, a integridade e a confiabilidade dos dados de cadastro técnico/inventário da Rede de Iluminação Pública;**
- **Estruturar modelo de negócio e solução tecnológica que possibilitem a fiscalização das ações do concessionário, sempre que necessário para garantia do fiel cumprimento do contrato de concessão, inclusive permitindo acesso do poder público aos dados primários e informações operacionais da Rede de Iluminação Pública, remotamente e em tempo real;**
- **Promover o controle eletrônico e a automação como meios para garantir a transparência da informação e da gestão, bem como evitar interferência e manipulação de dados da Rede de Iluminação Pública;**
- **Promover iniciativas de uso compartilhado da estrutura da Rede de Iluminação Pública, alinhando o Município às iniciativas de sustentabilidade e de cidades inteligentes;**
- **Adequar os custos iniciais decorrentes do projeto aos valores recebidos pelo Município com a arrecadação da Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública (CIP), com tendência de redução ao longo do tempo do contrato de concessão sempre que tal seja possível.**

Atualmente, a Distribuidora de Energia Elétrica (CPFL Paulista) atua diretamente na manutenção dos ativos de IP no Município de Agudos. A operação é custeada através de contribuição mensal (CIP) dos cidadãos e este valor é utilizado para remunerar a Operação e Manutenção da rede, além do custo de energia a ser pago para a própria Distribuidora de Energia.

Devido à restrição de capital/fluxo de caixa, este limitado à arrecadação da CIP, a ser empregado para execução do serviço, o principal desafio da Prefeitura Municipal de Agudos neste modelo é garantir avanços tecnológicos das luminárias periodicamente. Para garantir esta visão de longo prazo e ter como resultado uma cidade moderna do ponto de vista de iluminação, seria necessária a adoção de algumas das alternativas: (i) Financiamento bancário para custear o investimento necessário; (ii) Redirecionamento de orçamento de outras áreas para IP ou (iii) Incremento no valor da contribuição por parte do cidadão (aumento da inflação que vem sendo combatida no âmbito federal). Todas as opções acarretam em um desbalanceamento das contas públicas do Município ou em incremento da carga tributária.

No modelo de negócios através de projeto de Parceria Público-Privada (“PPP”) para Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção da Infraestrutura da Rede de Iluminação Pública do Município de Agudos (“Estudo”), por período determinado, transfere-se para o setor privado a gestão da Iluminação Pública do Município. O princípio racional para adoção deste modelo é: (i) transferir todos os serviços para um único parceiro / consórcio privado; (ii) incentivo natural do parceiro privado em

adotar tecnologia com alta qualidade, durabilidade e menor consumo de energia; (iii) Definição clara de parâmetros de desempenho e penalidades em caso de não cumprimento (SLA e KPI); entre outros. Além da especialização, as empresas privadas são naturalmente mais dispostas a aceitar retornos de longo prazo, suportar riscos operacionais e utilizar o conceito de alavancagem financeira para financiar os investimentos tecnológicos necessários para modernizar a cidade sem comprometer o fluxo natural de recebimento da CIP.

O formato de Concessão de serviço público de Iluminação Pública permite que os interesses entre Prefeitura Municipal, empresa privada e população estejam alinhados, visto que enquanto a empresa é remunerada pela qualidade de serviço, a Prefeitura pode ter o foco em monitoração e fiscalização do sistema.

Para dimensionamento da operação, desenvolveu-se um eficiente plano de substituição de 100% das luminárias do parque atual por tecnologia LED.

As luminárias atuais utilizam tecnologia obsoleta. Cada ponto IP do Município será substituído por luminárias inteligentes, preparadas para futura conexão com o sistema de telegestão, com o objetivo da criação de uma rede de comunicação, que futuramente trará diversos benefícios para sociedade, destacando-se o acompanhamento em tempo real da situação do Parque IP, a identificação remota de falhas antecipando a recuperação do sistema, a dimerização das luminárias de acordo com necessidade do logradouro e a medição do consumo de energia individualizado por luminária.

Para garantir a execução da substituição de 100% do parque, estima-se investimento aproximado de R\$ 6,3 milhões somente em luminárias inteligentes. Em adição a este investimento, a Concessionária ainda arcará com os custos da operação (equipes, veículos, bases operacionais etc.), da manutenção (mão de obra especializada e insumos), ampliação tanto pelo crescimento vegetativo, aquele que decorre da expansão natural da cidade, quanto dos empreendimentos realizados por terceiros que após implantados serão transferidos à gestão da concessionária. O montante comprova que a modernização tecnológica do Parque de Iluminação Pública não é viável sem a participação de um ente privado com capacidade de financiamento externo, gerenciamento de riscos operacionais e visão de longo prazo. A operação da Iluminação Pública sendo executada por um parceiro privado possibilita o alto investimento inicial, pois possui como contrapartida:

Redução gradual da necessidade de equipes (tanto equipes operacionais de campo quanto de atendimento à população), dado que as luminárias com tecnologia LED possuem uma vida útil substancialmente superior às lâmpadas encontradas atualmente no parque de Agudos;

Com a redução da conta de energia a ser paga pelo município, a CIP fica direcionada para o pagamento da contraprestação à concessionária, remunerando os serviços prestados e o investimento realizado.

Acredita-se que a duração adequada do contrato suficiente para que os investimentos aqui propostos possam ser amortizados e apresentarem retorno adequado é de 25 anos, uma vez que o tempo de vida médio das luminárias LED é de aproximadamente 13 anos, ainda está prevista uma segunda etapa de investimentos para recomposição do parque, prevista para o décimo quarto ano, sendo que ao final dos 25 anos, o concessionário manterá a garantia sobre todas luminárias instaladas por mais um ano, dando segurança e tranquilidade para que o município conduza o processo de renovação da concessão, seja através da prorrogação do prazo do atual concessionário, seja através de novo processo licitatório, ou até mesmo decida administrar os serviços de iluminação pública de outra forma.

Por fim, é importante ressaltar que a Parceria entre o Setor Público e Privado deve ser tratada com diligência de ambas as partes para que os compromissos firmados na origem do contrato sejam devidamente cumpridos até o seu término, visando respeitar os direitos e deveres do maior beneficiado pelas propostas, que é o cidadão. Por isso, selecionar empresas sólidas, robustas e confiáveis como parceiras representa um passo importante para o sucesso do projeto.

O estudo aqui apresentado pelo consórcio Luz do Brasil demonstra que é possível renovar tecnologicamente a integralidade do parque de Iluminação Pública do Município em até 12 meses da assinatura do contrato, sem necessidade de aporte público, trabalhando somente com a arrecadação anual da Contribuição da Iluminação Pública (CIP). Os benefícios gerados por este projeto serão amplamente valorizados pela sociedade, trazendo maior qualidade de vida à população, maior segurança e bem-estar, e em paralelo, a modernização da infraestrutura para a construção de uma “Smart City”, reduzindo o consumo de energia do Município, com o intuito de torna-se um exemplo de cidade sustentável.

TERMINOLOGIA E DEFINIÇÕES

Para melhor entendimento da terminologia e definições técnicas utilizadas no presente, seguem abaixo as suas especificações:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas;

Área da concessão: Área correspondente a todo o território do Município de Agudos, compreendendo todos os pontos de Iluminação Pública nesses limites;

Armazenamento em nuvem: Refere-se à utilização da memória e das capacidades de armazenamento e cálculo de computadores e servidores compartilhados e interligados por meio da Internet, seguindo o princípio da computação em grade. O armazenamento de dados é feito em serviços que poderão ser acessados de qualquer lugar do mundo, a qualquer hora, não havendo necessidade de instalação de programas ou de armazenar dados;

ART: Anotação de Responsabilidade Técnica é o instrumento instituído pela Lei nº 6.496, de 07 de dezembro de 1977, e regulamentada pela resolução nº 425, de 1998, com o objetivo de definir, para os efeitos legais, a autoria e os limites da responsabilidade técnica pela execução de obra ou prestação de qualquer serviço de engenharia, agronomia, geologia, geografia, meteorologia;

CAT: Certidão de Acervo Técnico - documento fornecido pelo CREA, tomando como base as ART's que o profissional possui durante sua carreira. Resulta, portanto, em um registro da experiência e da capacidade técnica adquirida pelo profissional, conferindo peso legal ao currículo do profissional registrado no CREA;

Centro de Controle Operacional (CCO): Entende-se como Centro de Controle Operacional (CCO), como o local físico onde os sistemas são operados, bem como ocorre o gerenciamento das equipes de campo, o mapeamento dos serviços e a interface com o atendimento telefônico;

CIP: Contribuição da Iluminação Pública;

Concessionária: Sociedade de propósito específico, constituída de acordo e sob as leis brasileiras, com o fim exclusivo de execução do objeto do contrato;

Contrato: É o instrumento jurídico firmado entre as partes, visando a regular os termos da concessão administrativa;

CONTRAN: Conselho Nacional de Trânsito;

CREA: Conselho Regional de Engenharia e Agronomia é responsável pela fiscalização de atividades profissionais nas áreas da engenharia, agronomia, geologia, geografia e meteorologia, além das atividades

dos tecnólogos e das várias modalidades de técnicos industriais de nível médio;

Dimerização: Redução ou incremento do fluxo luminoso de uma lâmpada ou placa de LED, na prática funciona como a redução ou incremento da luminosidade em determinado local e período;

Distribuição Longitudinal: Linha de intensidade traçada no plano paralelo ao eixo longitudinal da via que contém a luminária;

Distribuição Transversal: Linha de intensidade traçada no plano perpendicular ao eixo longitudinal da via e que contém a luminária;

Driver: Dispositivo eletrônico instalado internamente nas luminárias LED, capaz de limitar os parâmetros elétricos, possibilitando a dimerização através de dispositivo externo de telegestão;

Eficiência Luminosa: É calculada pela divisão entre o fluxo luminoso emitido (medido em lúmens) pela potência consumida pela lâmpada (medida em watts). A unidade de medida é o lúmen por watt (lm/W);

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva;

EPI: Equipamento de Proteção Individual;

ERP: É uma plataforma de software desenvolvida para integrar os diversos departamentos de uma empresa, possibilitando a automação e armazenamento de todas as informações de negócios;

Estradas: Vias para tráfego motorizado, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos. Trata-se de via rural não pavimentada, com velocidade máxima de 60 km/h. Vias de áreas de pedestres são vias ou conjunto de vias destinadas à circulação prioritária de pedestres;

Fator de manutenção: É a relação entre os valores de iluminância que se pretendem manter ao longo da vida da luminária instalada e os valores iniciais;

Financiamento: Cada um dos financiamentos, concedidos à Concessionária, na forma de dívida para financiamento das suas obrigações no âmbito do contrato;

Fluxo luminoso: Potência emitida por uma fonte luminosa em forma de radiação visível e avaliada segundo a capacidade de produzir sensação luminosa, considerando a variação da sensibilidade do olho com a longitude de onda. A unidade de medida é o lúmen (lm), o símbolo é Φ ;

Iluminação Pública: Serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, aos logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno;

Iluminância: É a quantidade de luz ou fluxo luminoso que incide sobre uma unidade de área de uma

superfície. A unidade de iluminação é lúmen/m² ou lux. A iluminância não é visível ao olho humano. Para medição é utilizado um aparelho chamado Luxímetro;

Índice de Reprodução de Cor [IRC]: Indica o grau de fidelidade com que as cores são reproduzidas quando submetidas a uma determinada fonte de luz. Este índice varia de 0 a 100 e não tem nenhuma unidade de medição, é um número absoluto, sendo que, quanto mais próximo de 100 (número de referência com base na reprodução de cores da luz solar), melhor;

Intensidade luminosa: É o fluxo luminoso por unidade de ângulo sólido. Esta magnitude tem característica direcional. A unidade de medida é a candela (cd) $cd = lm / sr$ onde: lm (lumens) e sr (esterradiano);

LED: É a sigla para Light Emitting Diode, que significa diodo emissor de luz. O LED tem a função de emitir luz, sendo um semicondutor de energia elétrica, quando energizado com a polaridade adequada, emite luz visível a olho nu;

Luminância (cd/m²): Corresponde a medida da intensidade luminosa emitida numa direção específica dividida pela unidade de área da superfície iluminada. A unidade é candela por metro quadrado ou cd/m². O que é realmente visível ao olho humano são luminâncias ou variações de luminâncias no campo de visão;

Operação: Fase em que haverá funcionamento total do parque de Iluminação Pública após a assunção do parque de Iluminação Pública pela Concessionária;

Operador do Sistema: Usuário/funcionário que utiliza as aplicações da plataforma de gestão de serviços para gerenciar o dia-a-dia da operação do sistema de Iluminação Pública do Município de Agudos;

Partes: Poder concedente e a Concessionária, no contrato de concessão;

Plataforma de Gestão de Serviços (PGS): Corresponde ao sistema único de operação, sua arquitetura e visualização;

Poder Concedente: a Prefeitura do Município de Agudos;

Pontos de Iluminação Pública: Pontos individuais de Iluminação Pública que compõem a rede de Iluminação Pública do Município de Agudos, na data de assinatura do contrato de concessão;

Reator: Equipamento auxiliar utilizado em conjunto com as lâmpadas de descarga (lâmpadas fluorescentes, vapor mercúrio, vapor de sódio ou vapor metálico) que tem como objetivo limitar a corrente na lâmpada e fornecer as características elétricas adequadas para a operação;

Rodovias: Vias para tráfego motorizado, pavimentadas, com ou sem acostamento, com tráfego de pedestres. Este tipo de via pode ter trechos classificados como urbanos, com as seguintes velocidades máximas: 110 km/h para automóveis e camionetas, 90 km/h para ônibus e micro-ônibus e 80 km/h para os demais veículos;

Rotação: Posição angular da luminária em torno do eixo, passando pelo centro de luz, que é uma extensão do plano 0° - 180° de ângulo horizontal. Quando visto do ângulo de 180° (final do braço), a rotação no sentido horário é um ângulo positivo (ver orientação de inclinação);

Serviços Corretivos: Atividades complementares aos serviços de rotina, para restabelecimento integral das condições operacionais de toda a rede de Iluminação Pública em consequência de falha, obras, acidente, furto, vandalismo, instalação;

SLA: Service Level Agreement – Acordo de nível de serviço - Tem por objetivo especificar os requisitos mínimos aceitáveis para o serviço proposto. O não cumprimento do SLA implica em penalidades, estipuladas no contrato, para o prestador do serviço;

Temperatura de cor: A aparência da cor de uma fonte de luz refere-se à cor aparente (cromaticidade) da luz que ela emite. Pode ser descrita pela sua temperatura de cor correlata. As fontes de luz geralmente são divididas em três grupos, de acordo com a sua temperatura de cor correlata: quente (abaixo de 3300K), intermediária (entre 3300k e 5300k) e fria (acima de 5300k);

Via: É uma superfície por onde transitam veículos, pessoas e animais compreendendo a pista, a calçada, o acostamento, ilha e o canteiro central;

Via arterial: Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracterizam por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. Aquela caracterizada por interseções em nível, normalmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões do Município, com velocidade máxima de 60 Km/h;

Via urbana: Caracterizada pela existência de construções às suas margens, com presença de tráfego motorizado e de pedestres em maior ou menor escala. Ruas, avenidas, vielas ou caminhos e similares abertos à circulação pública, situados na área urbana, caracterizados principalmente por possuírem imóveis edificadas ao longo de sua extensão;

Vida mediana: Definida como o tempo em horas, do qual 50% das lâmpadas de um grupo representativo, testadas sob condições controladas de operação, tiveram queima;

Vida útil: Definida como o tempo em horas, no qual cerca de 25% do fluxo luminoso das lâmpadas testadas foi depreciado;

Visibilidade: Qualidade ou estado a ser perceptível ao olho. Em muitas aplicações externas a visibilidade é

definida em termos de distância pela qual um objeto pode ser percebido pelo olho. Em aplicações internas é geralmente definida em termos do contraste ou tamanho de um objeto padrão, observado sob condições – padrão de visão, tendo o mesmo limite de um dado objeto;

Volume de tráfego: Número máximo de veículos ou pedestres que passam em uma dada via, durante o período de 1h.

1 – PROJETO DE ENGENHARIA

1.1 - DIAGNÓSTICO DO PARQUE

1.1.1 - Introdução à iluminação pública

Constitui-se Iluminação Pública o serviço público que tem por objetivo prover de claridade os logradouros públicos, de forma periódica, contínua ou eventual. Constitui um serviço público essencial por atuar como instrumento para exercício da cidadania, uma vez que permite aos habitantes de um Município desfrutarem do espaço público no período noturno.

O serviço de Iluminação Pública abrange a iluminação de vias públicas destinadas ao trânsito de pessoas ou veículos, tais como ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, passarelas, túneis, estradas e rodovias, e bens públicos destinados ao uso comum do povo, tais como praças, parques e jardins, ainda que o uso esteja sujeito a condições estabelecidas pela administração, inclusive o cercamento e a restrição de horários. O serviço de Iluminação Pública inclui atividades acessórias de Instalação, Operação, Manutenção, Remodelação, Modernização, Eficientização e Expansão da Rede de Iluminação Pública e outros serviços correlatos.

Com relação à demanda reprimida por Iluminação Pública, refere-se a toda a necessidade de ampliação da rede municipal de Iluminação Pública, necessária para atender os logradouros públicos municipais sob a área da concessão onde não há infraestrutura de Iluminação Pública.

Não é considerada como demanda reprimida a necessidade de aumento na quantidade de pontos de Iluminação Pública em áreas escuras ou com iluminação não-conforme, onde, na data de início dos serviços, já haja infraestrutura de Iluminação Pública disponível, completa ou incompleta. Tais aumentos, quando necessários, inserem-se nas obrigações de remodelação da rede municipal de Iluminação Pública pela Concessionária, sendo de sua inteira responsabilidade.

A ampliação da rede municipal de Iluminação Pública em razão do crescimento vegetativo é caracterizada por toda a expansão resultante da criação oficial de novos logradouros públicos municipais, nos quais seja necessária a instalação da infraestrutura para o provimento dos serviços de Iluminação Pública, sendo que os logradouros legalizados pelo Poder Concedente após o início da concessão integram a área da concessão, caracterizando, para fins do contrato, como crescimento vegetativo.

1.1.2 – Análise da Iluminação Pública do Município de Agudos

Agudos possui uma área territorial de 966,7 km² e está localizado no centro-oeste do Estado de São Paulo, a 330 quilômetros da capital, com o principal acesso pela Rodovia Marechal Rondon, cujo PIP per capita é

de R\$ 61.650,21 e população estimada de 37.582 habitantes.¹

Com base nos dados fornecidos pela prefeitura, estima-se que o Município de Agudos possua aproximadamente 6.630 pontos luminosos, sendo 5.756 em vias públicas, cuja responsabilidade pela manutenção é da CPFL Paulista. Importante ressaltar que, muito embora a responsabilidade pela manutenção ainda seja da distribuidora CPFL, ela não tem a obrigação da modernização, ampliação e expansão da rede de iluminação pública, cabendo ao Município essa atribuição. Os demais pontos, ou seja 874, estão instalados em praças e espaços públicos, cuja responsabilidade pela manutenção é do Município. A totalidade desses pontos está distribuída em todo território Municipal, especialmente em seu perímetro urbano e de expansão urbana, incluindo o distrito de Domélia e os loteamentos fechados: Recanto dos Nobres e Vale do Igapó, este parcialmente localizado no território Municipal.

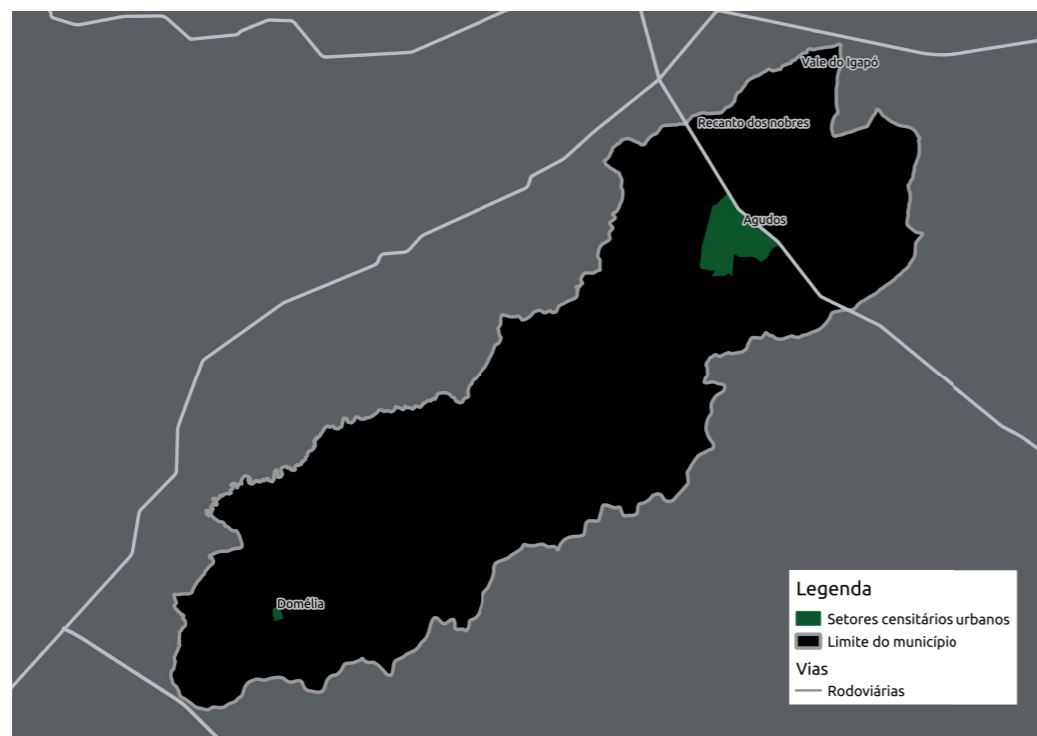


Figura 4 - Território municipal de Agudos

Considerando a tecnologia instalada, quase que a totalidade de pontos luminosos é de vapor de sódio, representando 98,04% do parque de iluminação pública. Desses 98,04%, 80,37% são de vapor de sódio de 250W; 13,46% de vapor de sódio de 100W; 3,74% de vapor de sódio de 150W e 0,47% de vapor de sódio de 70W.

O restante do parque, ou seja, 1,96% é formado por 0,05% de luminárias de vapor de mercúrio e 1,91% por luminárias de vapor metálico.

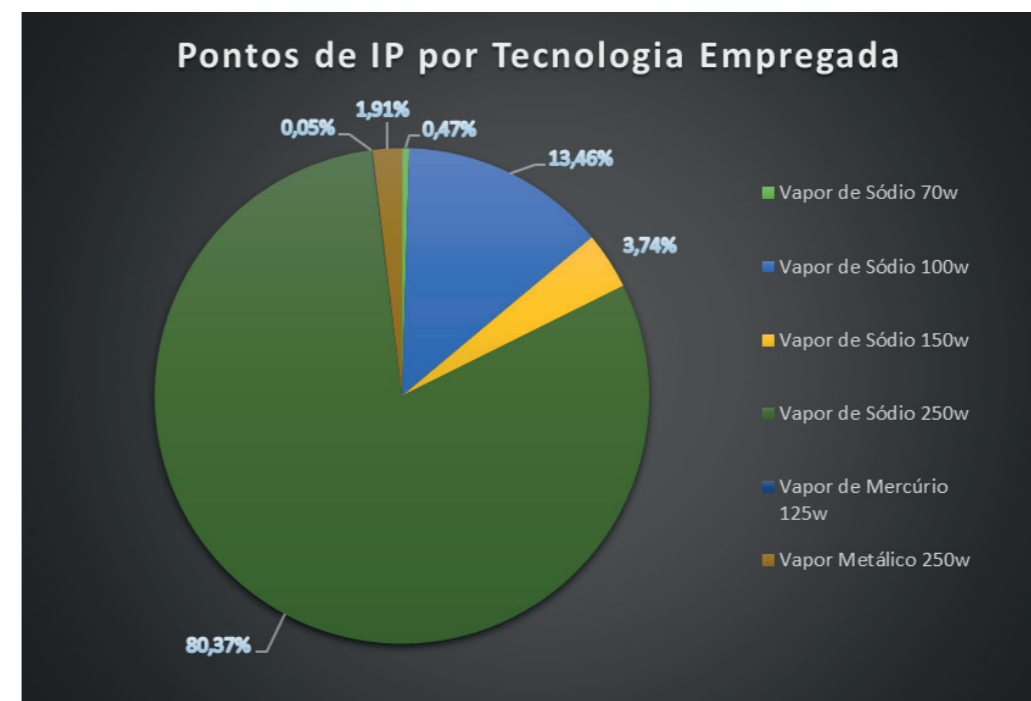


Figura 5 - Pontos de IP por Tecnologia Empregada.

Para uma melhor compreensão da morfologia da iluminação pública de Agudos, fizemos a espacialização dos pontos em ruas e avenidas em base cartográfica georreferenciada, afim de subsidiar os estudos:

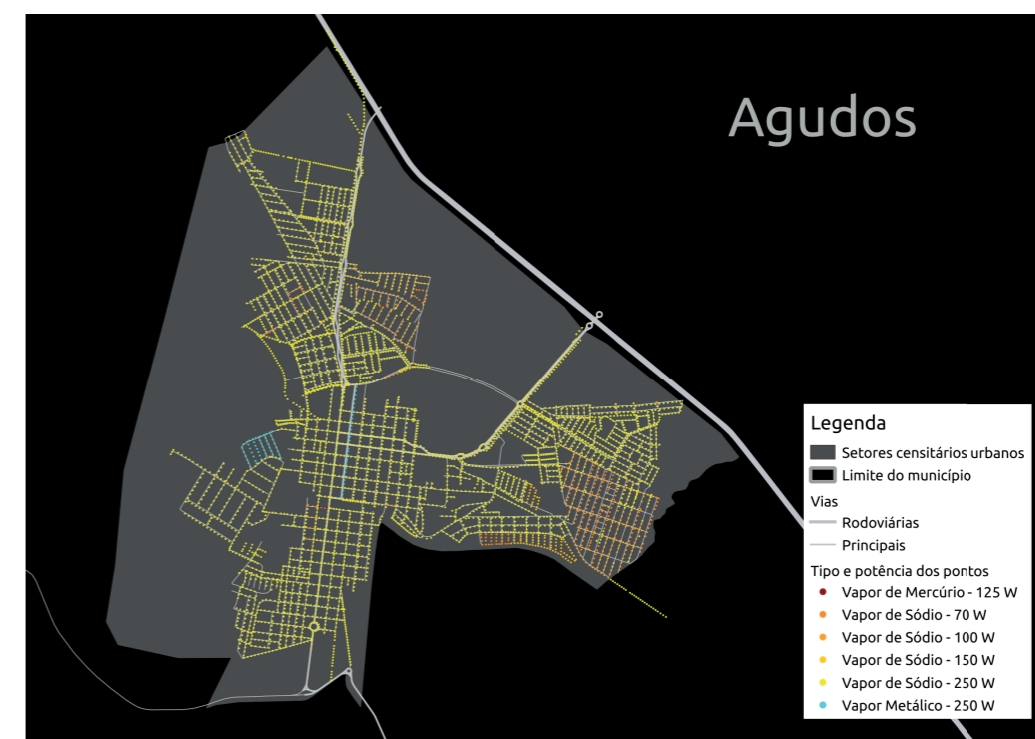


Figura 6 - Distribuição espacial dos pontos de IP de vias na mancha urbana de Agudos.

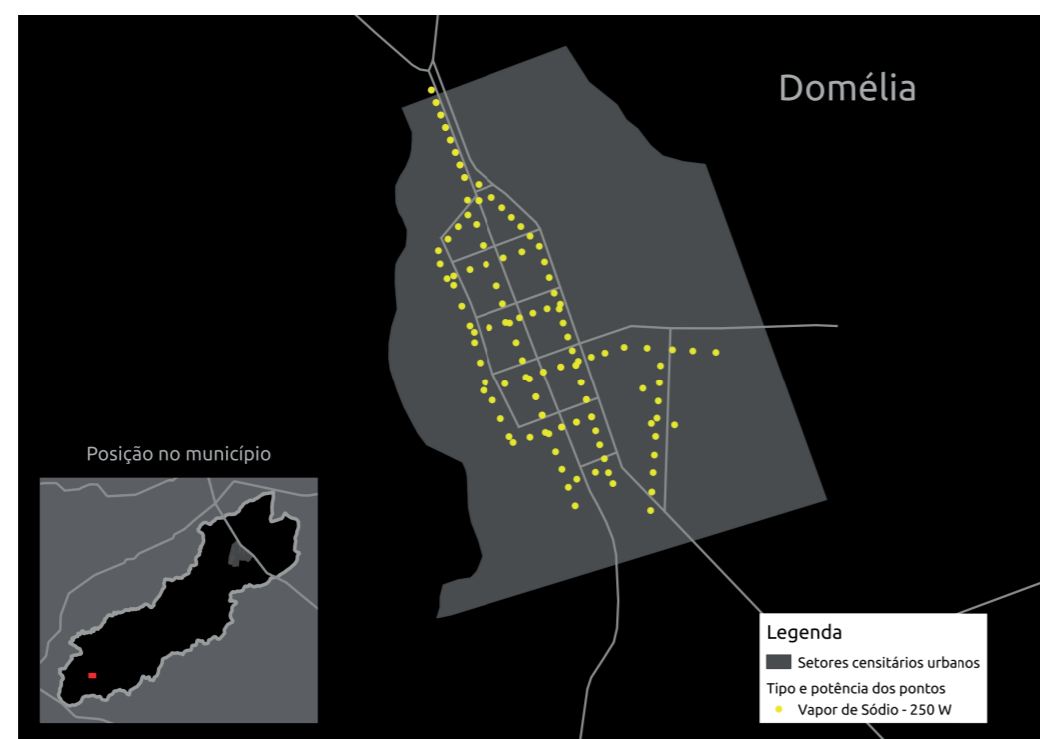


Figura 7 - Iluminação Pública do distrito de Domélia.

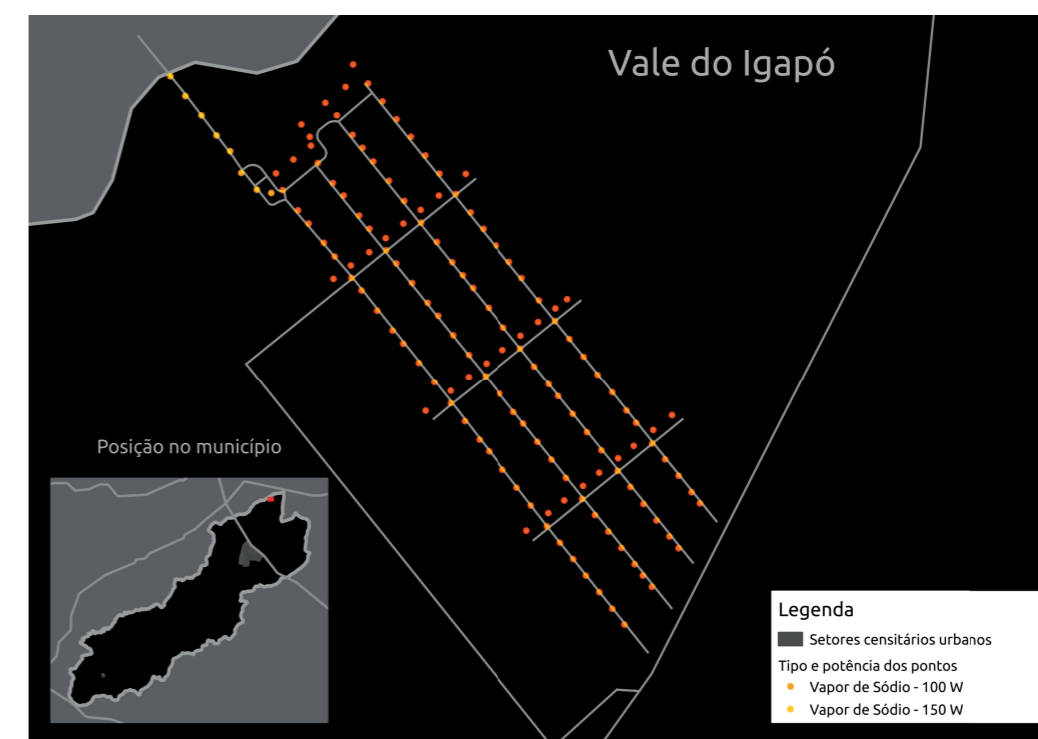


Figura 9 - Iluminação Pública do Loteamento Vale do Igapó pertencente a Agudos.

Quanto às tecnologias instaladas, a espacialização se dá da seguinte forma:

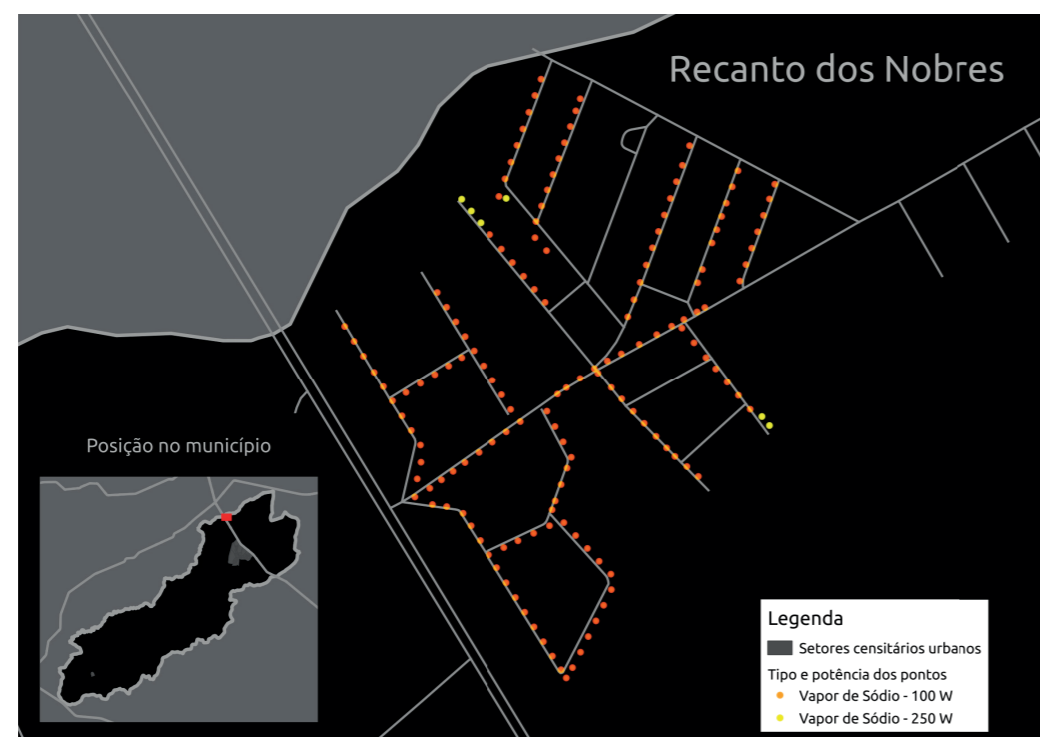


Figura 8 - Iluminação Pública de vias do Loteamento Recanto dos Nobres

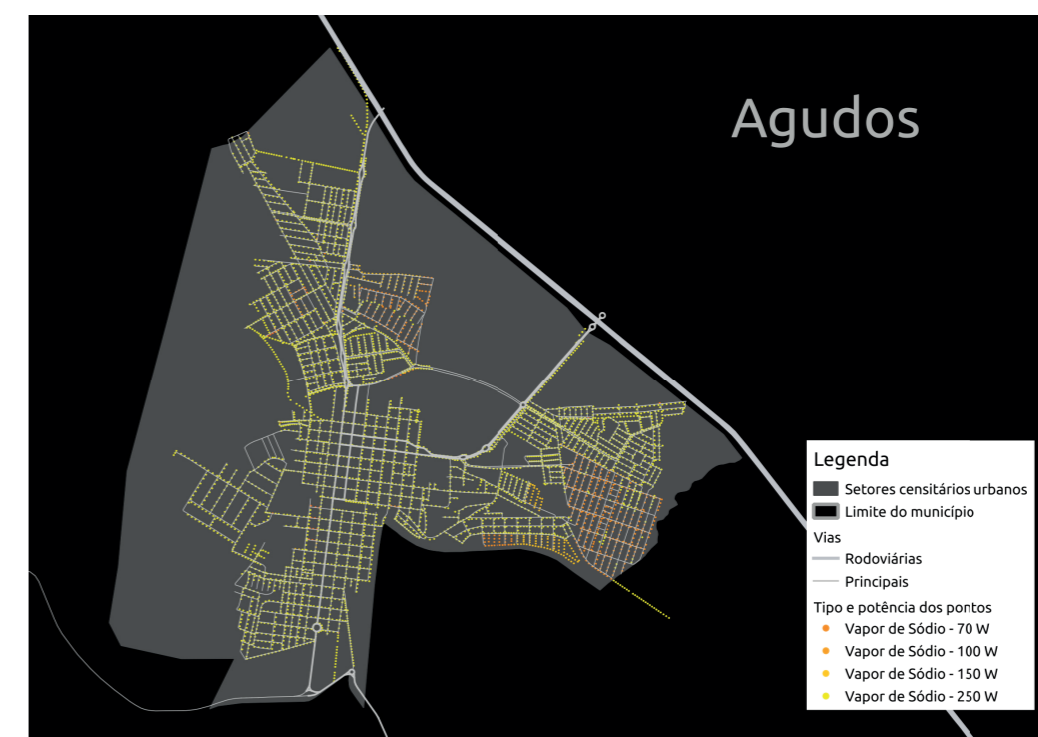


Figura 10 - luminárias de vapor de sódio.



Foto 1 - Vista aérea de Agudos - Predominantemente Vapor de Sódio.



Foto 2 - Vista aérea de Agudos - Predominantemente Vapor de Sódio.



Foto 3 - Rua Manoel Hagi Filho



Foto 4 - Rua Luiz Vicentini

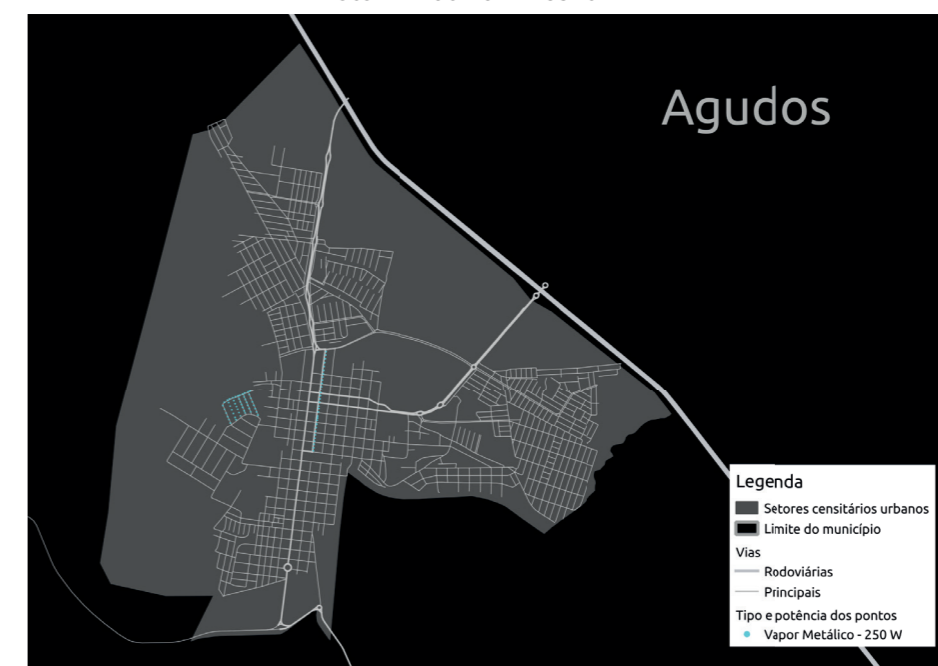


Figura 11 - Luminárias Vapor Metálico

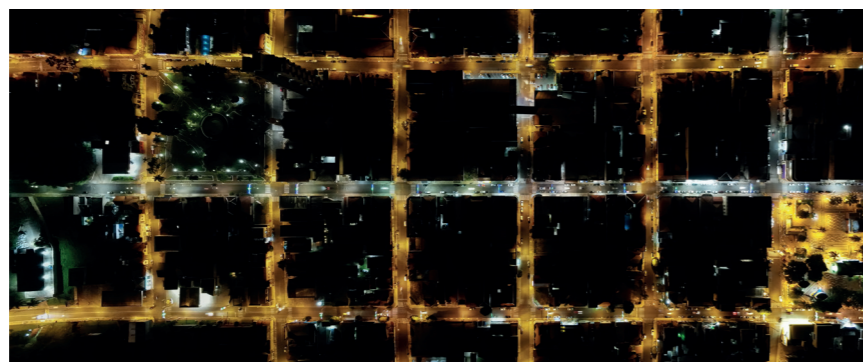


Foto 5 - Rua 13 de maio



Foto 6 - Rua 13 de maio



Foto 7 - Detalhe travessia de pedestres 13 de maio

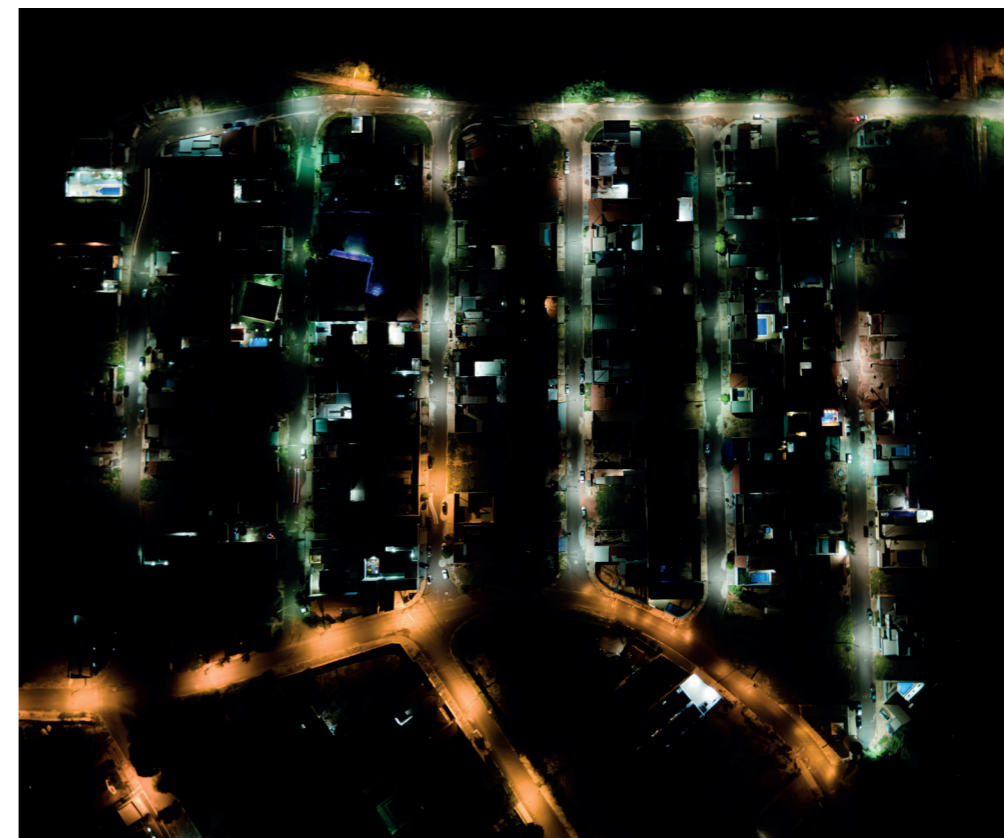


Foto 8 - Vista aérea do entorno da Rua Joaquim Marciano Antônio



Foto 9 - Via de Acesso Carvalho Pinto



Foto 10 - Via de Acesso Carvalho Pinto

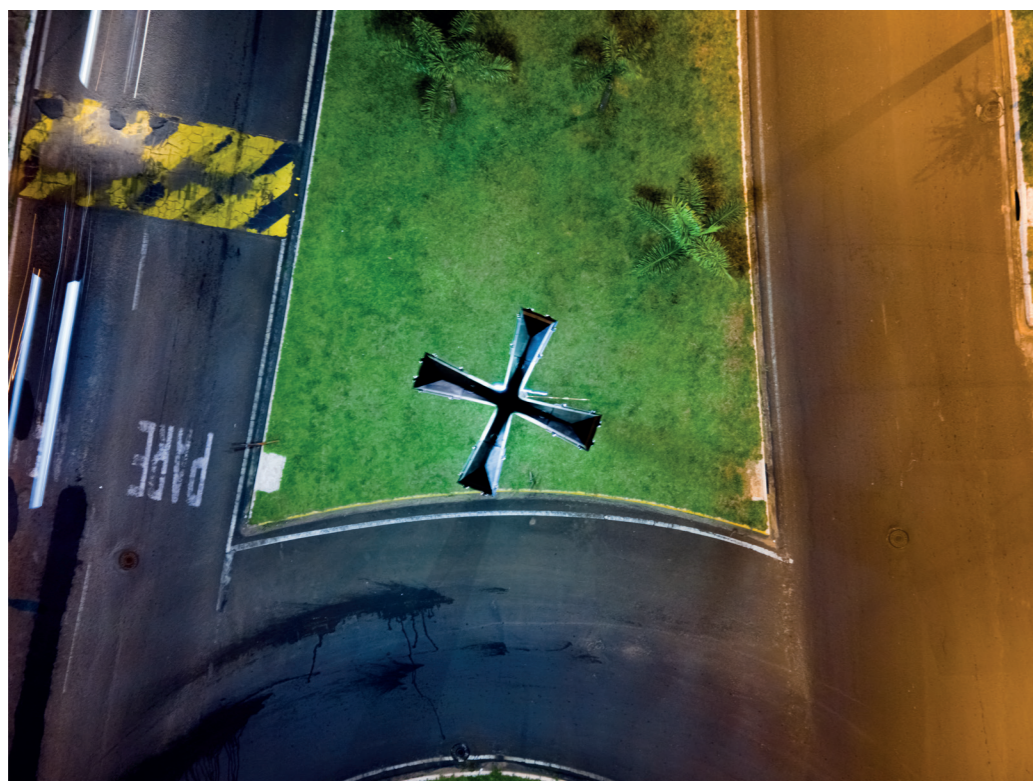


Foto 11 - Via de Acesso Carvalho Pinto

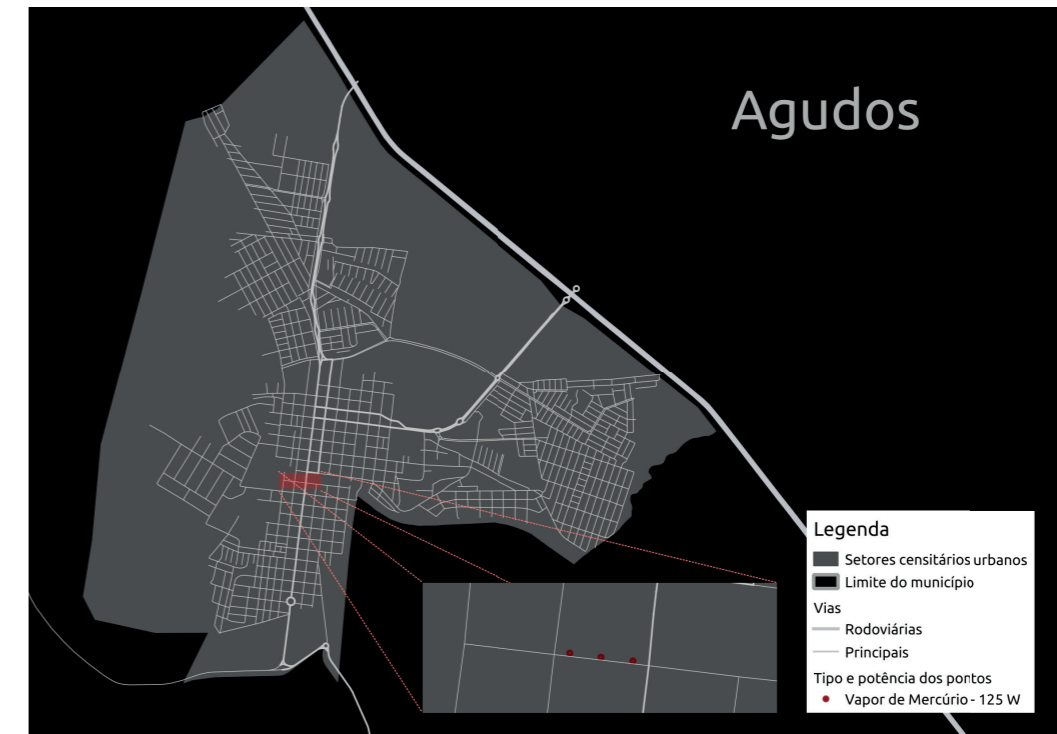


Figura 12 - Luminárias Vapor de Mercúrio

Por fim, foram identificadas vias que requerem a implantação de infraestrutura de Iluminação Pública. Portanto, deverá ser considerada uma demanda reprimida, a qual estimamos em 1,5% do parque de iluminação pública de Agudos, como é o caso por exemplo da Avenida das Videiras, cujas propostas necessitarão prever a implantação da infraestrutura de Iluminação pública.

1.1.3 - Consumo Comparativo

Abaixo panorama de distribuição dos pontos luminosos, sob responsabilidade da distribuidora de energia - Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL Paulista) por tipo de lâmpada:

Tecnologia	Potência Lâmpada (W)	Potência Reator (W)	Pot. Total (W)	Quantidade de Pontos	Potência Instalada (kW)	% Parque
Vapor de Sódio	70	14	84	27	2,27	0,47%
Vapor de Sódio	100	17	117	774	90,68	13,46%
Vapor de Sódio	150	22	172	215	36,98	3,74%
Vapor de Sódio	250	30	280	4.626	1.295,28	80,37%
Vapor de Mercúrio	125	125	15	3	0,42	0,05%
Vapor Metálico	250	30	280	110	30,80	1,91%
TOTAL	5.756	1.456,42	100,00%	-	-	-

Tabela 1

O quadro acima que traz a composição oficial do atual parque de iluminação pública, quanto as tecnologias de lâmpadas e respectivas potências utilizadas nas vias do município (estão fora deste quantitativo as lâmpadas instaladas em praças e parques públicos, que trataremos especificamente), destaca uma presença muito grande de lâmpadas de alta potência, sendo que a potência média é de 253,03 watts, muito acima da prática comum na maioria dos municípios.

Esta característica traz de imediato a oportunidade de se obter um bom percentual de eficiência energética, visto que é evidente que o consumo está muito acima do que deveria para se obter uma iluminação adequada, por outro lado e aqui cabe uma importante observação, não poderemos adotar na modernização, quando se fará a substituição das atuais lâmpadas de alta pressão por luminárias LED, a aplicação dos índices mínimos da norma ABNT NBR 5101, pois provocará imensa insatisfação na população local, acostumada com uma iluminação saturada, ainda que de baixa qualidade por se tratar de tecnologia ultrapassada e, em sua imensa maioria, composta por lâmpadas de Vapor de Sódio que emitem luz amarelada que não permite adequada reprodução de cores dos objetos iluminados.

Assim, adotaremos o binômio eficiência energética + satisfação da população, ao definir os padrões de iluminância e uniformidade, sendo certo que os padrões adotados deverão ser superiores aos mínimos exigidos na norma técnica.

1.1.4 - Morfologia da arborização urbana

Um tema pertinente no contexto da iluminação pública é a interação entre a arborização e as redes aéreas de distribuição de serviços como energia elétrica, telefonia, internet e iluminação. Esse compartilhamento do mesmo espaço gera uma disputa, conforme a necessidade de ocupar posições espaciais diversas, a arborização se diversifica ao longo do tempo em sua estrutura, configurando este tipo de interação. Dentro deste cenário é possível observar casos, que por desconhecimento das espécies, o espaçamento do plantio pode ignorar o diâmetro das copas quando as árvores atingem a idade adulta, limitando as possibilidades para a modulação dos outros sistemas.

Escolhas que consigam organizar as estruturas arbóreas e os serviços de uma forma desassociada ou corretamente modulada, são as mais aconselháveis para minimizar o problema de interação. A dissociação é uma escolha custosa, sofrendo resistência de entraves regulatórios, como a assumir a obrigatoriedade de fornecimento de energia e de telefonia por redes subterrâneas, ou a necessidade em desassociar a rede de distribuição de energia e de rede de Iluminação Pública, visto que são sistemas que têm modulações não coincidentes.

Abaixo expomos meios para solucionar o tratamento das vias que possuem a iluminância prejudicada devido a incompatibilidade do sistema de iluminação com as árvores existentes.

Relocação, adição de postes ou braços para minimizar, quando possível, o prejuízo dos níveis da via em casos específicos, nos quais a poda das árvores não for suficiente para resolver a obstrução da iluminação; Parâmetros da Norma Brasileira de Iluminação Pública - ABNT NBR 5101 (2018) sobre Compatibilidade com arborização.

Para auxiliar os planejadores municipais, empresas de iluminação Pública e órgãos gestores da arborização urbana, a equação proposta deve ser utilizada nas seguintes situações:

Adequação dos sistemas existentes onde a posteação e as árvores já existam, permitindo definir a linha de poda dos ramos que comprometam a iluminação;

Implantação de novos sistemas de iluminação em praças, vias e calçadas, auxiliando na definição da posição dos postes e sua distância às árvores existentes;

Implantação de novas árvores em praças, vias e calçadas, auxiliando na definição das arvores em relação aos postes existentes.

Cálculo para desobstrução da iluminação em árvores no sentido longitudinal e transversal da via:

$$Z = H - (A \times D)$$

Onde:

Z é a altura mínima de um galho;

H é a altura de montagem da luminária;

AL é igual a cotang 75°, igual a 0,26 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido longitudinal);

AT é igual a cotang 60°, igual a 0,57 (ângulo de máxima incidência de luz para o sentido transversal);

D é a distância mínima do galho de menor altura.

Com o intuito de solucionar ou abrandar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização, a poda de adequação é utilizada em cenários, como por exemplo, rede de fiação aérea, sinalização de trânsito e Iluminação Pública. Para evitar danos ao patrimônio público ou particular, causados por ramos que crescem em direção a áreas edificadas, a poda de adequação é aplicada.

Antes de qualquer ação, é indispensável verificar a possibilidade de realocação dos equipamentos urbanos que interferem com a arborização. Medidas como deslocamento de placas e luminárias, redução da altura dos postes de iluminação, troca de rede elétrica convencional por compacta, isolada ou subterrânea, entre outras, devem ser levantadas antes de realizar a poda.

Neste estudo propomos que as atividades de poda da arborização que interfere na qualidade da iluminação, permanecerão sob responsabilidade da Prefeitura Municipal, sendo dever da concessionária de iluminação

pública registrar, oficializar e acompanhar o atendimento destas atividades.

1.1.5- Análise das Tecnologias

Os pontos luminosos existentes nas vias públicas de Agudos, conforme apresentado no item Consumo Comparativo estão divididos, em relação à tecnologia conforme abaixo:

- Vapor de Sódio: 98,04%
- Vapor de Mercúrio: 0,05%
- Vapor Metálico: 1,91%

Assim, para avaliar a tecnologia atual utilizada no parque, analisando as características técnicas de composição e detalhes em relação à eficiência, qualidade, durabilidade e aplicação, concentramos na tecnologia de Vapor de Sódio, indicando algumas referências em relação às demais, para ao final obtermos a vantajosidade na substituição por LED.

Tecnologia Vapor de Sódio

São lâmpadas de descarga de alta intensidade com opções de formato ovoide ou tubular, compostas por um tubo de descarga preenchido por uma mistura de vapor de mercúrio e vapor de sódio. Sua tecnologia consiste na introdução de uma antena integrada ao tubo de descarga da lâmpada, permitindo uma redução no tempo de reacendimento da mesma.

Essas lâmpadas possuem maior fluxo luminoso e utilizam uma menor quantidade de componentes e soldas, aumentando a eficiência e a durabilidade, em relação à lâmpada vapor de sódio comum.



Figura 13 – À esquerda formato tubular e à direita formato ovoide.

Em relação às tecnologias de descarga de alta intensidade, cada um dos tipos Vapor de Sódio, Vapor de Mercúrio e Vapor Metálico, possuem vantagens e desvantagens entre si. O parque luminotécnico de Agudos, como em geral dos demais municípios brasileiros, tem predominância da utilização do Vapor de Sódio. Este tipo de lâmpada é facilmente identificável no ambiente urbano pela característica da temperatura de cor (TCC) na faixa de 1950K, com aparência alaranjada.

Abaixo os quadros resumidos com as vantagens e desvantagens de cada uma das tecnologias.

VAPOR DE SÓDIO

VANTAGENS	DESvantagens
<p>Vida mediana de 32.000 horas;</p> <p>Alta Eficiência luminosa (>100lm/W);</p> <p>Baixo custo inicial dos equipamentos (reatores ignitores, capacitores);</p> <p>Baixa depreciação do fluxo luminoso e manutenção do espectro.</p>	<p>Temperatura de cor e IRC excessivamente baixos, IRC 23/1950K (não é possível distinguir bem cores etem aparência alaranjada);</p> <p>Sistema elétrico mais complexo, lâmpada, reator, luminária, capacitor, ignitor (mais suscetível a problemas);</p> <p>Sistema de dimerização muito complexo.</p>

VAPOR DE MERCÚRIO

VANTAGENS	DESvantagens
<p>Baixo custo inicial</p> <p>Não utiliza ignitor</p>	<p>Maior epreciação do fluxo luminoso</p> <p>Alto tempo para reionizar</p> <p>Atração de insetos</p> <p>Alto Consumo</p>

VAPOR METÁLICO

VANTAGENS	DESVANTAGENS
<p>Vida mediana de 20.000 horas;</p> <p>Eficiência luminosa (>80lm/W);</p> <p>Baixo custo inicial dos equipamentos (reatores ignitores, capacitores);</p> <p>Baixa depreciação do fluxo luminoso e manutenção do espectro;</p> <p>Luz Branca neutra.</p>	<p>IRC 65;</p> <p>Sistema elétrico mais complexo, lâmpada, reator, luminária, capacitor, ignitor (mais suscetível a problemas);</p> <p>Não permite dimerização.</p>

Como citado anteriormente, o parque instalado em Agudos é predominantemente composto por luminárias Vapor de Sódio com altas potências – mais de 82% com 250w -, o que, por um lado, apresenta a oportunidade de se atingir uma eficiência energética relevante, porém, por outro lado, limita o projeto a manter o alta iluminância média ao qual está acostumada a população local, sem que se possa reduzir esta característica aos valores mínimos exigidos pela Norma Técnica ABNT NBR 5101.

Para compreendermos este fenômeno, buscamos através da utilização do software DiaLux as análises que demonstram o comportamento da tecnologia Vapor de Sódio, nas duas potências mais presentes, ou seja, 250w com 80,4% e 100w com 13,5%, para cada um dos trechos típicos das vias de Agudos, abaixo determinados:

Classe da via	Vão médio (m)	Altura de montagem (m)	Número de faixas de trânsito da via	Largura por faixa da via (m)	Largura total da via/calha (m)	Avanço (m)
V5	35	7,00	3	2,7	8,10	1,50
V4	35	8,00	3	3,0	9,00	1,50
V3	35	8,00	3	0,0	9,00	1,50
V2	35	9,00	4	2,7	10,80	2,50
V1	40	12,00	4	3,0	12,00	3,00

Tabela 2

Para determinação de um trecho típico deve-se elencar as características que influenciam na definição das características de iluminância e uniformidade, no iluminamento de uma via pública. Com estas características e o uso do DiaLux obtemos a característica atual da iluminação, de forma a definirmos o que deve ser contemplado ao se definir a modernização, com a utilização da tecnologia LED que a substituirá, garantindo não só o cumprimento da Norma Técnica vigente, bem como e principalmente, a manutenção e melhoria do nível de satisfação da população com a iluminação pública.

Estas características são:

Primeiramente a Classe da Via, esta regra utilizada na Norma Técnica para determinar os parâmetros de iluminação, levam em conta a caracterização da via, conforme o tráfego de veículos e pedestres, conforme abaixo:

- Via de trânsito rápido:

Avenidas e ruas asfaltadas, exclusivas para tráfego motorizado, onde não há predominância de construções. Baixo trânsito de pedestres e alto trânsito de veículos. Aquela caracterizada por acessos especiais com trânsito livre, sem interseções em nível, sem acessibilidade direta aos lotes lindeiros e sem travessia de pedestres em nível, com velocidade máxima de 80 km/h.

- Via arterial:

Via exclusiva para tráfego motorizado, que se caracteriza por grande volume e pouco acesso de tráfego, várias pistas, cruzamentos em dois planos, escoamento contínuo, elevada velocidade de operação e estacionamento proibido na pista. Geralmente, não existe o ofuscamento pelo tráfego oposto nem construções ao longo da via. O sistema arterial serve mais especificamente a grandes geradores de tráfego e viagens de longas distâncias, mas, ocasionalmente, pode servir de tráfego local. Aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade, com velocidade máxima de 60 km/h.

- Via coletora:

Via exclusivamente para tráfego motorizado, que se caracteriza por um volume de tráfego inferior e por um acesso de tráfego superior àqueles das vias arteriais.

Aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade, com velocidade máxima de 40 km/h.

- Via local:

via que permite acesso às edificações e a outras vias urbanas, com grande acesso e pequeno volume de tráfego. Aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas, com velocidade máxima de 30 km/h.

Dadas as classes das vias acima elencadas, uma vez considerando-se o volume de tráfego, obtém-se a classe de iluminação, para cada uma delas.

Classes de iluminação para cada tipo de via:

- Vias de trânsito rápido:

Vias de alta velocidade de tráfego, com separação de pistas, sem cruzamentos em nível e com controle de acesso; vias de trânsito rápido em geral; Autoestradas

Volume de tráfego intenso - V1

Volume de tráfego médio - V2

- Vias arteriais:

Vias de alta velocidade de tráfego com separação de pistas; vias de mão dupla, com cruzamentos e travessias de pedestres eventuais em pontos bem definidos; vias rurais de mão dupla com separação por canteiro ou obstáculo.

Volume de tráfego intenso - V1

Volume de tráfego médio - V2

- Vias coletoras:

Vias de tráfego importante; vias radiais e urbanas de interligação entre bairros, com tráfego de pedestres elevado.

Volume de tráfego intenso - V2

Volume de tráfego médio - V3

Volume de tráfego leve - V4

- Vias locais:

Vias de conexão menos importante; vias de acesso residencial

Volume de tráfego médio - V4

Volume de tráfego leve - V5

Finalmente, obtida a classe de iluminação para cada via, temos os parâmetros de iluminância média mínima e uniformidade a serem atendidos, na Norma ABNT NBR 5101.

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima (Emed, mín lux)	Fator de Uniformidade Mínimo U = E _{mín} /E _{med})
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Tabela 3

Estes são os valores de iluminância média mínima e uniformidade que devem ser atendidos pela Norma Técnica ABNT NBR 5101, ocorre, porém, como explanado detalhadamente acima, que o parque luminotécnico de Agudos é constituído em mais de 82% por lâmpadas de alta potência, onde a potência média instalada é de 253,03w (considerando os reatores), o que demonstraremos provoca um atual estado de atendimento com iluminância acima da normatização e, portanto, deve ser levado em consideração no momento da definição da modernização pela tecnologia LED.

A segunda variável a ser utilização na análise com o software DiaLux é o vão médio entre postes, que influencia diretamente na determinação da luminária a ser instalada em cada ponto. Assim, adotamos as seguintes dimensões, conforme o tipo de via, conforme levantamento estatístico realizado no município:

V1 – 40 metros e para V2, V3, V4 e V5 – 35 metros.

A terceira variável é a altura de montagem das luminárias, que complementando a característica de vãos entre postes, influencia na determinação da luminária, formando o cone de iluminação sobre a via. Assim, adotamos as seguintes alturas, conforme o tipo de via, conforme levantamento estatístico realizado no município:

V1 – 12 metros, V2 – 9 metros, V3 e V4 – 8 metros e V5 – 7 metros.

A quarta, a quinta e a sexta variáveis se complementam, a quarta indicando o número de pistas de tráfego na via, a quinta indicando a largura de cada pista e sexta indicando a largura total da via.

A sétima variável refere-se ao avanço, ou seja, à projeção horizontal do braço metálico que sustenta a luminária, indicando o posicionamento longitudinal em relação à via. Os valores indicados referem-se ao levantamento estatístico realizado no município.

Há ainda que se levar em consideração a iluminação das vias de pedestres, também previstas na Norma Técnica e levadas em conta neste estudo, porém como nos demais trechos também se apresenta a necessidade de atender acima do mínimo previsto, visto o nível do atual parque.

Descrição da Via (pedonal)	Classe de Iluminação	Iluminância Horizontal Média (Lux) (Emed)	Fator de Uniformidade Mínimo $U_{min} = E_{min} / E_{med}$
Vias de uso noturno intenso por pedestres (Ex: calçadas, passeios de zonas comerciais).	P1	20	0,30
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (Ex: calçadas de avenidas, praças, áreas de lazer).	P2	10	0,25
Vias de uso noturno moderado por pedestres (Ex: passeios, acostamentos).	P3	5	0,20
Vias de pouco uso por pedestres (Ex: passeios de bairros residenciais).	P4	3	0,20

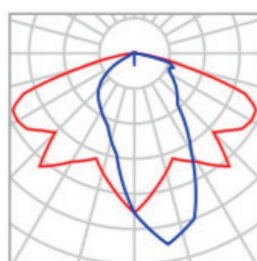
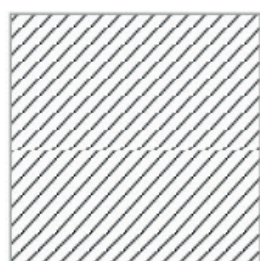
Tabela 4

Por fim, uma vez determinados estes cinco trechos típicos que representam estatisticamente as características de instalação no parque luminotécnico de Agudos, partimos para a simulação através do software DiaLux, utilizando-se as atuais tecnologias presentes no município – Vapor de Sódio 100w que representa 13,5% e Vapor de Sódio 250w que representa 80,4%, obtendo-se uma excelente base de dados para análise das atuais características do parque luminotécnico, em relação ao cumprimento da Norma Técnica.

Importante destacar que por não haver, oficialmente, a quantificação da tecnologia e potência instalada, por tipo de via, optamos por simular o uso das duas tecnologias/potências que somadas representam 94% do parque, em todos os cinco trechos típicos.

Obtidos os resultados, simulamos a solução em tecnologia LED que atende, mantendo-se os atuais níveis de iluminância média, bem como a simulação em tecnologia LED para atendimento à Norma Técnica, para apresentação do Diagnóstico Final.

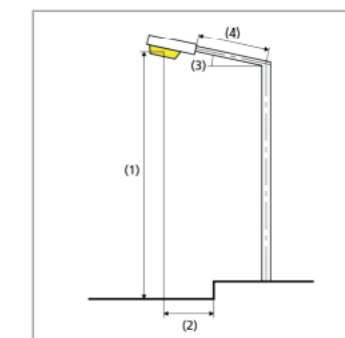
TRECHO TÍPICO 01 · V1. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
N° do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{Lampada}$	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD 100W	$\Phi_{Luminaria}$	4786 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	65.56 %

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2500.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 651 cd/klm $\geq 80^\circ$: 267 cd/klm $\geq 90^\circ$: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de índice de encandeamto	D.6



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	4.35 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.33	≥ 0.40

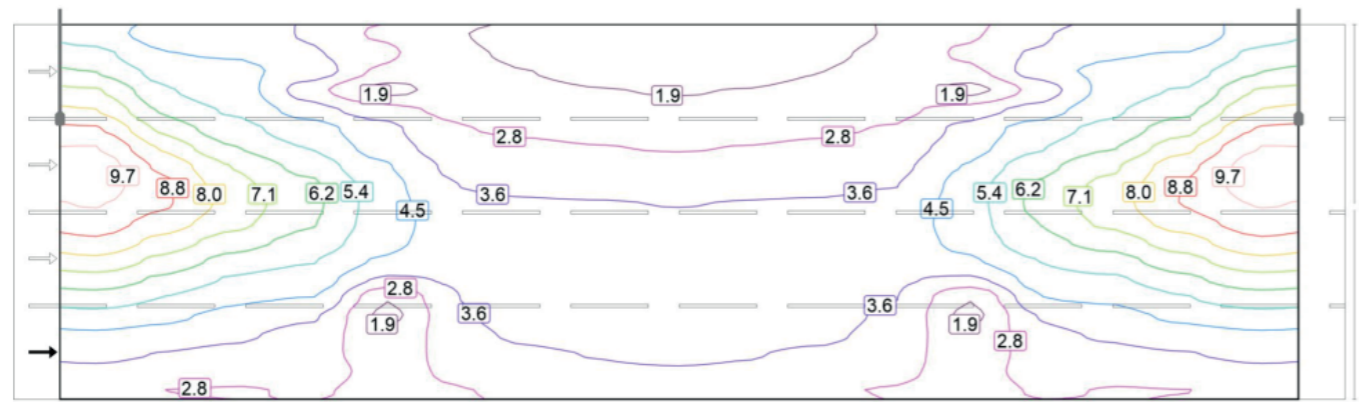
Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Resultados para indicadores de eficiência energética

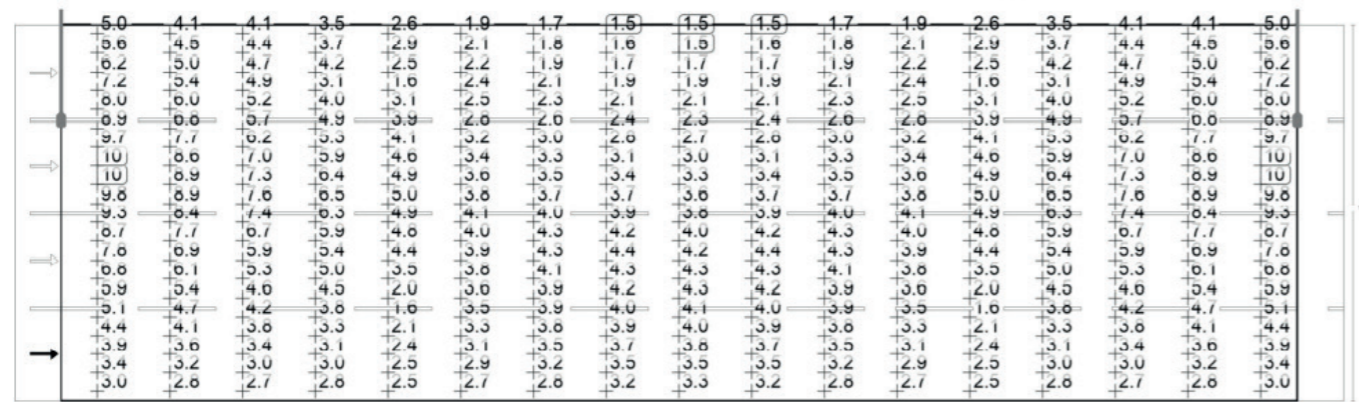
	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.048 W/lx*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	0.8 kWh/m ² yr,	400.0 kWh/yr

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	4.35 lx	≥ 30.00 lx
	U_0	0.33	≥ 0.40



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

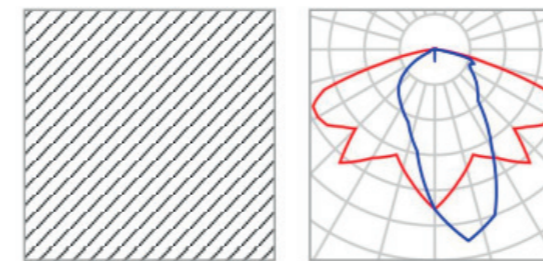
m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	4.95	4.09	4.14	3.51	2.58	1.94	1.66	1.50	1.46	1.50	1.66	1.94	2.58	3.51	4.14	4.09	4.95
11.192	5.61	4.51	4.43	3.74	2.94	2.06	1.76	1.58	1.53	1.58	1.76	2.06	2.94	3.74	4.43	4.51	5.61
10.588	6.21	5.01	4.69	4.16	3.21	2.20	1.89	1.71	1.66	1.71	1.89	2.20	3.21	4.16	4.69	5.01	6.21
9.983	7.21	5.45	4.87	3.11	1.61	2.36	2.08	1.91	1.86	1.91	2.08	2.36	1.61	3.11	4.87	5.45	7.21
9.378	7.97	6.01	5.21	4.00	3.08	2.55	2.28	2.11	2.05	2.11	2.28	2.55	3.08	4.00	5.21	6.01	7.97

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
8.772	8.93	6.79	5.65	4.89	3.88	2.82	2.57	2.41	2.34	2.41	2.57	2.82	3.88	4.89	5.65	6.79	8.93
8.168	9.73	7.73	6.18	5.30	4.07	3.17	2.95	2.78	2.70	2.78	2.95	3.17	4.07	5.30	6.18	7.73	9.73
7.563	10.15	8.57	6.99	5.91	4.58	3.42	3.27	3.14	3.05	3.14	3.27	3.42	4.58	5.91	6.99	8.57	10.15
6.958	10.15	8.94	7.35	6.36	4.88	3.61	3.49	3.41	3.34	3.41	3.49	3.61	4.88	6.36	7.35	8.94	10.15
6.353	9.80	8.93	7.60	6.45	4.96	3.83	3.70	3.67	3.60	3.67	3.70	3.83	4.96	6.45	7.60	8.93	9.80
5.748	9.29	8.44	7.35	6.30	4.94	4.07	4.02	3.92	3.84	3.92	4.02	4.07	4.94	6.30	7.35	8.44	9.29
5.143	8.72	7.66	6.65	5.93	4.81	4.03	4.33	4.17	4.03	4.17	4.33	4.03	4.81	5.93	6.65	7.66	8.72
4.538	7.81	6.86	5.93	5.43	4.38	3.89	4.26	4.36	4.17	4.36	4.26	3.89	4.38	5.43	5.93	6.86	7.81
3.933	6.81	6.08	5.26	4.96	3.53	3.75	4.07	4.32	4.30	4.32	4.07	3.75	3.53	4.96	5.26	6.08	6.81
3.327	5.89	5.36	4.65	4.52	1.96	3.64	3.93	4.21	4.26	4.21	3.93	3.64	1.96	4.52	4.65	5.36	5.89
2.723	5.06	4.71	4.20	3.77	1.64	3.51	3.89	4.05	4.14	4.05	3.89	3.51	1.64	3.77	4.20	4.71	5.06
2.117	4.37	4.12	3.78	3.29	2.08	3.32	3.79	3.87	4.00	3.87	3.79	3.32	2.08	3.29	3.78	4.12	4.37
1.513	3.87	3.61	3.38	3.06	2.37	3.08	3.49	3.68	3.80	3.68	3.49	3.08	2.37	3.06	3.38	3.61	3.87
0.908	3.40	3.15	2.99	3.03	2.50	2.91	3.15	3.48	3.55	3.48	3.15	2.91	2.50	3.03	2.99	3.15	3.40
0.303	2.98	2.76	2.73	2.82	2.51	2.73	2.84	3.20	3.30	3.20	2.84	2.73	2.51	2.82	2.73	2.76	2.98

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	4.35 lx	1.46 lx	10.2 lx	0.335	0.143

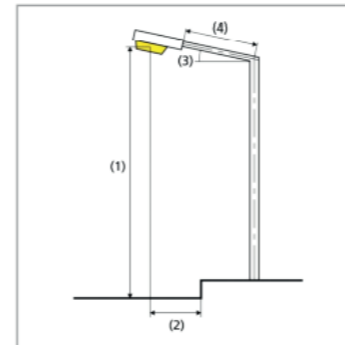
TRECHO TÍPICO 02 - V2. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{Lámpada}$	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD 100W	$\Phi_{Luminária}$	4786 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	65.56 %

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 651 cd/klm ≥ 80°: 267 cd/klm ≥ 90°: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de índice de encandeamento	D.6



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	6.15 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.28	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

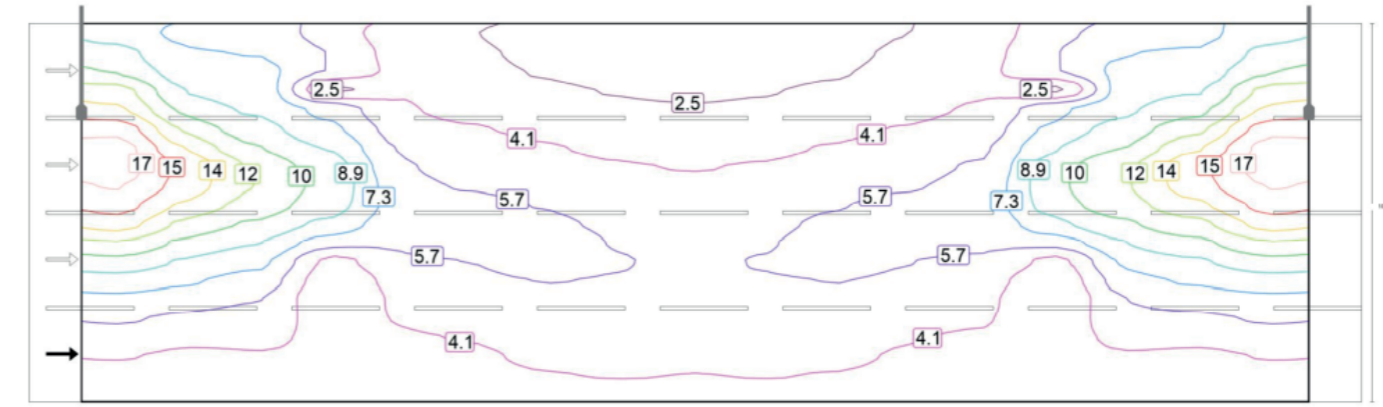
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.043 W/lx*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.1 kWh/m ² yr,	400.0 kWh/yr

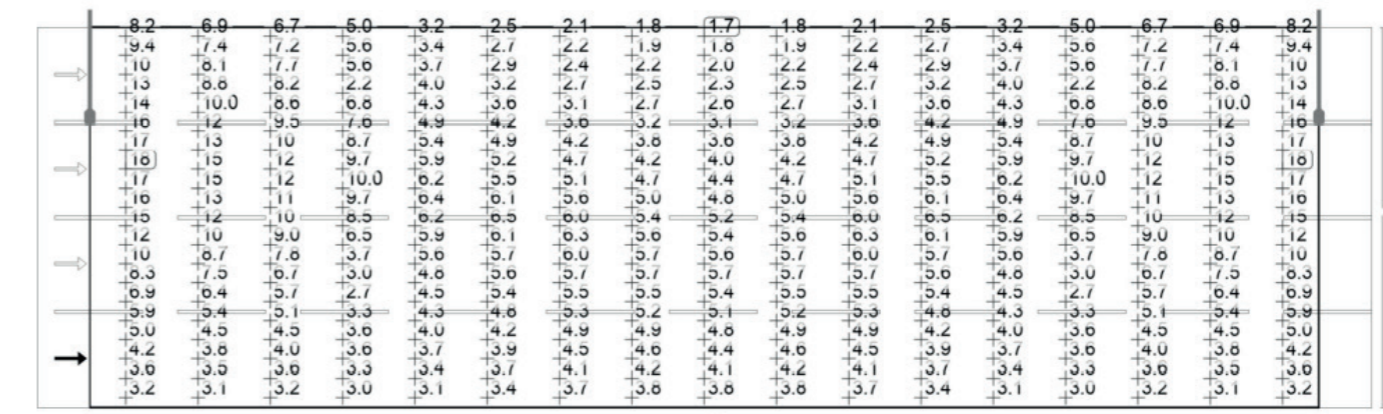
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	6.15 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.28	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

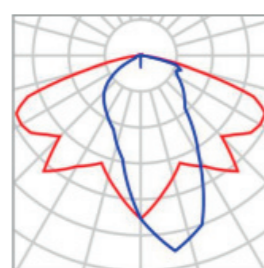
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	8.22	6.93	6.65	5.01	3.20	2.53	2.07	1.82	1.73	1.82	2.07	2.53	3.20	5.01	6.65	6.93	8.22
9.990	9.45	7.44	7.23	5.59	3.45	2.72	2.22	1.93	1.82	1.93	2.22	2.72	3.45	5.59	7.23	7.44	9.45
9.450	10.34	8.06	7.74	5.55	3.69	2.94	2.41	2.15	2.05	2.15	2.41	2.94	3.69	5.55	7.74	8.06	10.34
8.910	12.70	8.75	8.24	2.17	3.97	3.25	2.75	2.45	2.34	2.45	2.75	3.25	3.97	2.17	8.24	8.75	12.70
8.370	14.02	9.97	8.59	6.78	4.32	3.59	3.08	2.75	2.63	2.75	3.08	3.59	4.32	6.78	8.59	9.97	14.02

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	16.19	11.61	9.54	7.63	4.90	4.23	3.65	3.25	3.09	3.25	3.65	4.23	4.90	7.63	9.54	11.61	16.19
7.290	17.50	13.44	10.48	8.72	5.45	4.88	4.24	3.76	3.57	3.76	4.24	4.88	5.45	8.72	10.48	13.44	17.50
6.750	17.65	14.84	11.71	9.68	5.87	5.18	4.71	4.23	4.03	4.23	4.71	5.18	5.87	9.68	11.71	14.84	17.65
6.210	17.00	14.57	11.95	9.99	6.19	5.53	5.13	4.65	4.44	4.65	5.13	5.53	6.19	9.99	11.95	14.57	17.00
5.670	15.94	13.39	11.45	9.67	6.43	6.13	5.58	5.05	4.82	5.05	5.58	6.13	6.43	9.67	11.45	13.39	15.94
5.130	14.54	11.68	10.29	8.50	6.23	6.47	6.01	5.36	5.17	5.36	6.01	6.47	6.23	8.50	10.29	11.68	14.54
4.590	12.10	10.15	8.96	6.46	5.88	6.07	6.25	5.60	5.38	5.60	6.25	6.07	5.88	6.46	8.96	10.15	12.10
4.050	10.05	8.72	7.75	3.68	5.55	5.73	5.98	5.74	5.58	5.74	5.98	5.73	5.55	3.68	7.75	8.72	10.05
3.510	8.28	7.55	6.66	2.99	4.84	5.58	5.73	5.67	5.67	5.67	5.73	5.58	4.84	2.99	6.66	7.55	8.28
2.970	6.92	6.41	5.74	2.66	4.52	5.39	5.51	5.55	5.39	5.55	5.51	5.39	4.52	2.66	5.74	6.41	6.92
2.430	5.94	5.40	5.05	3.29	4.26	4.80	5.27	5.24	5.09	5.24	5.27	4.80	4.26	3.29	5.05	5.40	5.94
1.890	5.05	4.54	4.49	3.61	3.96	4.21	4.90	4.90	4.79	4.90	4.90	4.21	3.96	3.61	4.49	4.54	5.05
1.350	4.25	3.84	4.01	3.57	3.67	3.91	4.47	4.57	4.44	4.57	4.47	3.91	3.67	3.57	4.01	3.84	4.25
0.810	3.56	3.46	3.58	3.28	3.37	3.68	4.07	4.19	4.11	4.19	4.07	3.68	3.37	3.28	3.58	3.46	3.56
0.270	3.20	3.12	3.21	2.99	3.09	3.44	3.70	3.79	3.79	3.79	3.70	3.44	3.09	2.99	3.21	3.12	3.20

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	Em	E _{min}	E _{max}	g ₁	g ₂
Valor de manutenção de iluminância horizontal	6.15 lx	1.73 lx	17.6 lx	0.281	0.098

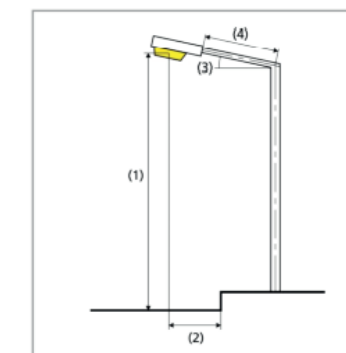
TRECHO TÍPICO 03 - V3 - TAU M 80W. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	Φ _{Lâmpada}	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD 100W	Φ _{Luminária}	4786 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	65.56 %

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 651 cd/klm ≥ 80°: 267 cd/klm ≥ 90°: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa	-
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de índice de encandecimento	D.6



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E _m	7.01 lx	≥ 15.00 lx
	U ₀ ⁽²⁾	0.26	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma
Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

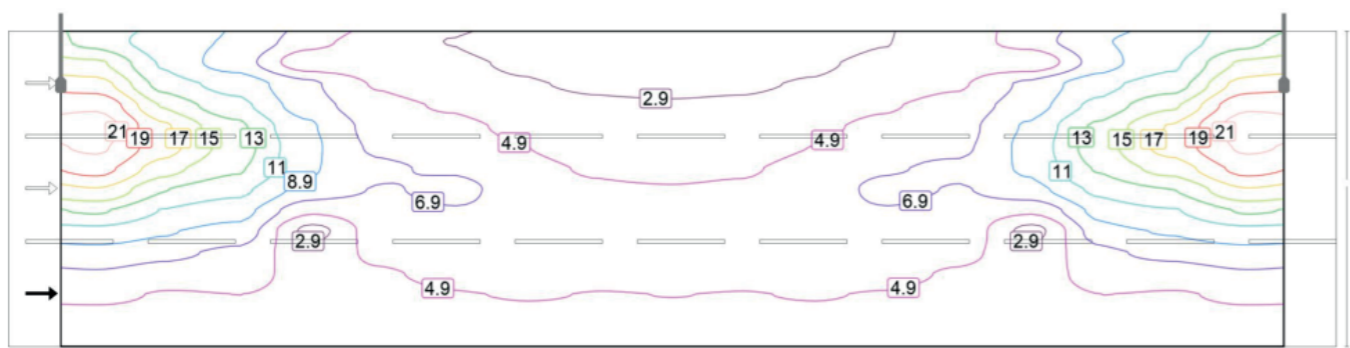
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D _p	0.045 W/lx*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D _e	1.3 kWh/m ² yr,	400.0 kWh/yr

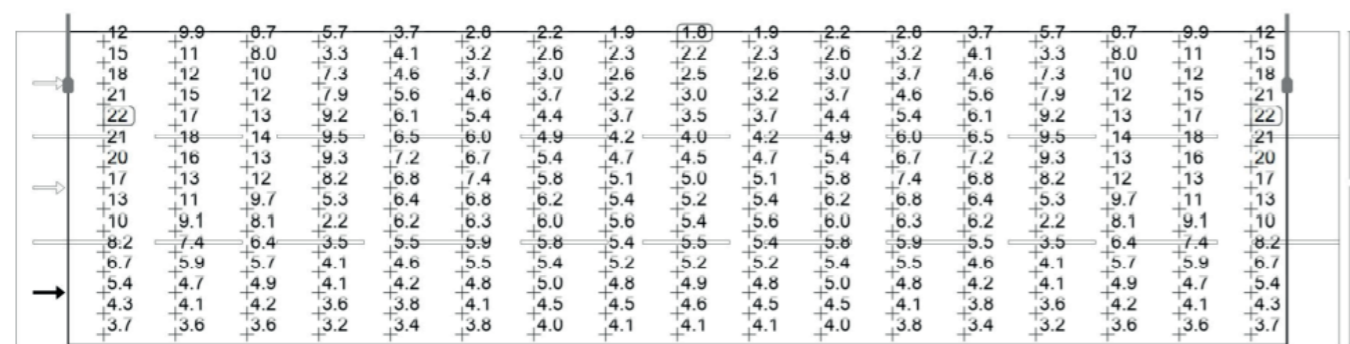
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	7.01 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.26	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	12.32	9.92	8.73	5.72	3.73	2.80	2.24	1.92	1.84	1.92	2.24	2.80	3.73	5.72	8.73	9.92	12.32
8.100	15.42	10.60	7.98	3.33	4.12	3.22	2.63	2.27	2.17	2.27	2.63	3.22	4.12	3.33	7.98	10.60	15.42
7.500	17.99	12.07	10.30	7.31	4.61	3.71	3.02	2.60	2.50	2.60	3.02	3.71	4.61	7.31	10.30	12.07	17.99
6.900	20.73	14.68	11.60	7.89	5.62	4.64	3.71	3.15	3.01	3.15	3.71	4.64	5.62	7.89	11.60	14.68	20.73
6.300	22.13	17.21	13.41	9.19	6.14	5.43	4.38	3.69	3.52	3.69	4.38	5.43	6.14	9.19	13.41	17.21	22.13
5.700	21.44	17.82	14.09	9.48	6.48	6.01	4.90	4.18	4.01	4.18	4.90	6.01	6.48	9.48	14.09	17.82	21.44
5.100	19.83	15.86	13.29	9.26	7.19	6.69	5.44	4.70	4.50	4.70	5.44	6.69	7.19	9.26	13.29	15.86	19.83

TRECHO TÍPICO 03 · V3 - TAU M 80W

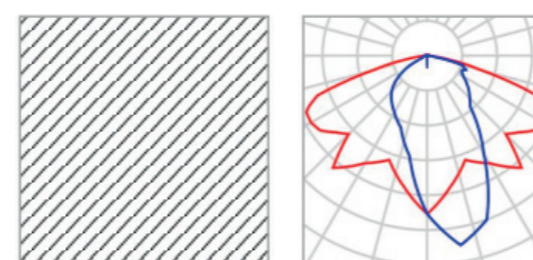
Pista de rodagem 1 (C3)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	16.96	13.04	11.51	8.19	6.80	7.37	5.84	5.13	4.97	5.13	5.84	7.37	6.80	8.19	11.51	13.04	16.96
3.900	13.28	10.84	9.71	5.27	6.35	6.80	6.17	5.45	5.23	5.45	6.17	6.80	6.35	5.27	9.71	10.84	13.28
3.300	10.25	9.13	8.09	2.24	6.19	6.29	6.02	5.60	5.43	5.60	6.02	6.29	6.19	2.24	8.09	9.13	10.25
2.700	8.16	7.44	6.44	3.50	5.51	5.93	5.80	5.41	5.51	5.41	5.80	5.93	5.51	3.50	6.44	7.44	8.16
2.100	6.67	5.88	5.68	4.06	4.62	5.47	5.40	5.17	5.20	5.17	5.40	5.47	4.62	4.06	5.68	5.88	6.67
1.500	5.39	4.71	4.89	4.06	4.20	4.76	4.98	4.83	4.90	4.83	4.98	4.76	4.20	4.06	4.89	4.71	5.39
0.900	4.28	4.14	4.18	3.65	3.79	4.15	4.49	4.50	4.58	4.50	4.49	4.15	3.79	3.65	4.18	4.14	4.28
0.300	3.70	3.62	3.62	3.17	3.44	3.82	3.99	4.13	4.14	4.13	3.99	3.82	3.44	3.17	3.62	3.62	3.70

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	7.01 lx	1.84 lx	22.1 lx	0.262	0.083

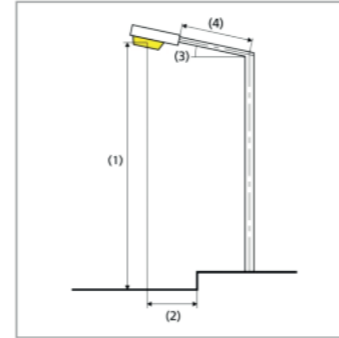
TRECHO TÍPICO 04 · V4. Resumo (em direcção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD 100W	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	4786 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	65.56 %

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

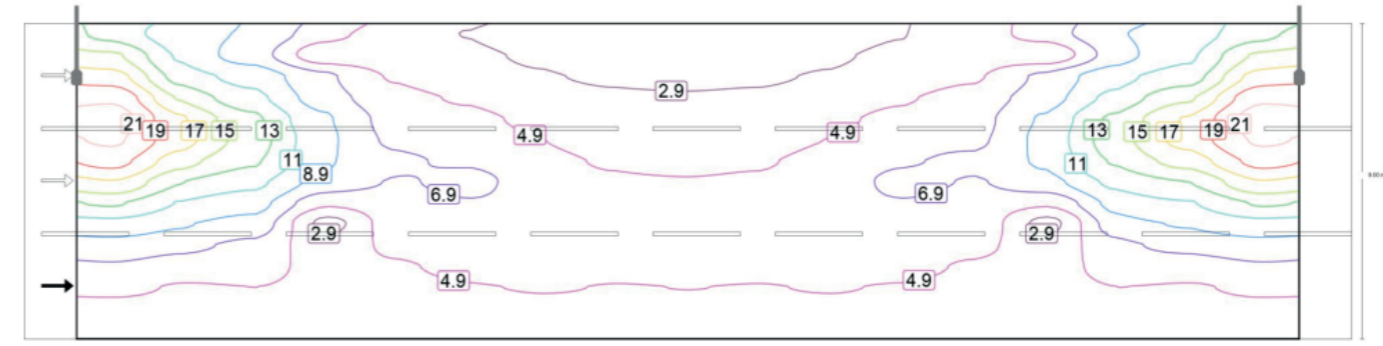
Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 651 cd/klm ≥ 80°: 267 cd/klm ≥ 90°: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa	-
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de índice de encandeamto	D.6



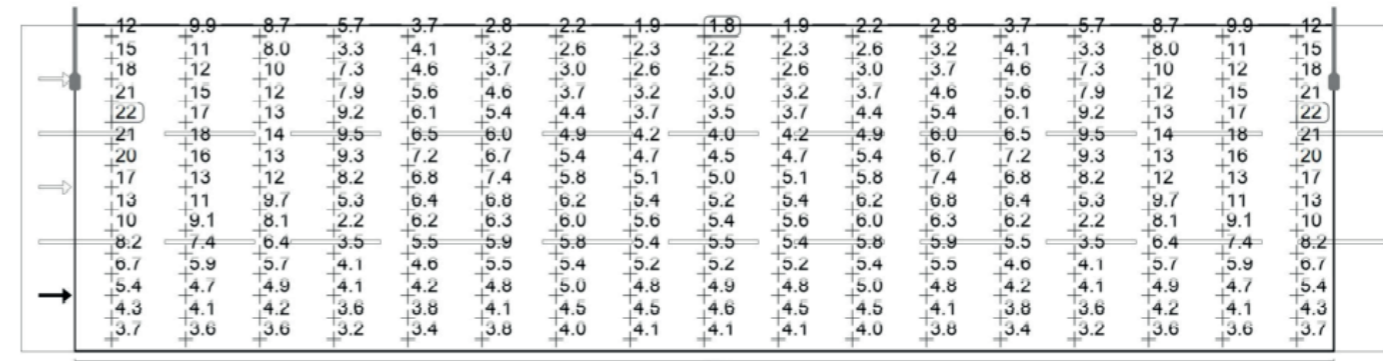
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	7.01 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.26	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	12.32	9.92	8.73	5.72	3.73	2.80	2.24	1.92	1.84	1.92	2.24	2.80	3.73	5.72	8.73	9.92	12.32
8.100	15.42	10.60	7.98	3.33	4.12	3.22	2.63	2.27	2.17	2.27	2.63	3.22	4.12	3.33	7.98	10.60	15.42
7.500	17.99	12.07	10.30	7.31	4.61	3.71	3.02	2.60	2.50	2.60	3.02	3.71	4.61	7.31	10.30	12.07	17.99
6.900	20.73	14.68	11.60	7.89	5.62	4.64	3.71	3.15	3.01	3.15	3.71	4.64	5.62	7.89	11.60	14.68	20.73
6.300	22.13	17.21	13.41	9.19	6.14	5.43	4.38	3.69	3.52	3.69	4.38	5.43	6.14	9.19	13.41	17.21	22.13
5.700	21.44	17.82	14.09	9.48	6.48	6.01	4.90	4.18	4.01	4.18	4.90	6.01	6.48	9.48	14.09	17.82	21.44
5.100	19.83	15.86	13.29	9.26	7.19	6.69	5.44	4.70	4.50	4.70	5.44	6.69	7.19	9.26	13.29	15.86	19.83

Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	7.01 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.26	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Resultados para indicadores de eficiência energética

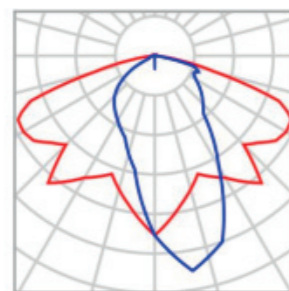
	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D_p	0.045 W/lx*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.3 kWh/m ² yr,	400.0 kWh/yr

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	16.96	13.04	11.51	8.19	6.80	7.37	5.84	5.13	4.97	5.13	5.84	7.37	6.80	8.19	11.51	13.04	16.96
3.900	13.28	10.84	9.71	5.27	6.35	6.80	6.17	5.45	5.23	5.45	6.17	6.80	6.35	5.27	9.71	10.84	13.28
3.300	10.25	9.13	8.09	2.24	6.19	6.29	6.02	5.60	5.43	5.60	6.02	6.29	6.19	2.24	8.09	9.13	10.25
2.700	8.16	7.44	6.44	3.50	5.51	5.93	5.80	5.41	5.51	5.41	5.80	5.93	5.51	3.50	6.44	7.44	8.16
2.100	6.67	5.88	5.68	4.06	4.62	5.47	5.40	5.17	5.20	5.17	5.40	5.47	4.62	4.06	5.68	5.88	6.67
1.500	5.39	4.71	4.89	4.06	4.20	4.76	4.98	4.83	4.90	4.83	4.98	4.76	4.20	4.06	4.89	4.71	5.39
0.900	4.28	4.14	4.18	3.65	3.79	4.15	4.49	4.50	4.58	4.50	4.49	4.15	3.79	3.65	4.18	4.14	4.28
0.300	3.70	3.62	3.62	3.17	3.44	3.82	3.99	4.13	4.14	4.13	3.99	3.82	3.44	3.17	3.62	3.62	3.70

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	7.01 lx	1.84 lx	22.1 lx	0.262	0.083

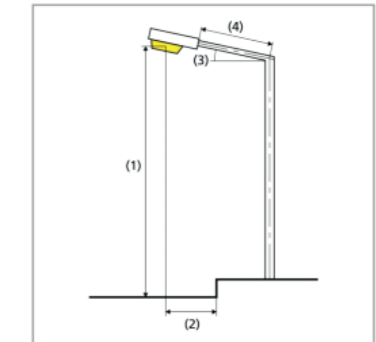
TRECHO TÍPICO 05 - V5. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT	P	100.0 W
Nº do artigo	ALPHA VP - NAV100T	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	7300 lm
Nome do artigo	ALPHA VP - VSOD 100W	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	4786 lm
		n	65.56 %

ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 100.0 W
Consumo	2900.0 W/km
ULR / ULOR	0.01 / 0.01
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 651 cd/klm ≥ 80°: 267 cd/klm ≥ 90°: 3.05 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	-
Classe de índice de encandeamento	D.6



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	8.00 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.20	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

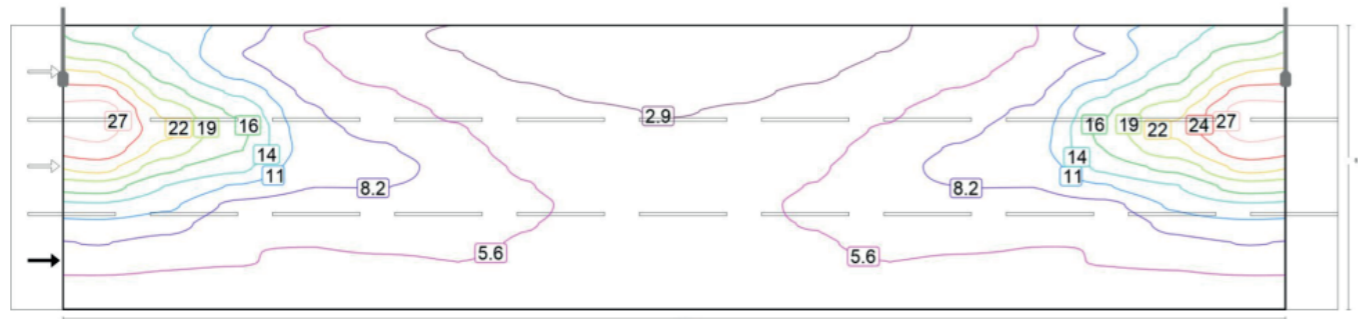
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.044 W/lx*m ²	-
ALPHA VP - VSOD 100W (unilateral em cima)	D_e	1.4 kWh/m ² yr,	400.0 kWh/yr

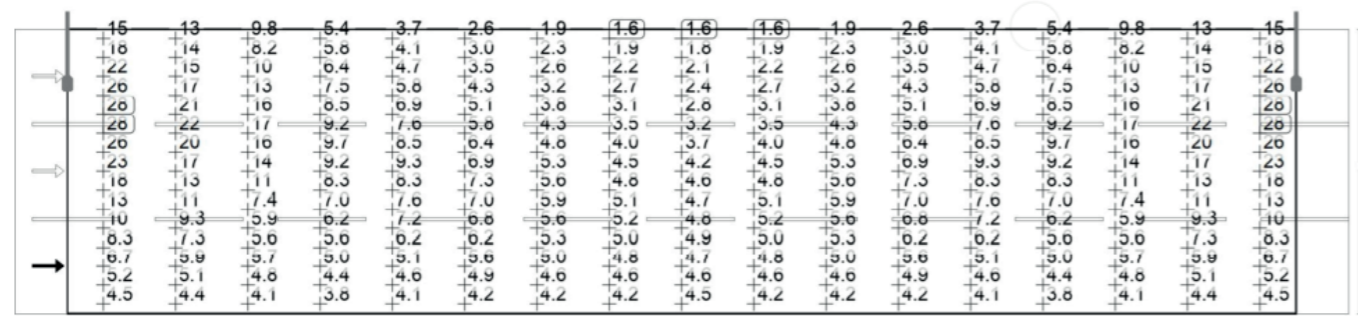
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	8.00 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.20	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

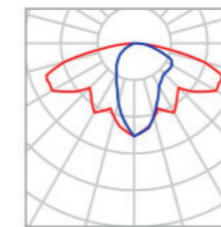
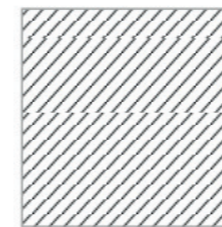
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	15.10	12.51	9.80	5.36	3.67	2.57	1.91	1.64	1.56	1.64	1.91	2.57	3.67	5.36	9.80	12.51	15.10
7.290	18.17	13.52	8.24	5.79	4.07	2.95	2.26	1.95	1.83	1.95	2.26	2.95	4.07	5.79	8.24	13.52	18.17
6.750	21.61	14.98	10.10	6.45	4.72	3.46	2.64	2.25	2.09	2.25	2.64	3.46	4.72	6.45	10.10	14.98	21.61
6.210	25.58	17.42	13.09	7.51	5.82	4.25	3.18	2.65	2.44	2.65	3.18	4.25	5.82	7.51	13.09	17.42	25.58
5.670	28.25	20.67	15.69	8.53	6.93	5.14	3.78	3.08	2.81	3.08	3.78	5.14	6.93	8.53	15.69	20.67	28.25
5.130	28.00	22.27	16.89	9.24	7.58	5.81	4.32	3.51	3.17	3.51	4.32	5.81	7.58	9.24	16.89	22.27	28.00
4.590	26.18	20.47	16.33	9.73	8.51	6.42	4.82	3.98	3.67	3.98	4.82	6.42	8.51	9.73	16.33	20.47	26.18
4.050	22.60	16.93	14.22	9.16	9.30	6.91	5.29	4.47	4.16	4.47	5.29	6.91	9.30	9.16	14.22	16.93	22.60
3.510	17.66	13.47	10.65	8.27	8.27	7.27	5.64	4.84	4.63	4.84	5.64	7.27	8.27	8.27	10.65	13.47	17.66

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
2.970	13.27	11.37	7.44	6.98	7.58	7.00	5.92	5.08	4.74	5.08	5.92	7.00	7.58	6.98	7.44	11.37	13.27
2.430	10.30	9.29	5.86	6.23	7.21	6.77	5.64	5.19	4.83	5.19	5.64	6.77	7.21	6.23	5.86	9.29	10.30
1.890	8.34	7.33	5.57	5.65	6.23	6.18	5.32	4.99	4.88	4.99	5.32	6.18	6.23	5.65	5.57	7.33	8.34
1.350	6.65	5.86	5.69	5.02	5.14	5.58	4.96	4.80	4.73	4.80	4.96	5.58	5.14	5.02	5.69	5.86	6.65
0.810	5.24	5.09	4.81	4.40	4.59	4.86	4.58	4.56	4.58	4.56	4.58	4.86	4.59	4.40	4.81	5.09	5.24
0.270	4.53	4.43	4.13	3.82	4.15	4.18	4.19	4.17	4.45	4.17	4.19	4.18	4.15	3.82	4.13	4.43	4.53

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	8.00 lx	1.56 lx	28.3 lx	0.195	0.055

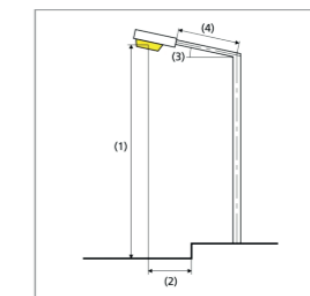
TRECHO TÍPICO 01 · V1. Resumo (em direcção EN 13201:2015)



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem	definido pelo utilizador	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	6250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamto	D.1



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	10.67 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.41	≥ 0.40

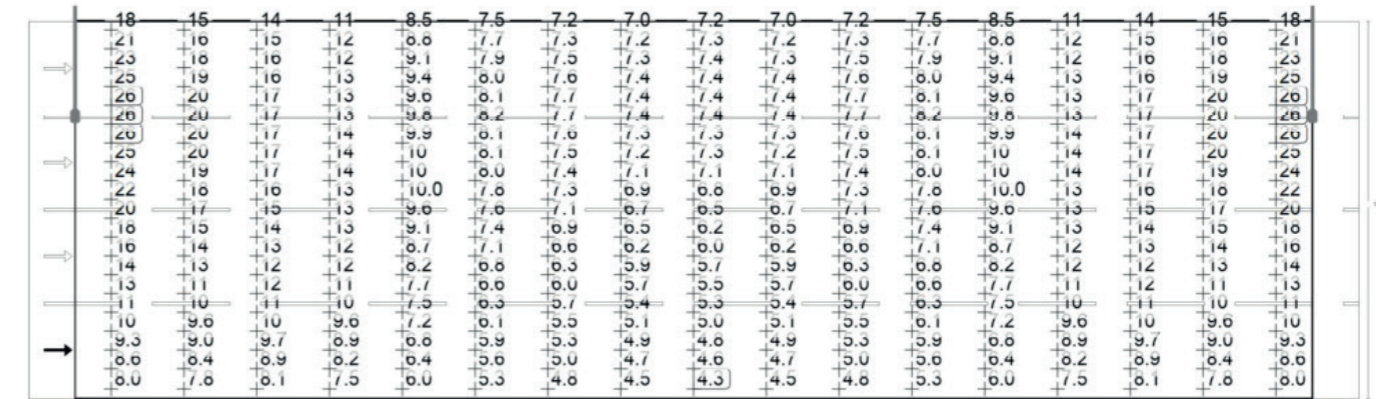
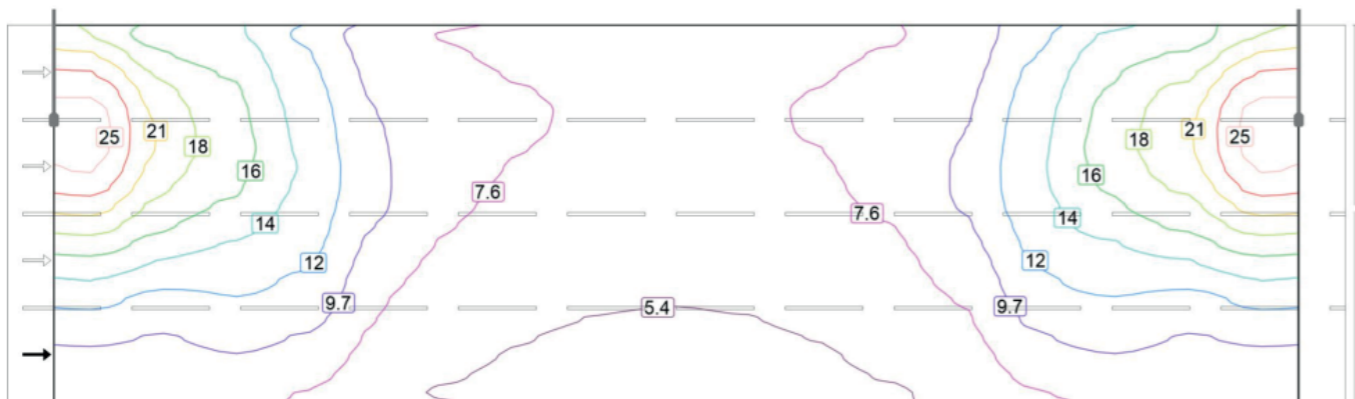
Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.048 W/lx*m ²	-
LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)	D_e	2.1 kWh/m ² yr,	1000.0 kWh/yr

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	10.67 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.41	≥ 0.40



Valor de manutenção de iluminação horizontal [lx] (Grelha de valores)

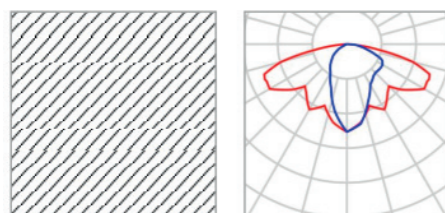
m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	18.38	15.00	14.37	11.45	8.47	7.46	7.17	7.05	7.20	7.05	7.17	7.46	8.47	11.45	14.37	15.00	18.38
11.192	20.71	16.38	15.23	12.01	8.80	7.69	7.34	7.19	7.32	7.19	7.34	7.69	8.80	12.01	15.23	16.38	20.71
10.588	22.82	17.86	16.00	12.49	9.09	7.86	7.50	7.30	7.40	7.30	7.50	7.86	9.09	12.49	16.00	17.86	22.82
9.983	24.54	19.07	16.49	12.91	9.36	8.01	7.61	7.37	7.42	7.37	7.61	8.01	9.36	12.91	16.49	19.07	24.54
9.378	25.70	19.77	16.87	13.26	9.59	8.12	7.70	7.42	7.43	7.42	7.70	8.12	9.59	13.26	16.87	19.77	25.70

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
8.772	25.94	20.17	17.07	13.49	9.78	8.16	7.69	7.39	7.40	7.39	7.69	8.16	9.78	13.49	17.07	20.17	25.94
8.168	25.80	20.14	17.30	13.65	9.92	8.14	7.59	7.28	7.33	7.28	7.59	8.14	9.92	13.65	17.30	20.14	25.80
7.563	25.15	19.62	16.92	13.82	10.03	8.08	7.48	7.16	7.26	7.16	7.48	8.08	10.03	13.82	16.92	19.62	25.15
6.958	23.68	18.79	16.52	13.70	10.06	7.99	7.38	7.05	7.06	7.05	7.38	7.99	10.06	13.70	16.52	18.79	23.68
6.353	21.66	17.75	15.93	13.33	9.98	7.82	7.25	6.89	6.78	6.89	7.25	7.82	9.98	13.33	15.93	17.75	21.66
5.748	19.59	16.69	15.05	12.94	9.60	7.61	7.06	6.70	6.49	6.70	7.06	7.61	9.60	12.94	15.05	16.69	19.59
5.143	17.56	15.37	13.99	12.55	9.15	7.36	6.86	6.48	6.23	6.48	6.86	7.36	9.15	12.55	13.99	15.37	17.56
4.538	15.74	13.96	13.13	12.07	8.68	7.09	6.62	6.21	5.99	6.21	6.62	7.09	8.68	12.07	13.13	13.96	15.74
3.933	14.13	12.53	12.42	11.60	8.18	6.83	6.32	5.94	5.74	5.94	6.32	6.83	8.18	11.60	12.42	12.53	14.13
3.327	12.62	11.12	11.85	11.17	7.73	6.55	6.03	5.66	5.50	5.66	6.03	6.55	7.73	11.17	11.85	11.12	12.62
2.723	11.24	10.25	11.18	10.34	7.46	6.33	5.75	5.39	5.26	5.39	5.75	6.33	7.46	10.34	11.18	10.25	11.24
2.117	10.09	9.65	10.44	9.57	7.16	6.13	5.48	5.14	5.02	5.14	5.48	6.13	7.16	9.57	10.44	9.65	10.09
1.513	9.34	9.03	9.69	8.86	6.80	5.89	5.25	4.90	4.79	4.90	5.25	5.89	6.80	8.86	9.69	9.03	9.34
0.908	8.63	8.41	8.93	8.22	6.40	5.57	5.02	4.66	4.57	4.66	5.02	5.57	6.40	8.22	8.93	8.41	8.63
0.303	7.97	7.82	8.11	7.50	5.95	5.25	4.79	4.46	4.34	4.46	4.79	5.25	5.95	7.50	8.11	7.82	7.97

Valor de manutenção de iluminação horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminação horizontal	10.7 lx	4.34 lx	25.9 lx	0.407	0.167

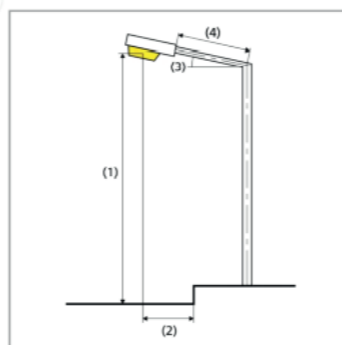
TRECHO TÍPICO 02 · V2. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
		$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	71.47 %

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 363 cd/klm ≥ 80°: 150 cd/klm ≥ 90°: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamto	D.1



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	15.17 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.33	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

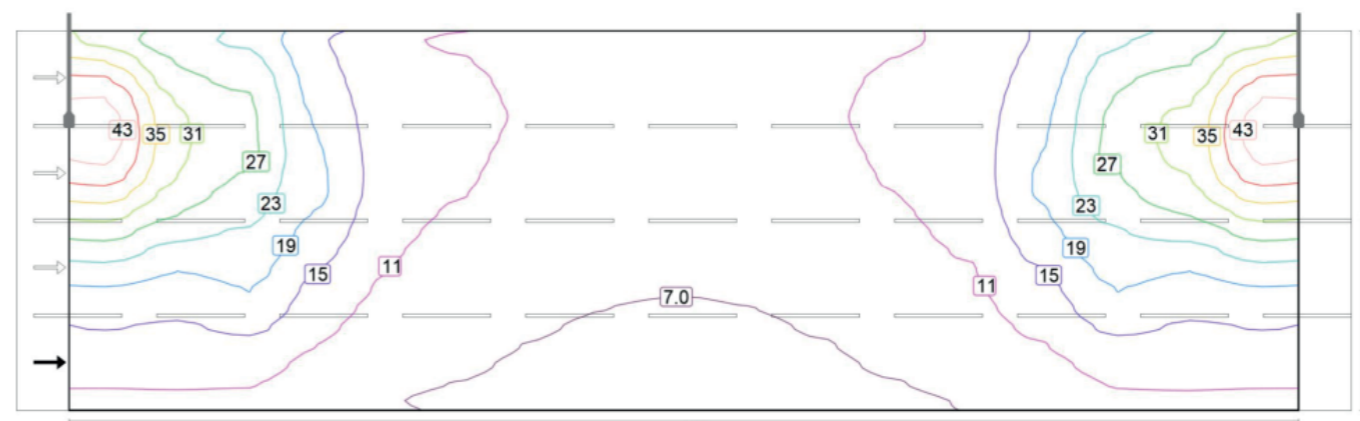
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.044 W/lx*m ²	-
LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)	D_e	2.6 kWh/m ² yr,	1000.0 kWh/yr

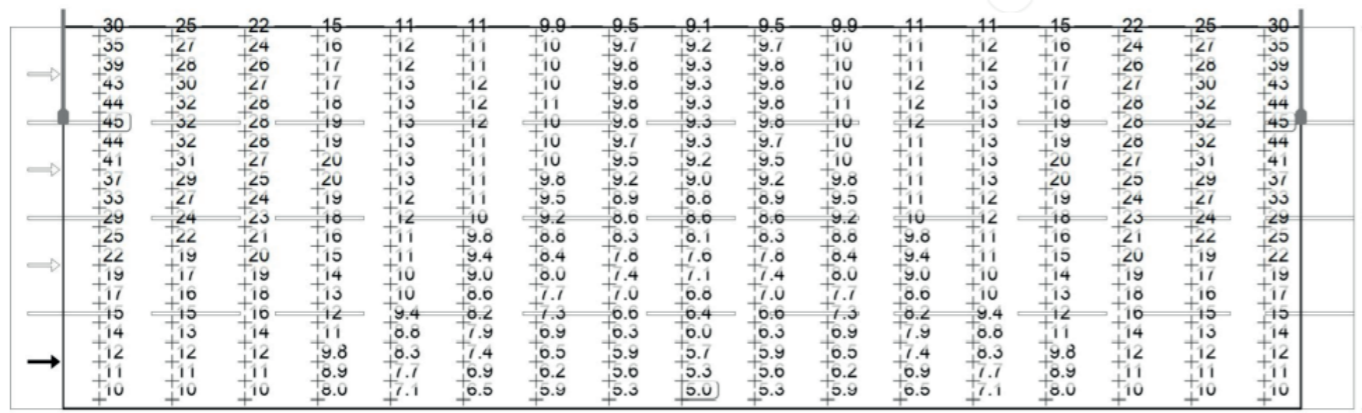
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	15.17 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.33	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

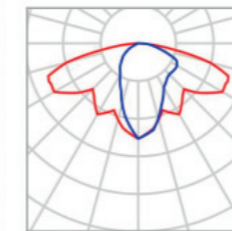
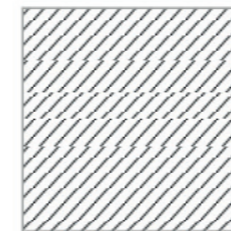
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	29.72	24.55	22.18	15.40	11.49	10.60	9.88	9.51	9.08	9.51	9.88	10.60	11.49	15.40	22.18	24.55	29.72
9.990	34.52	26.50	24.13	16.11	12.00	11.02	10.13	9.67	9.22	9.67	10.13	11.02	12.00	16.11	24.13	26.50	34.52
9.450	39.12	28.13	25.93	16.81	12.41	11.37	10.34	9.77	9.29	9.77	10.34	11.37	12.41	16.81	25.93	28.13	39.12
8.910	42.64	30.23	27.08	17.49	12.76	11.63	10.46	9.79	9.33	9.79	10.46	11.63	12.76	17.49	27.08	30.23	42.64
8.370	44.30	31.56	27.73	18.12	13.04	11.84	10.56	9.79	9.35	9.79	10.56	11.84	13.04	18.12	27.73	31.56	44.30

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	44.64	32.04	27.82	18.59	13.12	11.69	10.41	9.76	9.34	9.76	10.41	11.69	13.12	18.59	27.82	32.04	44.64
7.290	43.79	31.61	27.90	19.09	13.12	11.47	10.20	9.70	9.30	9.70	10.20	11.47	13.12	19.09	27.90	31.61	43.79
6.750	41.02	30.84	26.56	19.51	13.01	11.26	10.00	9.54	9.25	9.54	10.00	11.26	13.01	19.51	26.56	30.84	41.02
6.210	36.93	29.41	25.42	19.55	12.74	11.00	9.78	9.22	9.05	9.22	9.78	11.00	12.74	19.55	25.42	29.41	36.93
5.670	32.67	27.12	24.08	18.56	12.33	10.61	9.50	8.89	8.85	8.89	9.50	10.61	12.33	18.56	24.08	27.12	32.67
5.130	28.54	24.33	22.57	17.51	11.81	10.20	9.17	8.61	8.61	8.61	9.17	10.20	11.81	17.51	22.57	24.33	28.54
4.590	25.01	21.57	21.16	16.25	11.29	9.78	8.83	8.26	8.12	8.26	8.83	9.78	11.29	16.25	21.16	21.57	25.01
4.050	21.78	18.99	19.98	14.96	10.79	9.36	8.43	7.82	7.62	7.82	8.43	9.36	10.79	14.96	19.98	18.99	21.78
3.510	18.86	17.48	19.00	13.77	10.41	8.98	8.03	7.41	7.13	7.41	8.03	8.98	10.41	13.77	19.00	17.48	18.86
2.970	16.66	15.82	17.92	12.65	10.03	8.58	7.65	7.01	6.75	7.01	7.65	8.58	10.03	12.65	17.92	15.82	16.66
2.430	15.13	14.58	15.84	11.80	9.43	8.25	7.28	6.62	6.37	6.62	7.28	8.25	9.43	11.80	15.84	14.58	15.13
1.890	13.71	13.37	13.91	10.86	8.84	7.88	6.89	6.25	6.00	6.25	6.89	7.88	8.84	10.86	13.37	13.71	13.91
1.350	12.40	12.23	12.43	9.84	8.26	7.41	6.54	5.88	5.66	5.88	6.54	7.41	8.26	9.84	12.23	12.40	12.43
0.810	11.22	11.29	11.23	8.85	7.67	6.94	6.20	5.56	5.33	5.56	6.20	6.94	7.67	8.85	11.23	11.22	11.29
0.270	10.30	10.39	10.02	8.02	7.11	6.48	5.86	5.28	5.00	5.28	5.86	6.48	7.11	8.02	10.02	10.30	10.39

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	15.2 lx	5.00 lx	44.6 lx	0.330	0.112

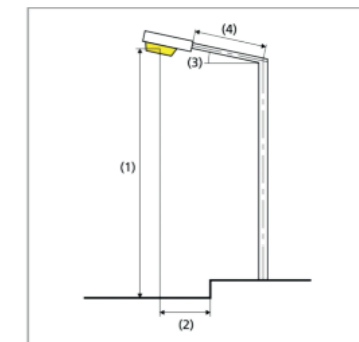
TRECHO TÍPICO 03 · V3 - TAU M 80W. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
		$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	13507 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	71.47 %

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Dist\ancia entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Sali\encia de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclina\c\o de bra\c\o extensor	0.0\
(4) Comprimento bra\c\o extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas m\ax.	$\geq 70\text{\textcircled{0}}$: 363 cd/klm $\geq 80\text{\textcircled{0}}$: 150 cd/klm $\geq 90\text{\textcircled{0}}$: 4.73 cd/klm
Classe de pot\encia luminosa	G*1
Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o c\alculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das lumin\arias de acordo com EN 13201:2015.	
Classe de \ndice de encandeamento	D.1



	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	16.81 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.32	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

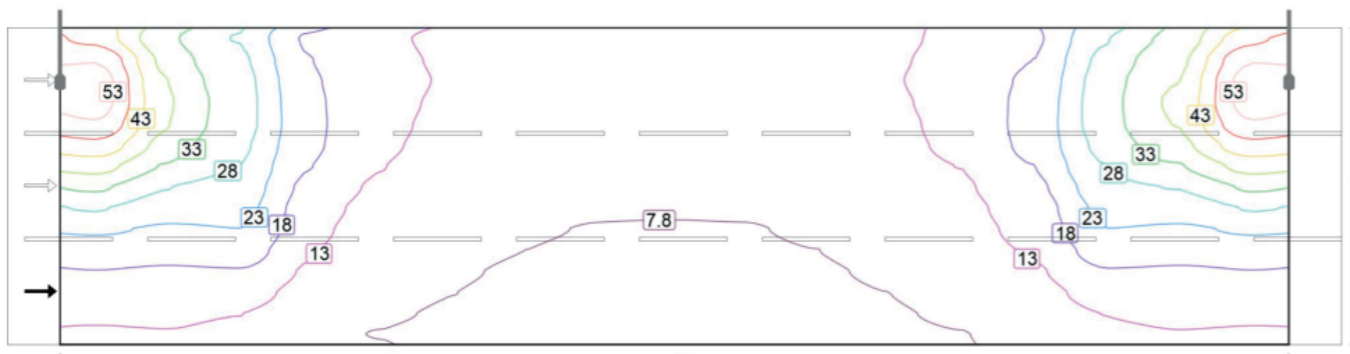
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.047 W/lx*m ²	-
LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)	D_e	3.2 kWh/m ² yr,	1000.0 kWh/yr

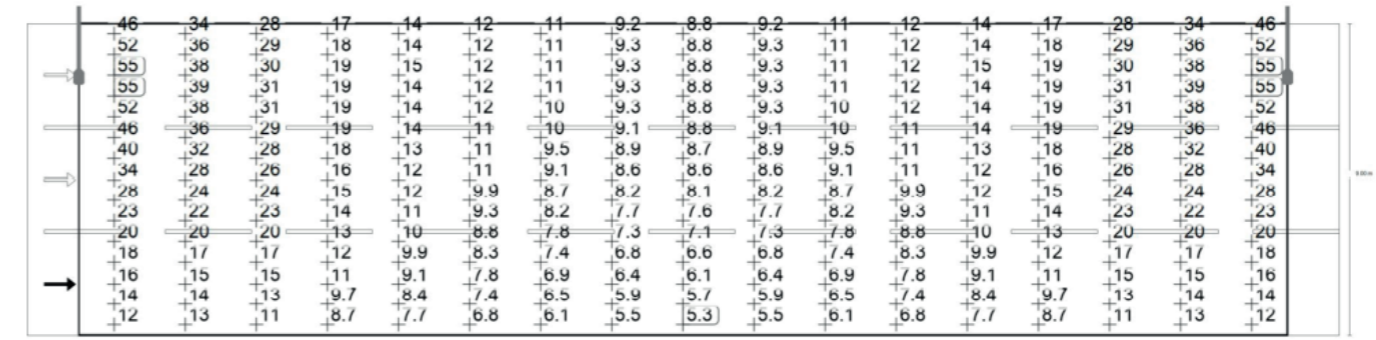
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	16.81 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.32	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

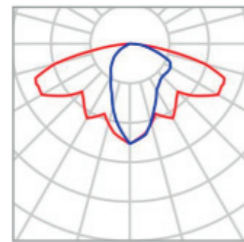
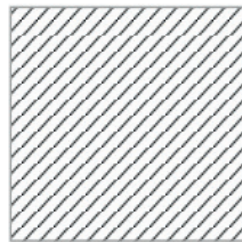
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	46.35	34.11	27.54	16.97	13.81	11.76	10.57	9.24	8.76	9.24	10.57	11.76	13.81	16.97	27.54	34.11	46.35
8.100	52.42	36.32	29.15	17.83	14.29	12.10	10.67	9.31	8.81	9.31	10.67	12.10	14.29	17.83	29.15	36.32	52.42
7.500	55.20	37.74	30.28	18.53	14.64	12.37	10.74	9.34	8.83	9.34	10.74	12.37	14.64	18.53	30.28	37.74	55.20
6.900	55.06	38.59	30.69	18.97	14.45	11.98	10.63	9.32	8.84	9.32	10.63	11.98	14.45	18.97	30.69	38.59	55.06
6.300	52.22	37.96	30.55	19.20	14.13	11.64	10.49	9.27	8.83	9.27	10.49	11.64	14.13	19.20	30.55	37.96	52.22
5.700	46.22	36.00	29.24	18.99	13.62	11.44	10.02	9.11	8.78	9.11	10.02	11.44	13.62	18.99	29.24	36.00	46.22
5.100	39.64	32.40	27.82	17.83	12.88	11.03	9.53	8.90	8.70	8.90	9.53	11.03	12.88	17.83	27.82	32.40	39.64

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	33.53	28.00	25.98	16.37	12.18	10.51	9.11	8.60	8.59	8.60	9.11	10.51	12.18	16.37	25.98	28.00	33.53
3.900	28.19	24.43	24.24	14.96	11.54	9.92	8.67	8.15	8.09	8.15	8.67	9.92	11.54	14.96	24.24	24.43	28.19
3.300	23.45	22.20	22.78	14.18	10.95	9.33	8.25	7.66	7.57	7.66	8.25	9.33	10.95	14.18	22.78	22.20	23.45
2.700	20.09	19.67	20.24	13.24	10.43	8.78	7.81	7.26	7.08	7.26	7.81	8.78	10.43	13.24	20.24	19.67	20.09
2.100	17.74	17.13	17.49	12.09	9.86	8.26	7.39	6.84	6.61	6.84	7.39	8.26	9.86	12.09	17.49	17.13	17.74
1.500	15.62	15.35	15.01	10.80	9.12	7.83	6.94	6.37	6.14	6.37	6.94	7.83	9.12	10.80	15.01	15.35	15.62
0.900	13.72	13.90	12.92	9.66	8.40	7.37	6.49	5.92	5.70	5.92	6.49	7.37	8.40	9.66	12.92	13.90	13.72
0.300	12.28	12.51	11.18	8.71	7.72	6.84	6.08	5.48	5.32	5.48	6.08	6.84	7.72	8.71	11.18	12.51	12.28

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	16.8 lx	5.32 lx	55.2 lx	0.317	0.096

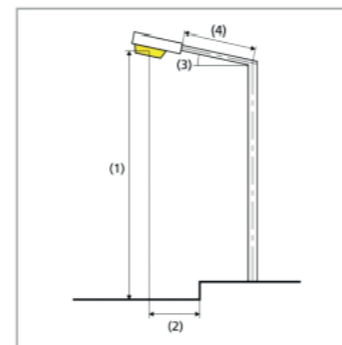
TRECHO TÍPICO 04 - V4. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
		$\Phi_{\text{Lámpada}}$	18900 lm
		$\Phi_{\text{Luminária}}$	13507 lm
Equipagem	definido pelo utilizador	η	71.47 %

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 363 cd/klm $\geq 80^\circ$: 150 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamto	D.1



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	16.81 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.32	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

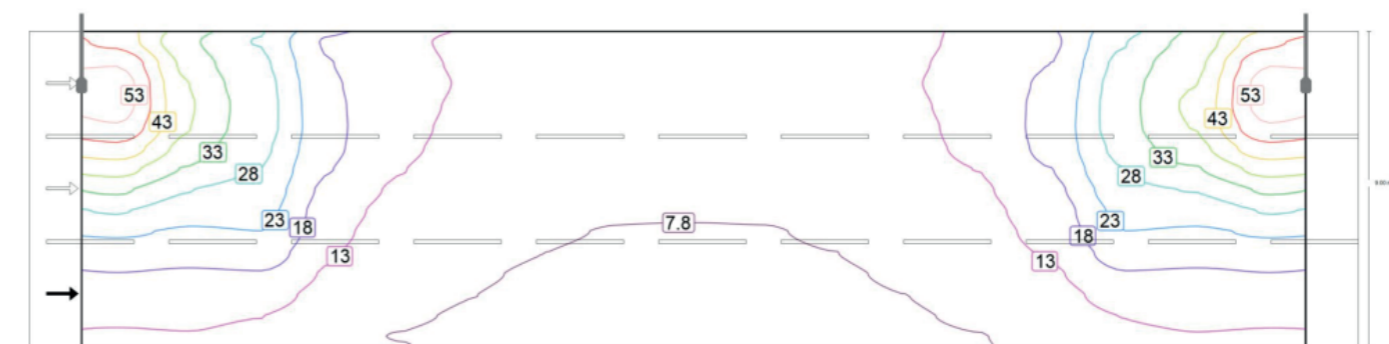
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D_p	0.047 W/lx*m ²	-
LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)	D_e	3.2 kWh/m ² yr,	1000.0 kWh/yr

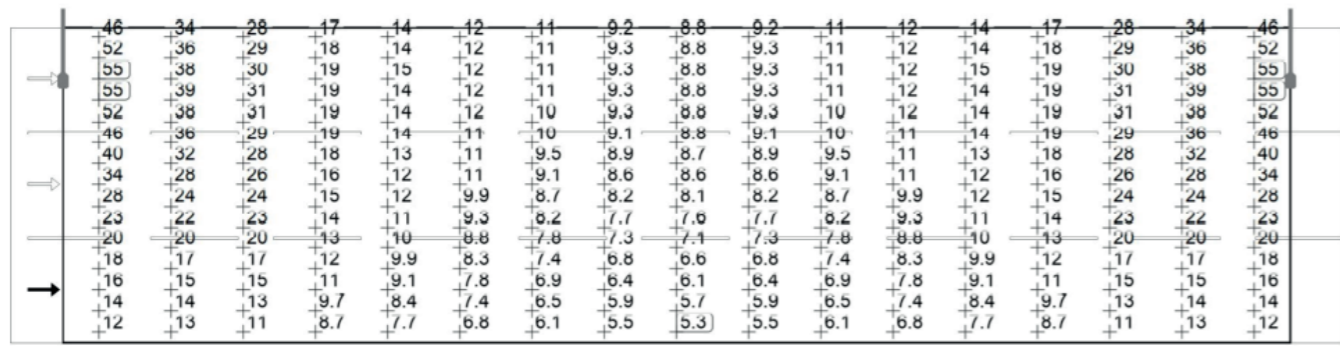
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	16.81 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.32	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

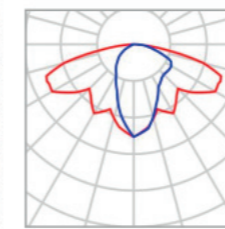
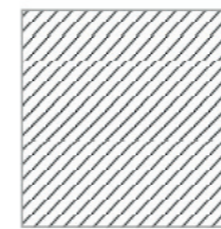
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	46.35	34.11	27.54	16.97	13.81	11.76	10.57	9.24	8.76	9.24	10.57	11.76	13.81	16.97	27.54	34.11	46.35
8.100	52.42	36.32	29.15	17.83	14.29	12.10	10.67	9.31	8.81	9.31	10.67	12.10	14.29	17.83	29.15	36.32	52.42
7.500	55.20	37.74	30.28	18.53	14.64	12.37	10.74	9.34	8.83	9.34	10.74	12.37	14.64	18.53	30.28	37.74	55.20
6.900	55.06	38.59	30.69	18.97	14.45	11.98	10.63	9.32	8.84	9.32	10.63	11.98	14.45	18.97	30.69	38.59	55.06
6.300	52.22	37.96	30.55	19.20	14.13	11.64	10.49	9.27	8.83	9.27	10.49	11.64	14.13	19.20	30.55	37.96	52.22
5.700	46.22	36.00	29.24	18.99	13.62	11.44	10.02	9.11	8.78	9.11	10.02	11.44	13.62	18.99	29.24	36.00	46.22
5.100	39.64	32.40	27.82	17.83	12.88	11.03	9.53	8.90	8.70	8.90	9.53	11.03	12.88	17.83	27.82	32.40	39.64

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	33.53	28.00	25.98	16.37	12.18	10.51	9.11	8.60	8.59	8.60	9.11	10.51	12.18	16.37	25.98	28.00	33.53
3.900	28.19	24.43	24.24	14.96	11.54	9.92	8.67	8.15	8.09	8.15	8.67	9.92	11.54	14.96	24.24	24.43	28.19
3.300	23.45	22.20	22.78	14.18	10.95	9.33	8.25	7.66	7.57	7.66	8.25	9.33	10.95	14.18	22.78	22.20	23.45
2.700	20.09	19.67	20.24	13.24	10.43	8.78	7.81	7.26	7.08	7.26	7.81	8.78	10.43	13.24	20.24	19.67	20.09
2.100	17.74	17.13	17.49	12.09	9.86	8.26	7.39	6.84	6.61	6.84	7.39	8.26	9.86	12.09	17.49	17.13	17.74
1.500	15.62	15.35	15.01	10.80	9.12	7.83	6.94	6.37	6.14	6.37	6.94	7.83	9.12	10.80	15.01	15.35	15.62
0.900	13.72	13.90	12.92	9.66	8.40	7.37	6.49	5.92	5.70	5.92	6.49	7.37	8.40	9.66	12.92	13.90	13.72
0.300	12.28	12.51	11.18	8.71	7.72	6.84	6.08	5.48	5.32	5.48	6.08	6.84	7.72	8.71	11.18	12.51	12.28

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	16.8 lx	5.32 lx	55.2 lx	0.317	0.096

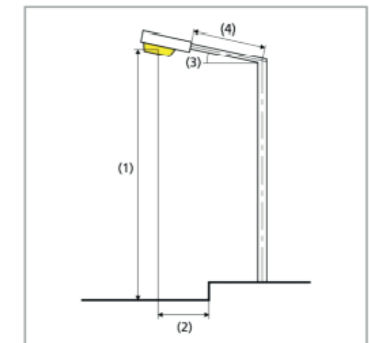
TRECHO TÍPICO 05 - V5. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Nome do artigo	LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV.	P	250.0 W
Equipagem	definido pelo utilizador	$\Phi_{L\acute{a}mpada}$	18900 lm
		$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	13507 lm
		η	71.47 %

LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 250.0 W
Consumo	7250.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 363 cd/klm ≥ 80°: 150 cd/klm ≥ 90°: 4.73 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*1
Classe de índice de encandeamto	D.1



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	19.27 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.30	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

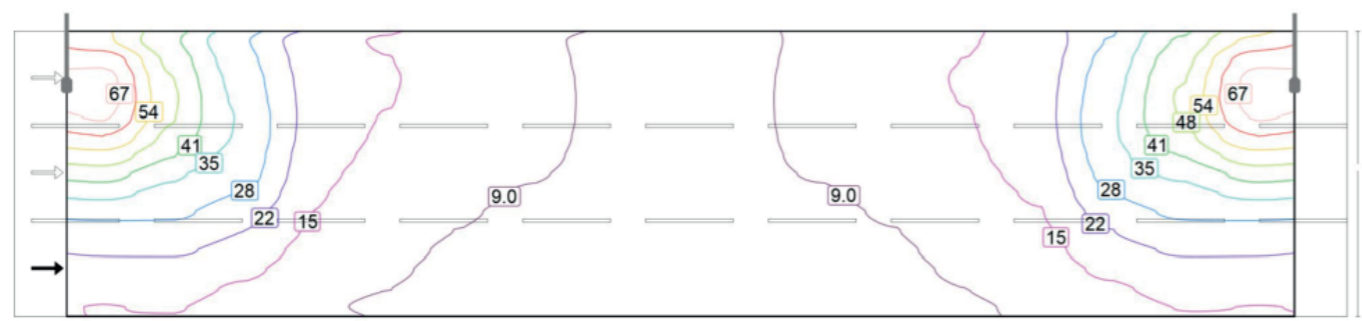
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.046 W/lx*m ²	-
LUMINARIA BETA III SOQUETEIRA DE AL. P3 LADO VIDRO REFLETOR V INV. (unilateral em cima)	D_e	3.5 kWh/m ² yr,	1000.0 kWh/yr

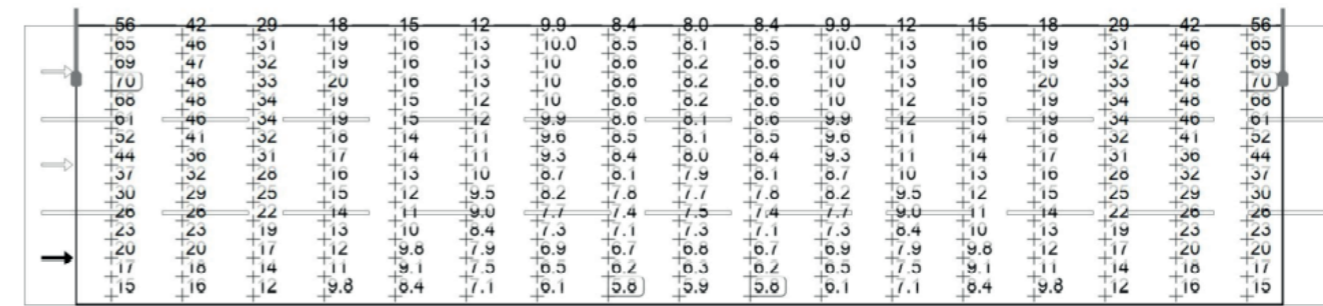
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	19.27 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.30	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	55.89	42.27	28.77	17.94	14.98	12.42	9.87	8.39	7.97	8.39	9.87	12.42	14.98	17.94	28.77	42.27	55.89
7.290	64.98	45.52	30.51	18.72	15.55	12.64	9.99	8.51	8.09	8.51	9.99	12.64	15.55	18.72	30.51	45.52	64.98
6.750	69.24	47.42	31.98	19.28	15.93	12.73	10.06	8.60	8.19	8.60	10.06	12.73	15.93	19.28	31.98	47.42	69.24
6.210	69.97	48.48	32.90	19.51	15.68	12.62	10.07	8.64	8.21	8.64	10.07	12.62	15.68	19.51	32.90	48.48	69.97
5.670	67.61	47.79	33.88	19.45	15.21	12.41	10.03	8.63	8.18	8.63	10.03	12.41	15.21	19.45	33.88	47.79	67.61
5.130	60.51	45.61	33.73	19.07	14.86	11.89	9.87	8.60	8.14	8.60	9.87	11.89	14.86	19.07	33.73	45.61	60.51
4.590	51.92	41.40	32.12	18.29	14.24	11.27	9.62	8.53	8.08	8.53	9.62	11.27	14.24	18.29	32.12	41.40	51.92
4.050	43.81	35.89	30.67	17.19	13.51	10.71	9.27	8.44	8.00	8.44	9.27	10.71	13.51	17.19	30.67	35.89	43.81
3.510	36.69	32.40	28.06	16.14	12.70	10.12	8.73	8.15	7.90	8.15	8.73	10.12	12.70	16.14	28.06	32.40	36.69

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
2.970	30.24	29.47	24.79	15.25	11.92	9.54	8.18	7.78	7.69	7.78	8.18	9.54	11.92	15.25	24.79	29.47	30.24
2.430	25.66	26.17	21.85	14.48	11.12	8.96	7.74	7.43	7.48	7.43	7.74	8.96	11.12	14.48	21.85	26.17	25.66
1.890	22.56	22.77	19.26	13.23	10.43	8.43	7.30	7.07	7.28	7.07	7.30	8.43	10.43	13.23	19.26	22.77	22.56
1.350	19.75	19.61	16.82	12.04	9.78	7.88	6.89	6.70	6.81	6.70	6.89	7.88	9.78	12.04	16.82	19.61	19.75
0.810	17.25	17.60	14.41	10.90	9.07	7.46	6.49	6.24	6.34	6.24	6.49	7.46	9.07	10.90	14.41	17.60	17.25
0.270	15.37	15.73	12.42	9.84	8.37	7.05	6.05	5.83	5.89	5.83	6.05	7.05	8.37	9.84	12.42	15.73	15.37

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	19.3 lx	5.83 lx	70.0 lx	0.303	0.083

TRECHO TÍPICO 01 - V1. Resumo (em direção EN 13201:2015)

	Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	86.0 W
	Nome do artigo	TAU-M 80W (sem vidro)	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	14405 lm
	Equipagem	1x MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (60 LEDS ACESOS)	$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	14112 lm
			η	97.97 %

Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	13.86 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.45	≥ 0.40

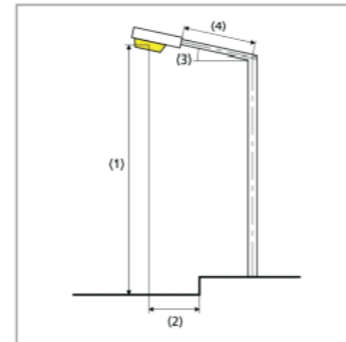
Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.013 W/lx*m ²	-
TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)	D_e	0.7 kWh/m ² yr,	344.0 kWh/yr

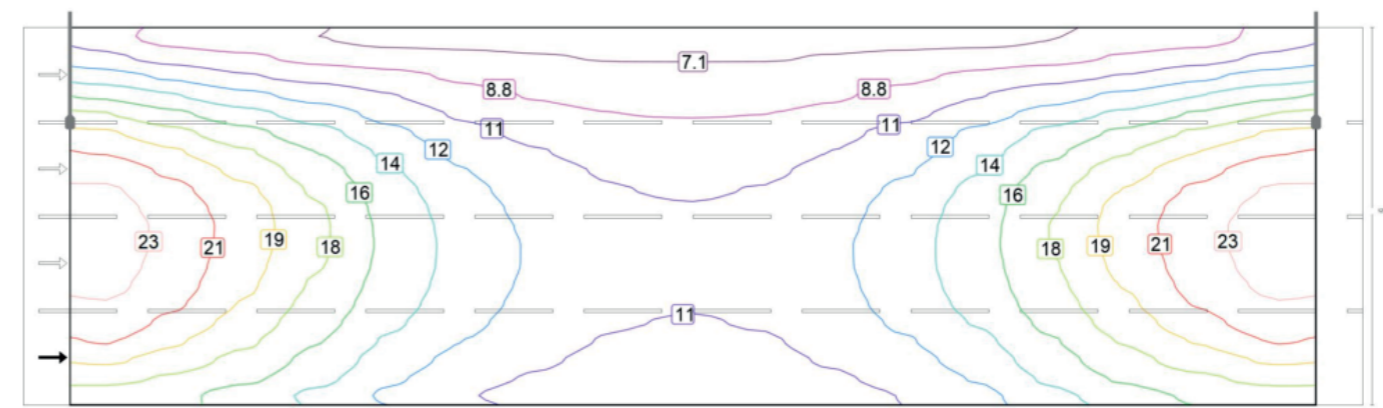
TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 86.0 W
Consumo	2150.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 459 cd/klm $\geq 80^\circ$: 62.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamto	D.3

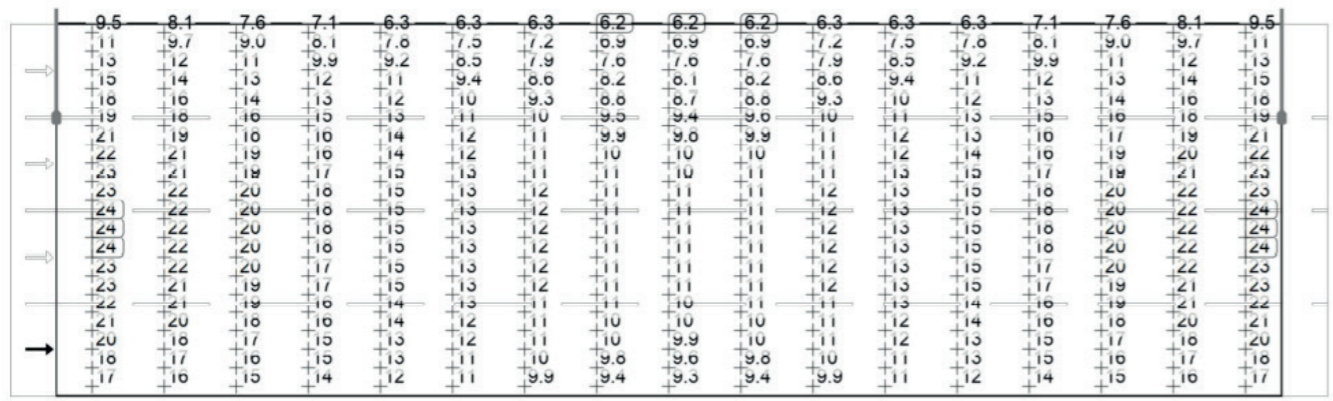


Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	13.86 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.45	≥ 0.40



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

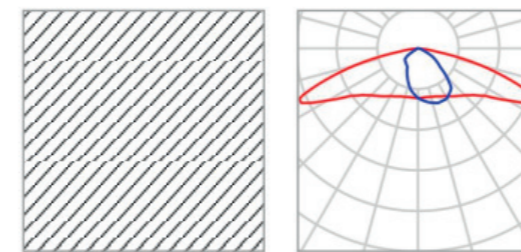
m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	9.55	8.07	7.56	7.06	6.31	6.32	6.32	6.21	6.22	6.21	6.32	6.32	6.31	7.06	7.56	8.07	9.55
11.192	10.95	9.71	9.03	8.12	7.82	7.46	7.15	6.94	6.94	6.94	7.15	7.46	7.82	8.12	9.03	9.71	10.95
10.588	12.98	11.88	10.61	9.94	9.21	8.45	7.93	7.61	7.58	7.61	7.93	8.45	9.21	9.94	10.61	11.88	12.98
9.983	15.37	13.99	12.60	11.59	10.51	9.36	8.62	8.18	8.11	8.18	8.62	9.36	10.51	11.59	12.60	13.99	15.37
9.378	17.55	16.05	14.50	13.12	11.58	10.20	9.33	8.81	8.69	8.77	9.26	10.14	11.51	13.02	14.41	16.00	17.53

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
8.772	19.45	17.93	16.23	14.51	12.62	11.01	10.04	9.48	9.38	9.57	10.16	11.12	12.72	14.55	16.20	17.85	19.43
8.168	20.88	19.38	17.58	15.63	13.51	11.71	10.60	9.93	9.77	9.95	10.60	11.68	13.42	15.50	17.47	19.32	20.86
7.563	22.10	20.54	18.66	16.47	14.13	12.26	11.07	10.36	10.14	10.31	11.02	12.21	14.07	16.38	18.58	20.49	22.08
6.958	22.97	21.42	19.47	17.13	14.64	12.71	11.42	10.62	10.42	10.62	11.42	12.70	14.62	17.09	19.42	21.39	22.96
6.353	23.41	21.91	19.97	17.53	15.04	13.04	11.72	10.86	10.64	10.86	11.72	13.04	15.04	17.53	19.96	21.90	23.41
5.748	23.64	22.23	20.14	17.71	15.22	13.30	11.90	11.04	10.83	11.04	11.90	13.30	15.22	17.71	20.14	22.23	23.64
5.143	23.66	22.22	20.04	17.70	15.29	13.39	12.04	11.14	10.90	11.14	12.04	13.39	15.28	17.70	20.04	22.22	23.66
4.538	23.52	22.03	19.83	17.54	15.18	13.41	12.03	11.15	10.89	11.15	12.03	13.40	15.18	17.54	19.82	22.03	23.52
3.933	23.22	21.72	19.51	17.24	15.00	13.25	11.92	11.06	10.86	11.05	11.92	13.25	15.00	17.24	19.51	21.72	23.22
3.327	22.76	21.30	19.10	16.86	14.70	13.01	11.75	10.91	10.71	10.91	11.75	13.01	14.70	16.86	19.10	21.30	22.76
2.723	22.18	20.54	18.51	16.37	14.29	12.68	11.49	10.72	10.48	10.72	11.49	12.68	14.29	16.37	18.51	20.54	22.18
2.117	21.27	19.54	17.80	15.81	13.75	12.25	11.19	10.43	10.24	10.43	11.19	12.25	13.75	15.81	17.80	19.54	21.27
1.513	19.68	18.45	17.03	15.18	13.18	11.78	10.80	10.13	9.95	10.13	10.80	11.78	13.18	15.18	17.03	18.45	19.68
0.908	18.16	17.31	16.19	14.52	12.55	11.22	10.38	9.81	9.60	9.81	10.38	11.22	12.55	14.52	16.19	17.31	18.16
0.303	16.74	16.17	15.00	13.63	11.90	10.65	9.94	9.42	9.26	9.42	9.94	10.65	11.90	13.63	15.00	16.17	16.74

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	13.9 lx	6.21 lx	23.7 lx	0.448	0.262

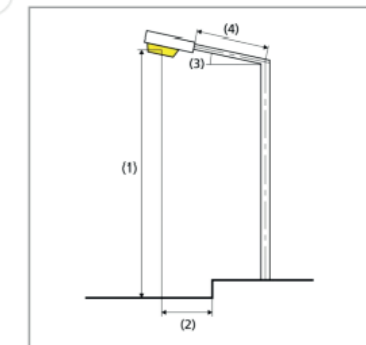
TRECHO TÍPICO 02 · V2. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	57.0 W
Nº do artigo	CARCACA INJETADA	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	8668 lm
Nome do artigo	TAU T 57W	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	8684 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_T (28LEDS ACESOS) DURIS S8 OSRAM	η	100.18 %

TAU T 57W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 57.0 W
Consumo	1653.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 568 cd/klm $\geq 80^\circ$: 95.4 cd/klm $\geq 90^\circ$: 2.07 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamento	D.3



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	12.11 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.56	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

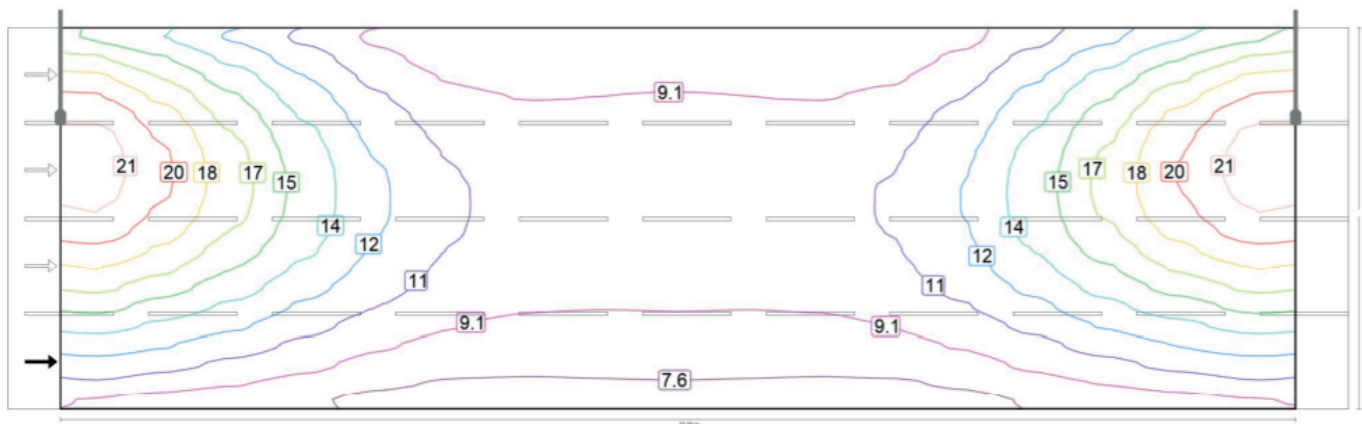
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
TAU T 57W (unilateral em cima)	D_e	0.6 kWh/m ² yr,	228.0 kWh/yr

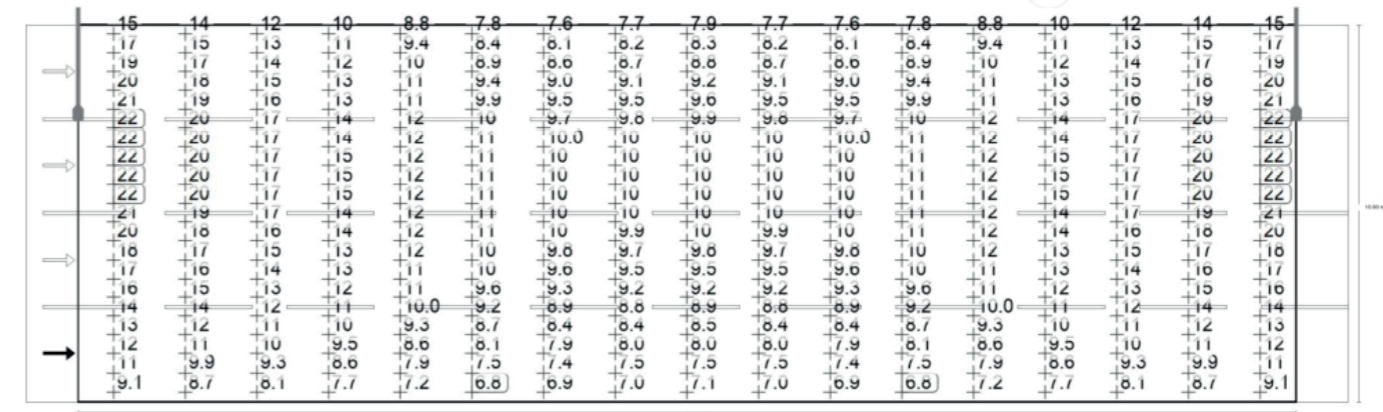
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	12.11 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.56	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grêda de valores)

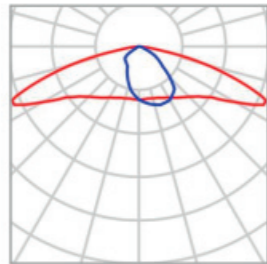
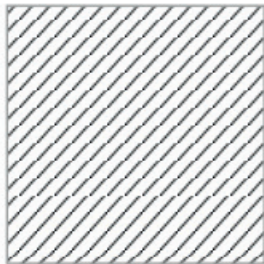
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	15.10	13.71	11.95	10.28	8.76	7.79	7.58	7.72	7.88	7.72	7.58	7.79	8.76	10.28	11.95	13.71	15.10
9.990	16.95	15.25	13.18	11.23	9.44	8.38	8.10	8.20	8.32	8.20	8.10	8.38	9.44	11.23	13.18	15.25	16.95
9.450	18.63	16.61	14.31	12.07	10.08	8.92	8.60	8.67	8.75	8.67	8.60	8.92	10.08	12.07	14.31	16.61	18.63
8.910	20.01	17.84	15.24	12.81	10.67	9.42	9.04	9.10	9.18	9.10	9.04	9.42	10.67	12.81	15.24	17.84	20.01
8.370	21.13	18.85	16.04	13.44	11.20	9.88	9.46	9.53	9.60	9.53	9.46	9.88	11.20	13.44	16.04	18.85	21.13

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	21.81	19.55	16.68	13.93	11.62	10.22	9.74	9.79	9.89	9.79	9.74	10.22	11.62	13.93	16.68	19.55	21.81
7.290	22.14	19.96	17.10	14.31	11.96	10.50	9.98	10.02	10.16	10.02	9.98	10.50	11.96	14.31	17.10	19.96	22.14
6.750	22.25	20.14	17.33	14.54	12.20	10.67	10.12	10.19	10.41	10.19	10.12	10.67	12.20	14.54	17.33	20.14	22.25
6.210	22.01	20.02	17.36	14.60	12.30	10.78	10.21	10.21	10.38	10.21	10.21	10.78	12.30	14.60	17.36	20.02	22.01
5.670	21.53	19.62	17.16	14.54	12.30	10.79	10.22	10.20	10.33	10.20	10.22	10.79	12.30	14.54	17.16	19.62	21.53
5.130	20.82	19.00	16.71	14.30	12.17	10.73	10.16	10.08	10.22	10.08	10.16	10.73	12.17	14.30	16.71	19.00	20.82
4.590	19.68	18.14	16.02	13.90	11.93	10.57	10.05	9.92	10.01	9.92	10.05	10.57	11.93	13.90	16.02	18.14	19.68
4.050	18.48	17.16	15.25	13.38	11.60	10.36	9.83	9.73	9.79	9.73	9.83	10.36	11.60	13.38	15.25	17.16	18.48
3.510	17.26	15.98	14.40	12.68	11.14	10.01	9.59	9.47	9.54	9.47	9.59	10.01	11.14	12.68	14.40	15.98	17.26
2.970	15.89	14.73	13.49	11.94	10.64	9.64	9.26	9.19	9.21	9.19	9.26	9.64	10.64	11.94	13.49	14.73	15.89
2.430	14.40	13.52	12.46	11.14	9.98	9.18	8.88	8.82	8.88	8.82	8.88	9.18	9.98	11.14	12.46	13.52	14.40
1.890	13.01	12.35	11.40	10.32	9.30	8.71	8.42	8.41	8.54	8.41	8.42	8.71	9.30	10.32	11.40	12.35	13.01
1.350	11.74	11.21	10.35	9.50	8.61	8.11	7.93	7.99	8.04	7.99	7.93	8.11	8.61	9.50	10.35	11.21	11.74
0.810	10.58	9.88	9.30	8.64	7.89	7.47	7.44	7.49	7.55	7.49	7.44	7.47	7.89	8.64	9.30	9.88	10.58
0.270	9.06	8.65	8.11	7.73	7.18	6.81	6.87	6.96	7.05	6.96	6.87	6.81	7.18	7.73	8.11	8.65	9.06

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	12.1 lx	6.81 lx	22.2 lx	0.562	0.306

TRECHO TÍPICO 03 · V3 - TAU M 80W. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	57.0 W
Nº do artigo	CARCACA INJETADA	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	8668 lm
Nome do artigo	TAU T 57W	$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	8684 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_T (28LEDS ACESOS) DURIS S8 OSRAM	η	100.18 %

Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	13.70 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.52	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

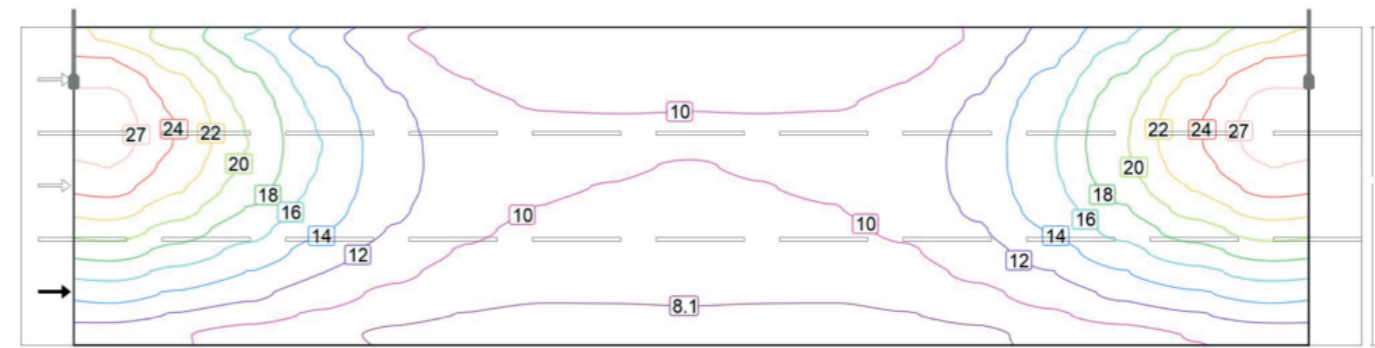
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.013 W/lx*m ²	-
TAU T 57W (unilateral em cima)	D_e	0.7 kWh/m ² yr,	228.0 kWh/yr

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	13.70 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.52	≥ 0.20

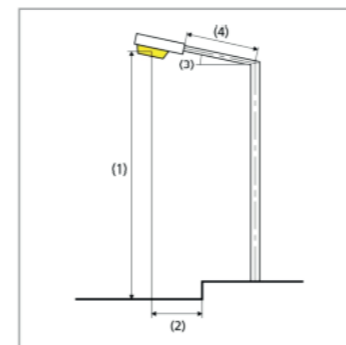
(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

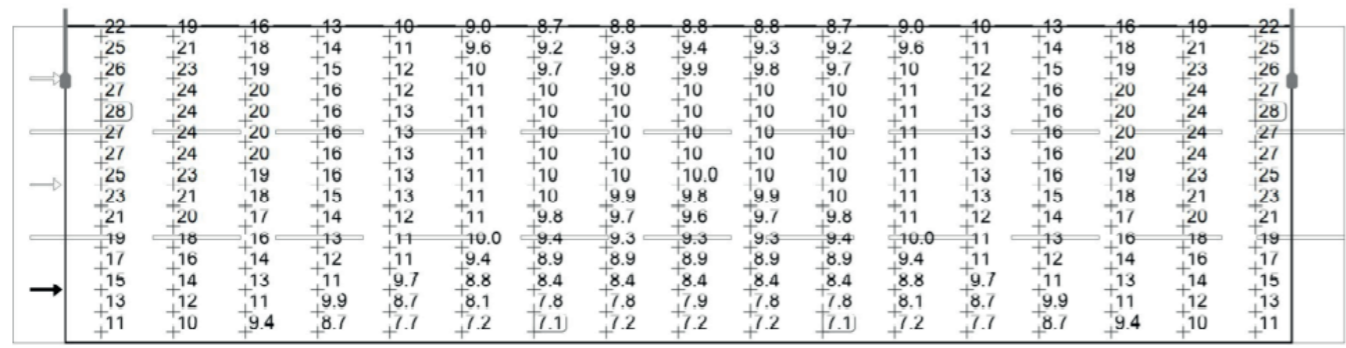


Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)

TAU T 57W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 57.0 W
Consumo	1653.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 568 cd/klm $\geq 80^\circ$: 95.4 cd/klm $\geq 90^\circ$: 2.07 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamto	D.3





Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

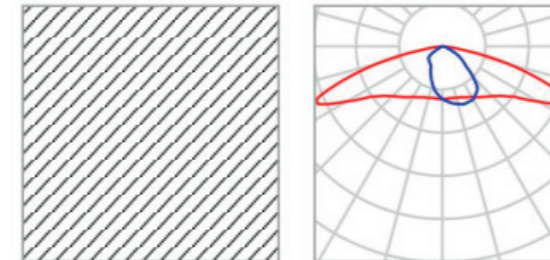
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	22.24	19.42	16.17	12.94	10.37	8.97	8.72	8.76	8.81	8.76	8.72	8.97	10.37	12.94	16.17	19.42	22.24
8.100	24.55	21.35	17.61	13.99	11.18	9.60	9.23	9.28	9.38	9.28	9.23	9.60	11.18	13.99	17.61	21.35	24.55
7.500	26.28	22.87	18.77	14.88	11.90	10.17	9.72	9.79	9.94	9.79	9.72	10.17	11.90	14.88	18.77	22.87	26.28
6.900	27.17	23.86	19.65	15.56	12.43	10.56	10.05	10.04	10.11	10.04	10.05	10.56	12.43	15.56	19.65	23.86	27.17
6.300	27.56	24.37	20.16	16.04	12.80	10.86	10.35	10.26	10.24	10.26	10.35	10.86	12.80	16.04	20.16	24.37	27.56
5.700	27.36	24.33	20.31	16.24	13.01	11.04	10.43	10.30	10.26	10.30	10.43	11.04	13.01	16.24	20.31	24.33	27.36
5.100	26.59	23.65	20.03	16.15	13.03	11.10	10.48	10.26	10.14	10.26	10.48	11.10	13.03	16.15	20.03	23.65	26.59

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	25.26	22.64	19.35	15.80	12.87	11.06	10.33	10.14	10.00	10.14	10.33	11.06	12.87	15.80	19.35	22.64	25.26
3.900	23.42	21.24	18.23	15.22	12.55	10.82	10.14	9.92	9.79	9.92	10.14	10.82	12.55	15.22	18.23	21.24	23.42
3.300	21.50	19.53	17.01	14.44	12.04	10.50	9.80	9.65	9.57	9.65	9.80	10.50	12.04	14.44	17.01	19.53	21.50
2.700	19.33	17.67	15.67	13.34	11.37	9.99	9.41	9.30	9.30	9.41	9.99	11.37	13.34	15.67	17.67	19.33	
2.100	17.05	15.80	14.22	12.21	10.62	9.42	8.91	8.91	8.87	8.91	8.91	9.42	10.62	12.21	14.22	15.80	17.05
1.500	14.99	14.07	12.70	11.08	9.68	8.77	8.37	8.38	8.42	8.38	8.37	8.77	9.68	11.08	12.70	14.07	14.99
0.900	13.14	12.09	11.03	9.89	8.75	8.07	7.75	7.80	7.89	7.80	7.75	8.07	8.75	9.89	11.03	12.09	13.14
0.300	10.82	10.28	9.37	8.68	7.71	7.18	7.10	7.21	7.23	7.21	7.10	7.18	7.71	8.68	9.37	10.28	10.82

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	13.7 lx	7.10 lx	27.6 lx	0.519	0.258

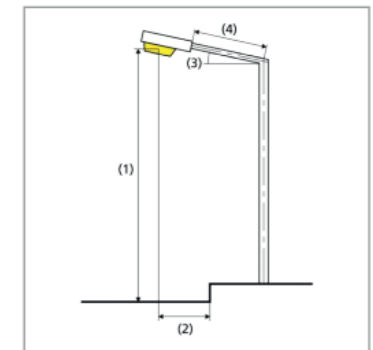
TRECHO TÍPICO 04 · V4. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	57.0 W
Nº do artigo	CARCACA INJETADA	$\Phi_{Lampada}$	8668 lm
Nome do artigo	TAU T 57W	$\Phi_{Luminária}$	8684 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_T (28LEDS ACESOS) DURIS S8 OSRAM	η	100.18 %

TAU T 57W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 57.0 W
Consumo	1653.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 568 cd/klm ≥ 80°: 95.4 cd/klm ≥ 90°: 2.07 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamento	D.3



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	13.70 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.52	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

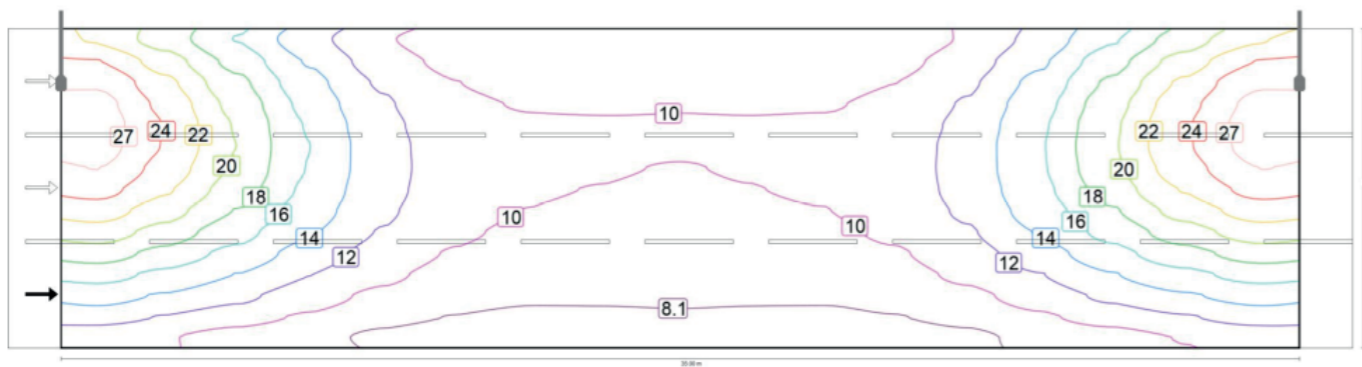
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 04	D_p	0.013 W/lx*m ²	-
TAU T 57W (unilateral em cima)	D_e	0.7 kWh/m ² yr,	228.0 kWh/yr

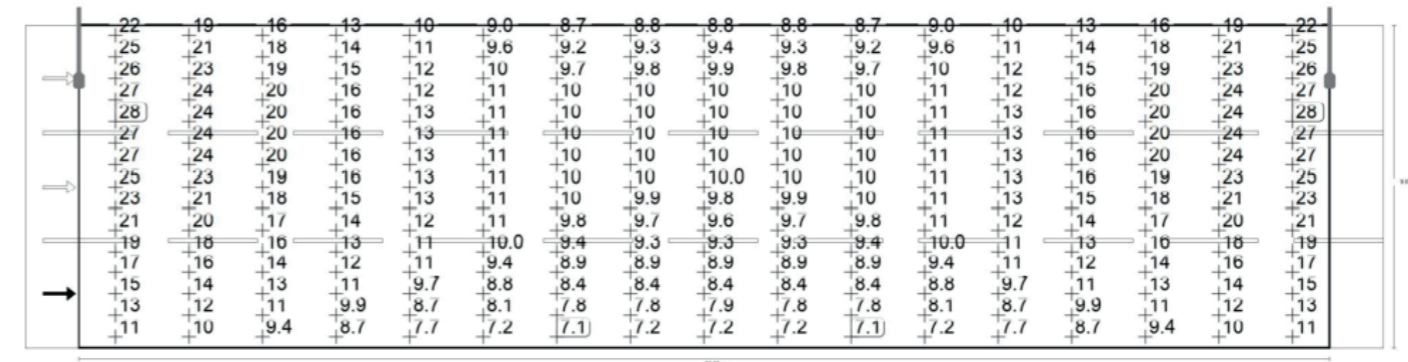
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	13.70 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.52	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

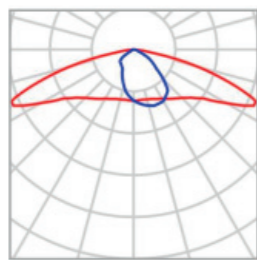
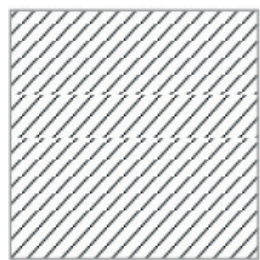
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	22.24	19.42	16.17	12.94	10.37	8.97	8.72	8.76	8.81	8.76	8.72	8.97	10.37	12.94	16.17	19.42	22.24
8.100	24.55	21.35	17.61	13.99	11.18	9.60	9.23	9.28	9.38	9.28	9.23	9.60	11.18	13.99	17.61	21.35	24.55
7.500	26.28	22.87	18.77	14.88	11.90	10.17	9.72	9.79	9.94	9.79	9.72	10.17	11.90	14.88	18.77	22.87	26.28
6.900	27.17	23.86	19.65	15.56	12.43	10.56	10.05	10.04	10.11	10.04	10.05	10.56	12.43	15.56	19.65	23.86	27.17
6.300	27.56	24.37	20.16	16.04	12.80	10.86	10.35	10.26	10.24	10.26	10.35	10.86	12.80	16.04	20.16	24.37	27.56
5.700	27.36	24.33	20.31	16.24	13.01	11.04	10.43	10.30	10.26	10.30	10.43	11.04	13.01	16.24	20.31	24.33	27.36
5.100	26.59	23.65	20.03	16.15	13.03	11.10	10.48	10.26	10.14	10.26	10.48	11.10	13.03	16.15	20.03	23.65	26.59

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	25.26	22.64	19.35	15.80	12.87	11.06	10.33	10.14	10.00	10.14	10.33	11.06	12.87	15.80	19.35	22.64	25.26
3.900	23.42	21.24	18.23	15.22	12.55	10.82	10.14	9.92	9.79	9.92	10.14	10.82	12.55	15.22	18.23	21.24	23.42
3.300	21.50	19.53	17.01	14.44	12.04	10.50	9.80	9.65	9.57	9.65	9.80	10.50	12.04	14.44	17.01	19.53	21.50
2.700	19.33	17.67	15.67	13.34	11.37	9.99	9.41	9.30	9.30	9.30	9.41	9.99	11.37	13.34	15.67	17.67	19.33
2.100	17.05	15.80	14.22	12.21	10.62	9.42	8.91	8.91	8.87	8.91	8.91	9.42	10.62	12.21	14.22	15.80	17.05
1.500	14.99	14.07	12.70	11.08	9.68	8.77	8.37	8.38	8.42	8.38	8.37	8.77	9.68	11.08	12.70	14.07	14.99
0.900	13.14	12.09	11.03	9.89	8.75	8.07	7.75	7.80	7.89	7.80	7.75	8.07	8.75	9.89	11.03	12.09	13.14
0.300	10.82	10.28	9.37	8.68	7.71	7.18	7.10	7.21	7.23	7.21	7.10	7.18	7.71	8.68	9.37	10.28	10.82

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	13.7 lx	7.10 lx	27.6 lx	0.519	0.258

TRECHO TÍPICO 05 - V5. Resumo (em direção EN 13201:2015)

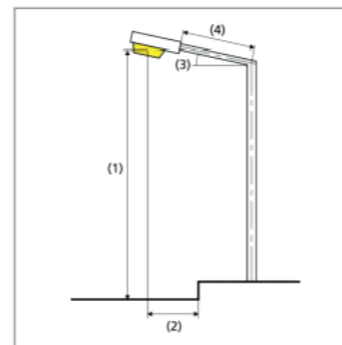


Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO
Nº do artigo	CARCACA INJETADA
Nome do artigo	TAU T 57W
Equipagem	1x MPCB_TAU_T (28LEDS ACESOS) DURIS S8 OSRAM

P	57.0 W
$\Phi_{Lampada}$	8668 lm
$\Phi_{Luminária}$	8684 lm
η	100.18 %

TAU T 57W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 57.0 W
Consumo	1653.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 568 cd/klm ≥ 80°: 95.4 cd/klm ≥ 90°: 2.07 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem-se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamento	D.3



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	15.59 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.43	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

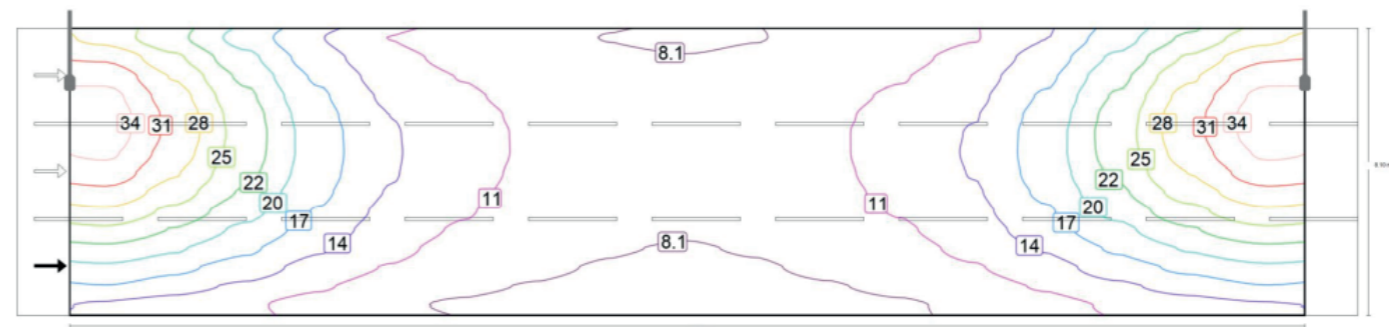
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 05	D_p	0.013 W/lx*m ²	-
TAU T 57W (unilateral em cima)	D_e	0.8 kWh/m ² yr,	228.0 kWh/yr

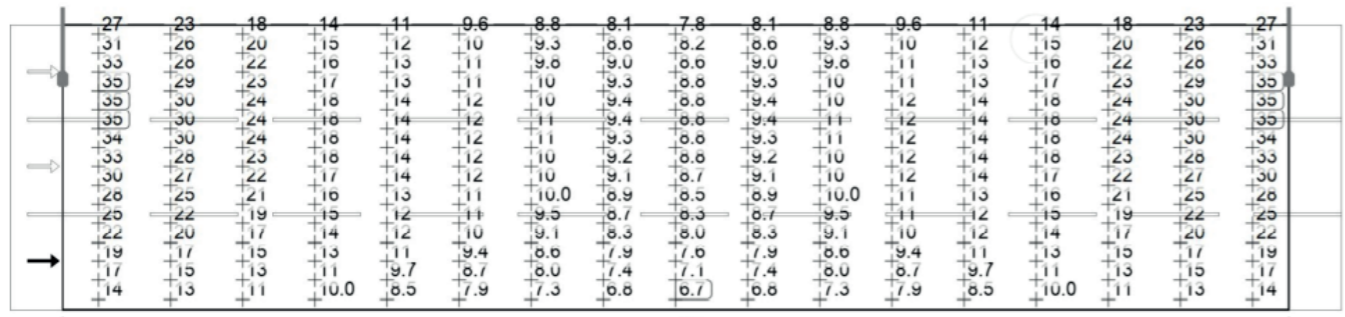
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	15.59 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.43	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

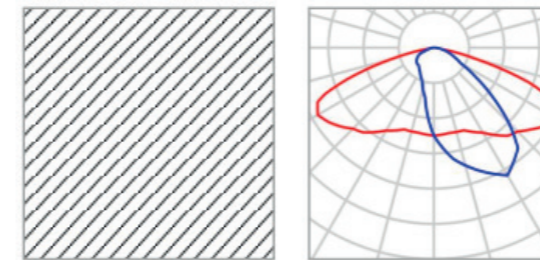
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	27.27	23.14	18.42	13.89	10.91	9.61	8.78	8.08	7.78	8.08	8.78	9.61	10.91	13.89	18.42	23.14	27.27
7.290	30.64	25.78	20.24	15.14	11.84	10.27	9.31	8.57	8.22	8.57	9.31	10.27	11.84	15.14	20.24	25.78	30.64
6.750	33.13	27.85	21.74	16.22	12.65	10.88	9.82	9.03	8.63	9.03	9.82	10.88	12.65	16.22	21.74	27.85	33.13
6.210	34.66	29.38	22.91	17.11	13.29	11.36	10.19	9.25	8.79	9.25	10.19	11.36	13.29	17.11	22.91	29.38	34.66
5.670	35.32	30.19	23.71	17.76	13.78	11.79	10.50	9.36	8.82	9.36	10.50	11.79	13.78	17.76	23.71	30.19	35.32
5.130	35.24	30.28	23.98	18.12	14.05	11.95	10.62	9.41	8.82	9.41	10.62	11.95	14.05	18.12	23.98	30.28	35.24
4.590	34.37	29.62	23.79	18.18	14.10	12.05	10.59	9.34	8.81	9.34	10.59	12.05	14.10	18.18	23.79	29.62	34.37
4.050	32.72	28.34	23.13	17.91	13.99	11.86	10.47	9.25	8.77	9.25	10.47	11.86	13.99	17.91	23.13	28.34	32.72
3.510	30.36	26.74	22.04	17.31	13.63	11.61	10.24	9.11	8.70	9.11	10.24	11.61	13.63	17.31	22.04	26.74	30.36

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
2.970	27.79	24.61	20.53	16.48	13.12	11.18	9.95	8.92	8.51	8.92	9.95	11.18	13.12	16.48	20.53	24.61	27.79
2.430	24.89	22.30	18.91	15.47	12.49	10.70	9.54	8.68	8.29	8.68	9.54	10.70	12.49	15.47	18.91	22.30	24.89
1.890	21.87	19.94	17.22	14.13	11.70	10.06	9.12	8.31	8.03	8.31	9.12	10.06	11.70	14.13	17.22	19.94	21.87
1.350	19.13	17.48	15.35	12.74	10.82	9.41	8.58	7.93	7.59	7.93	8.58	9.41	10.82	12.74	15.35	17.48	19.13
0.810	16.68	15.04	13.34	11.34	9.70	8.66	7.98	7.44	7.15	7.44	7.98	8.66	9.70	11.34	13.34	15.04	16.68
0.270	13.58	12.76	11.40	9.98	8.54	7.90	7.31	6.83	6.71	6.83	7.31	7.90	8.54	9.98	11.40	12.76	13.58

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	15.6 lx	6.71 lx	35.3 lx	0.431	0.190

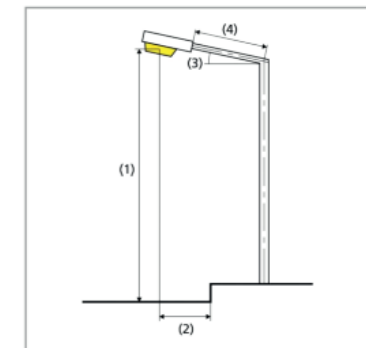
TRECHO TÍPICO 01 · V1. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO .	P	216.0 W
Nome do artigo	TAU-M 197W (sem vidro)	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	32531 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (93 LEDS ACESOS)	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	31856 lm
		η	97.93 %

TAU-M 197W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	40.000 m
(1) Altura de ponto de luz	12.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	3.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.500 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 216.0 W
Consumo	5400.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 401 cd/klm ≥ 80°: 34.5 cd/klm ≥ 90°: 1.36 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamto	D.0



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	31.96 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.40	≥ 0.40

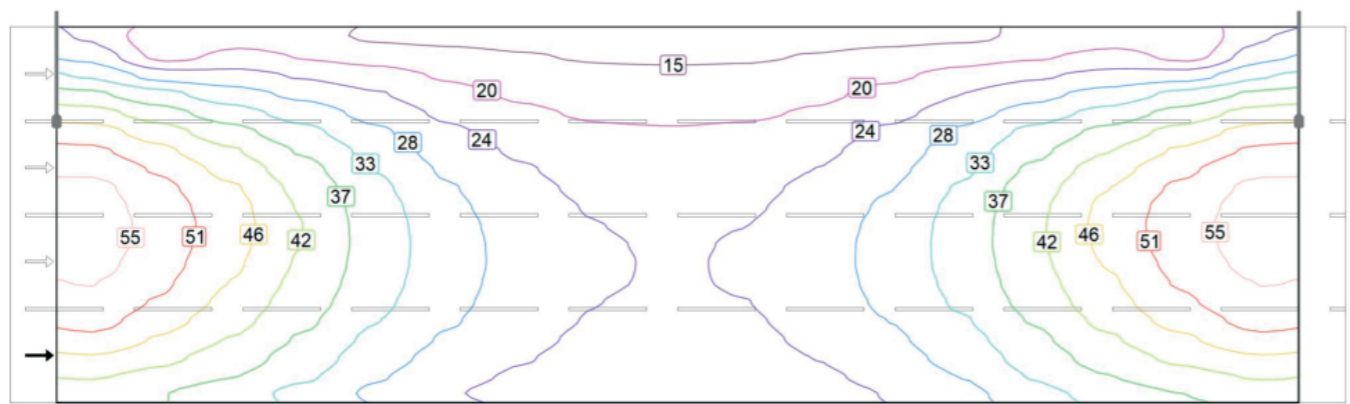
Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

Resultados para indicadores de eficiência energética

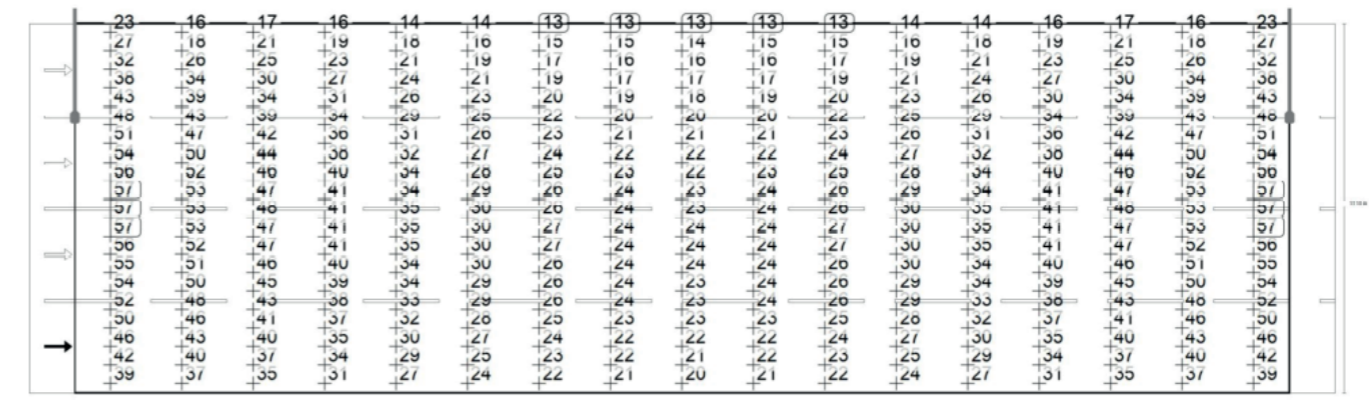
	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 01	D_p	0.014 W/lx*m ²	-
TAU-M 197W (sem vidro) (unilateral em cima)	D_e	1.8 kWh/m ² yr,	864.0 kWh/yr

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C1)	E_m	31.96 lx	≥ 30.00 lx
	U_o	0.40	≥ 0.40



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

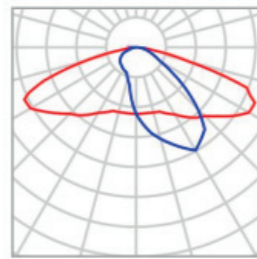
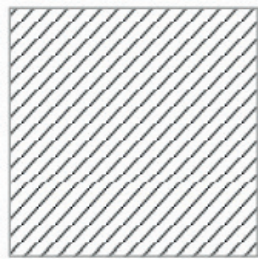
m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
11.798	23.30	16.24	17.37	16.32	14.24	13.82	13.43	12.94	12.88	12.94	13.43	13.82	14.24	16.32	17.37	16.24	23.30
11.192	26.95	17.60	21.02	18.86	17.73	16.40	15.31	14.57	14.44	14.57	15.31	16.40	17.73	18.86	21.02	17.60	26.95
10.588	32.04	25.91	25.21	23.18	20.99	18.73	17.12	16.08	15.85	16.08	17.12	18.73	20.99	23.18	25.21	25.91	32.04
9.983	37.91	33.90	30.04	27.09	24.04	20.85	18.68	17.36	17.05	17.36	18.68	20.84	24.04	27.09	30.04	33.90	37.91
9.378	43.29	38.89	34.46	30.56	26.50	22.71	20.25	18.74	18.35	18.68	20.13	22.61	26.41	30.48	34.38	38.85	43.27

m	1.176	3.529	5.882	8.235	10.588	12.941	15.294	17.647	20.000	22.353	24.706	27.059	29.412	31.765	34.118	36.471	38.824
8.772	47.93	43.45	38.52	33.77	28.86	24.54	21.82	20.20	19.85	20.37	22.05	24.82	29.30	34.14	38.65	43.38	47.91
8.168	51.34	46.94	41.81	36.46	30.99	26.12	23.08	21.24	20.76	21.28	23.10	26.10	30.86	36.35	41.72	46.88	51.33
7.563	54.18	49.73	44.36	38.44	32.39	27.39	24.18	22.23	21.63	22.14	24.09	27.30	32.31	38.36	44.29	49.69	54.17
6.958	56.13	51.66	46.37	39.99	33.55	28.45	25.01	22.90	22.32	22.90	25.01	28.42	33.52	39.95	46.33	51.63	56.12
6.353	56.97	52.73	47.47	40.96	34.46	29.23	25.75	23.50	22.88	23.50	25.75	29.23	34.46	40.96	47.46	52.72	56.97
5.748	57.28	53.30	47.79	41.38	34.87	29.85	26.21	23.98	23.40	23.98	26.21	29.85	34.87	41.38	47.79	53.30	57.28
5.143	57.09	53.04	47.40	41.32	35.04	30.08	26.59	24.27	23.63	24.27	26.59	30.08	35.04	41.32	47.40	53.04	57.09
4.538	56.41	52.33	46.73	40.90	34.82	30.15	26.63	24.37	23.72	24.37	26.63	30.15	34.82	40.90	46.73	52.33	56.41
3.933	55.30	51.35	45.84	40.16	34.43	29.86	26.45	24.24	23.75	24.24	26.45	29.86	34.43	40.15	45.84	51.35	55.30
3.327	53.88	50.10	44.76	39.21	33.75	29.38	26.13	23.99	23.49	23.99	26.13	29.38	33.75	39.21	44.76	50.10	53.88
2.723	52.22	48.17	43.24	37.98	32.79	28.66	25.61	23.61	23.03	23.61	25.61	28.66	32.79	37.98	43.25	48.17	52.22
2.117	49.84	45.68	41.46	36.60	31.55	27.76	25.00	23.02	22.53	23.02	25.00	27.76	31.55	36.60	41.46	45.68	49.84
1.513	45.98	42.99	39.53	35.11	30.20	26.73	24.19	22.39	21.92	22.39	24.19	26.73	30.20	35.11	39.53	42.99	45.98
0.908	42.31	40.20	37.48	33.53	28.77	25.49	23.28	21.73	21.19	21.73	23.28	25.49	28.77	33.53	37.48	40.20	42.31
0.303	38.86	37.41	34.70	31.44	27.28	24.21	22.35	20.93	20.47	20.93	22.35	24.21	27.28	31.44	34.70	37.41	38.86

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	32.0 lx	12.9 lx	57.3 lx	0.403	0.225

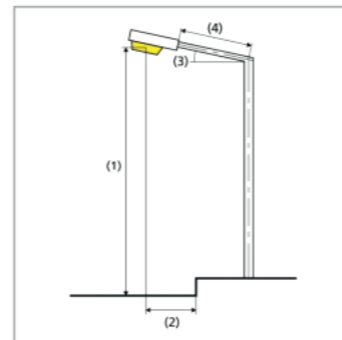
TRECHO TÍPICO 02 · V2. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	86.0 W
Nome do artigo	TAU-M 80W (sem vidro)	$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	14405 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (60 LEDS ACESOS)	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	14112 lm
		η	97.97 %

TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	9.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	3.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 86.0 W
Consumo	2494.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 459 cd/klm $\geq 80^\circ$: 62.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamto	D.3



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	20.24 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.40	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com um valor de manutenção 0.80 para a instalação.

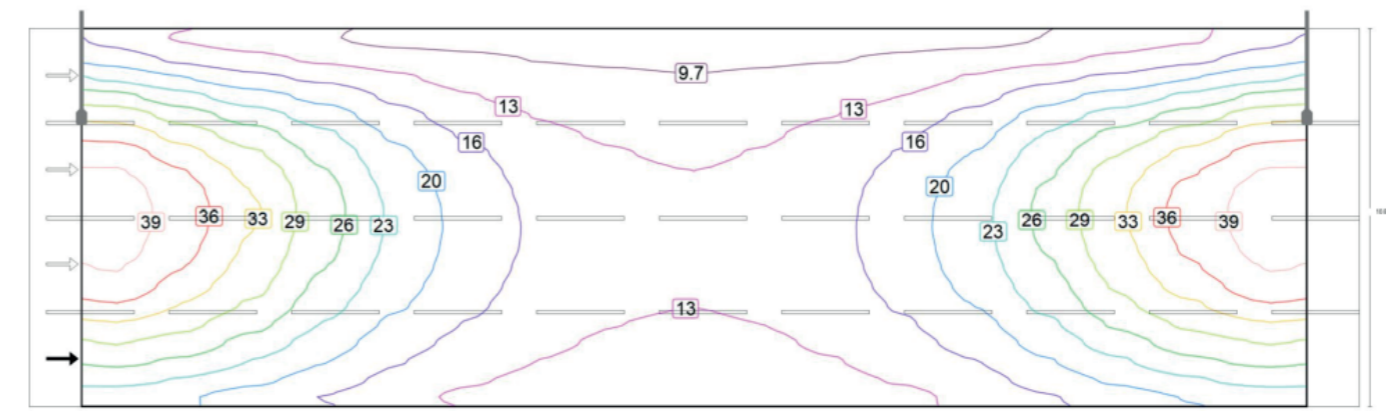
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 02	D_p	0.011 W/lx*m ²	-
TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)	D_e	0.9 kWh/m ² yr,	344.0 kWh/yr

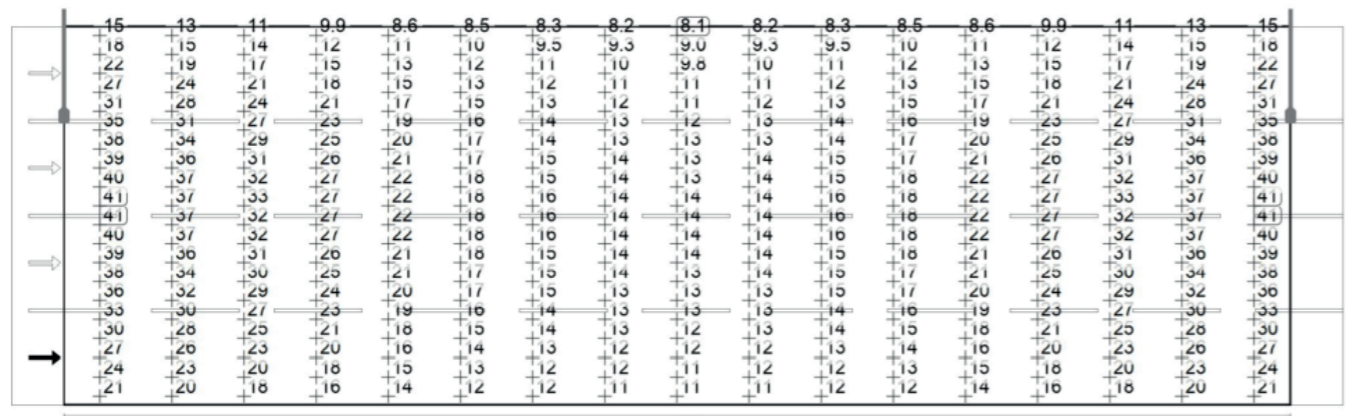
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C2)	E_m	20.24 lx	≥ 20.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.40	≥ 0.30

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

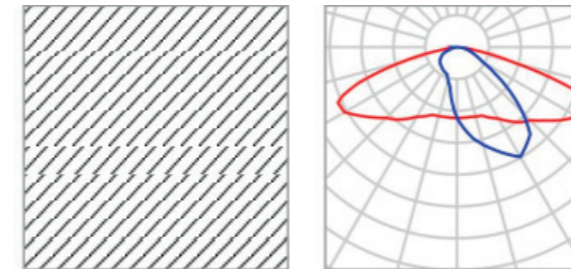
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
10.530	15.14	12.61	11.30	9.87	8.58	8.52	8.33	8.23	8.07	8.23	8.33	8.52	8.58	9.87	11.30	12.61	15.14
9.990	18.00	15.23	13.68	12.09	11.10	10.17	9.51	9.27	9.05	9.27	9.51	10.17	11.10	12.09	13.68	15.23	18.00
9.450	21.97	19.34	16.83	15.38	13.78	11.69	10.64	10.15	9.82	10.15	10.64	11.69	13.78	15.38	16.83	19.34	21.97
8.910	26.88	23.56	20.61	18.36	15.23	13.02	11.58	10.90	10.50	10.90	11.58	13.02	15.23	18.36	20.61	23.56	26.88
8.370	31.25	27.53	24.08	20.81	17.08	14.52	12.70	11.84	11.46	12.00	12.94	14.64	17.16	20.99	24.15	27.51	31.25

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	34.76	30.98	27.22	23.03	18.62	15.68	13.57	12.52	12.06	12.66	13.77	15.74	18.63	23.08	27.16	30.96	34.76
7.290	37.54	33.61	29.46	24.70	19.90	16.71	14.35	13.11	12.54	13.12	14.32	16.54	19.75	24.61	29.42	33.60	37.54
6.750	39.47	35.84	31.21	25.93	20.87	17.35	14.88	13.58	12.98	13.55	14.83	17.27	20.78	25.87	31.18	35.83	39.47
6.210	40.48	37.02	32.28	26.76	21.53	17.88	15.26	13.88	13.26	13.88	15.27	17.88	21.52	26.74	32.27	37.02	40.48
5.670	40.86	37.43	32.64	27.12	21.96	18.14	15.50	14.13	13.51	14.13	15.51	18.15	21.96	27.12	32.65	37.43	40.86
5.130	40.75	37.32	32.44	26.97	22.02	18.26	15.60	14.21	13.68	14.21	15.60	18.26	22.02	26.97	32.44	37.32	40.75
4.590	40.34	36.74	31.83	26.57	21.78	18.08	15.58	14.18	13.61	14.18	15.58	18.08	21.78	26.57	31.83	36.74	40.34
4.050	39.47	35.86	31.03	25.93	21.33	17.78	15.33	14.03	13.51	14.03	15.33	17.78	21.33	25.93	31.03	35.86	39.47
3.510	38.27	34.34	30.07	24.96	20.62	17.30	15.05	13.76	13.35	13.76	15.05	17.30	20.62	24.96	30.07	34.34	38.27
2.970	36.00	32.47	28.86	23.87	19.80	16.76	14.61	13.45	13.04	13.45	14.61	16.76	19.80	23.87	28.86	32.47	36.00
2.430	32.76	30.32	26.99	22.52	18.72	16.05	14.12	13.04	12.71	13.04	14.12	16.05	18.72	22.52	26.99	30.32	32.76
1.890	29.69	28.07	24.84	21.07	17.56	15.30	13.55	12.58	12.35	12.58	13.55	15.30	17.56	21.07	24.84	28.07	29.69
1.350	26.85	25.71	22.64	19.56	16.38	14.35	12.91	12.11	11.90	12.11	12.91	14.35	16.38	19.56	22.64	25.71	26.85
0.810	24.22	22.63	20.39	17.89	15.15	13.35	12.28	11.58	11.44	11.58	12.28	13.35	15.15	17.89	20.39	22.63	24.22
0.270	20.84	19.83	17.94	16.09	13.94	12.35	11.54	11.02	10.98	11.02	11.54	12.35	13.94	16.09	17.94	19.83	20.84

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	20.2 lx	8.07 lx	40.9 lx	0.399	0.198

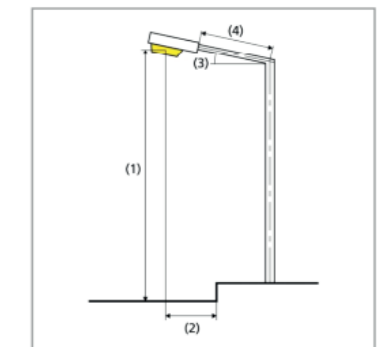
TRECHO TÍPICO 03 · V3. Resumo (em direção EN 13201:2015)



Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	86.0 W
Nome do artigo	TAU-M 80W (sem vidro)	$\Phi_{L\acute{a}mpada}$	14405 lm
Equipagem	1x MPCB_TAU_117XR5-10052021 PCB2 (60 LEDS ACESOS)	$\Phi_{Lumin\acute{a}ria}$	14112 lm
		η	97.97 %

TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 86.0 W
Consumo	2494.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 459 cd/klm $\geq 80^\circ$: 62.2 cd/klm $\geq 90^\circ$: 1.28 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*4
Classe de índice de encandeamento	D.3



Resultados para os campos de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	23.57 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.39	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.80 para a instalação.

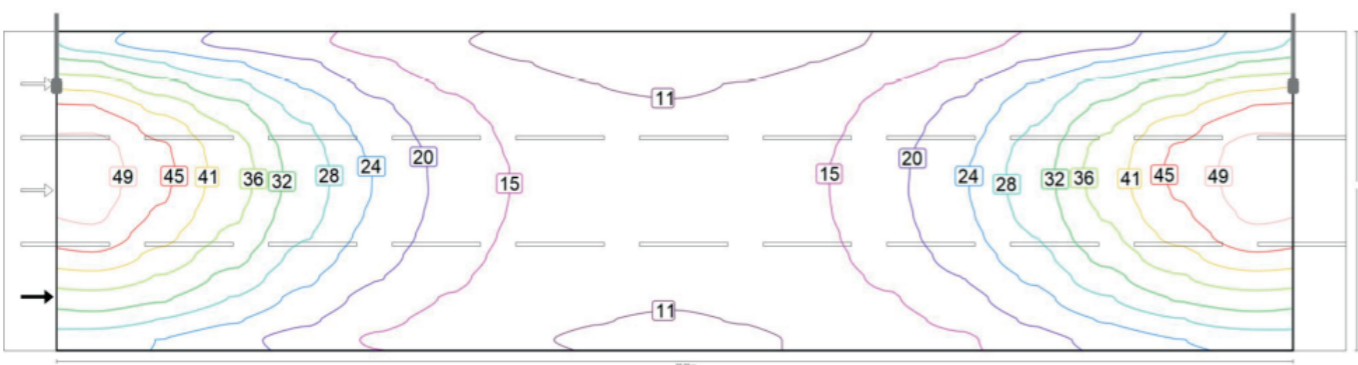
Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo
TRECHO TÍPICO 03	D_p	0.012 W/lx*m ²	-
TAU-M 80W (sem vidro) (unilateral em cima)	D_e	1.1 kWh/m ² yr,	344.0 kWh/yr

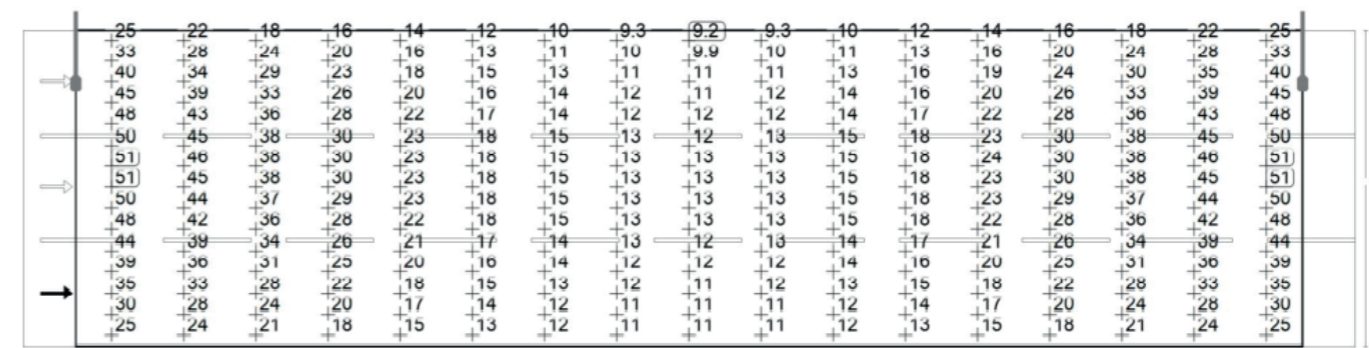
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C3)	E_m	23.57 lx	≥ 15.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.39	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

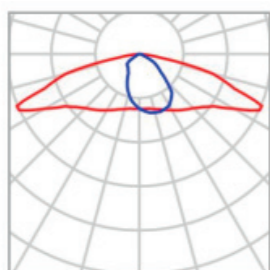
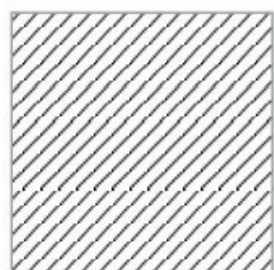
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	25.28	21.73	18.40	16.25	13.64	11.57	10.28	9.34	9.18	9.34	10.28	11.57	13.64	16.25	18.40	21.73	25.28
8.100	32.78	27.99	24.20	20.30	16.14	13.19	11.35	10.14	9.91	10.14	11.35	13.19	16.14	20.30	24.20	27.99	32.78
7.500	39.58	34.06	29.04	23.40	18.38	14.96	12.82	11.26	10.95	11.39	13.04	15.52	18.96	24.13	29.88	34.51	39.64
6.900	44.80	39.19	33.22	26.27	20.34	16.30	13.66	11.87	11.47	11.91	13.67	16.43	20.43	26.27	33.22	39.19	44.80
6.300	48.50	43.00	36.08	28.22	21.84	17.38	14.41	12.43	11.95	12.38	14.25	17.26	21.77	28.19	36.08	43.00	48.50
5.700	50.48	45.28	37.87	29.55	22.89	18.03	14.78	12.79	12.32	12.79	14.76	17.99	22.87	29.54	37.87	45.28	50.48
5.100	51.00	45.67	38.40	30.10	23.50	18.37	15.07	13.03	12.57	13.03	15.07	18.37	23.50	30.11	38.41	45.67	51.00

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	50.70	45.22	38.01	29.98	23.48	18.50	15.04	13.13	12.76	13.13	15.04	18.50	23.48	29.98	38.01	45.22	50.70
3.900	49.69	44.03	36.90	29.35	23.05	18.16	14.94	13.06	12.67	13.06	14.94	18.16	23.05	29.35	36.90	44.03	49.69
3.300	47.92	41.95	35.50	28.19	22.22	17.68	14.59	12.94	12.50	12.94	14.59	17.68	22.22	28.19	35.50	41.95	47.92
2.700	44.22	39.21	33.51	26.44	21.04	16.94	14.23	12.66	12.27	12.66	14.23	16.94	21.04	26.44	33.51	39.21	44.22
2.100	39.22	36.09	30.90	24.51	19.72	16.12	13.70	12.34	11.89	12.34	13.70	16.12	19.72	24.51	30.91	36.09	39.22
1.500	34.61	32.62	27.79	22.47	18.13	15.16	13.11	11.88	11.50	11.88	13.11	15.16	18.13	22.47	27.79	32.62	34.61
0.900	30.44	27.95	24.25	20.27	16.55	14.15	12.38	11.37	11.05	11.37	12.38	14.15	16.55	20.27	24.25	27.95	30.44
0.300	25.25	23.76	20.79	18.01	14.86	12.86	11.61	10.86	10.52	10.86	11.61	12.86	14.86	18.01	20.79	23.76	25.25

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	23.6 lx	9.18 lx	51.0 lx	0.390	0.180

TRECHO TÍPICO 04 · V4. Resumo (em direção EN 13201:2015)

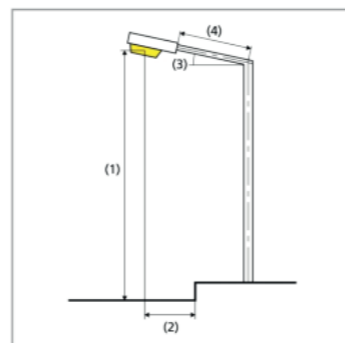


Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO
Nº do artigo	TW4003204
Nome do artigo	TAU T 49W
Equipagem	1x LED OSRAM GWP9LR35.PM- M4MFX55-1-G5 4000

P	49.0 W
$\Phi_{L\grave{a}mpada}$	7840 lm
$\Phi_{Lumin\grave{a}ria}$	7835 lm
η	99.94 %

TAU T 49W (unilateral em cima)

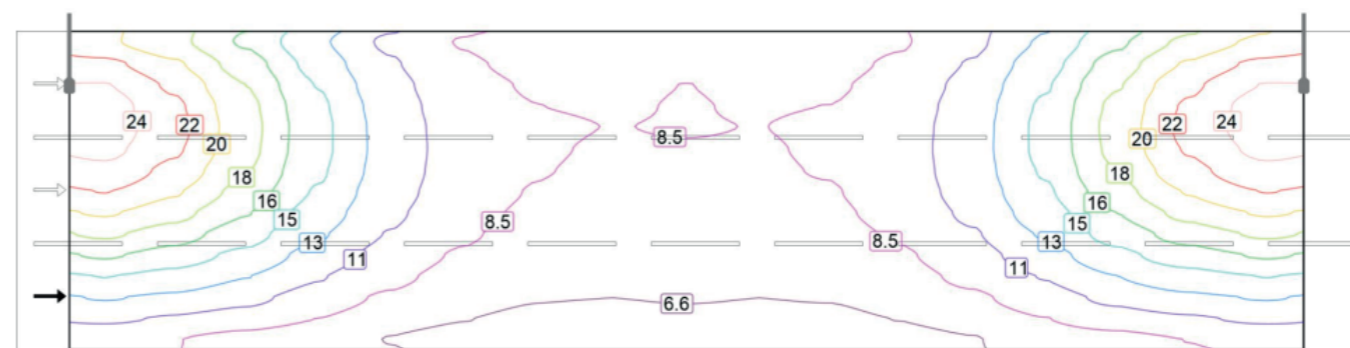
Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 49.0 W
Consumo	1421.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 500 cd/klm ≥ 80°: 96.9 cd/klm ≥ 90°: 1.84 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamto	D.3



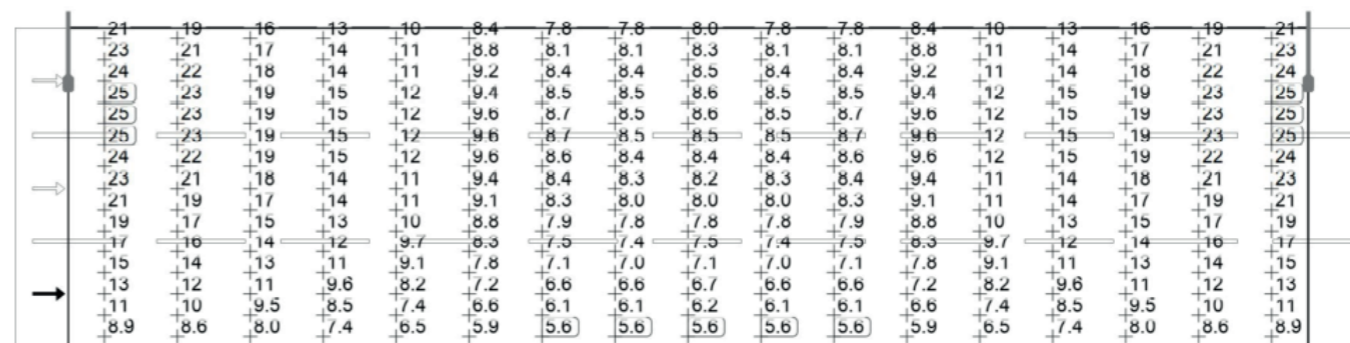
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	E_m	12.19 lx	≥ 10.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.46	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
8.700	20.91	19.02	16.17	12.83	10.12	8.41	7.75	7.85	7.97	7.85	7.75	8.41	10.12	12.83	16.17	19.02	20.91
8.100	22.94	20.73	17.44	13.69	10.71	8.82	8.08	8.14	8.27	8.14	8.08	8.82	10.71	13.69	17.44	20.73	22.94
7.500	24.49	22.03	18.40	14.37	11.20	9.19	8.38	8.41	8.55	8.41	8.38	9.19	11.20	14.37	18.40	22.03	24.49
6.900	25.24	22.80	19.01	14.83	11.51	9.42	8.55	8.49	8.57	8.49	8.55	9.42	11.51	14.83	19.01	22.80	25.24
6.300	25.42	23.06	19.23	15.03	11.69	9.58	8.68	8.54	8.57	8.54	8.68	9.58	11.69	15.03	19.23	23.06	25.42
5.700	24.91	22.72	19.07	15.02	11.72	9.62	8.66	8.48	8.50	8.48	8.66	9.62	11.72	15.02	19.07	22.72	24.91
5.100	23.95	21.83	18.57	14.74	11.61	9.57	8.62	8.39	8.37	8.39	8.62	9.57	11.61	14.74	18.57	21.83	23.95

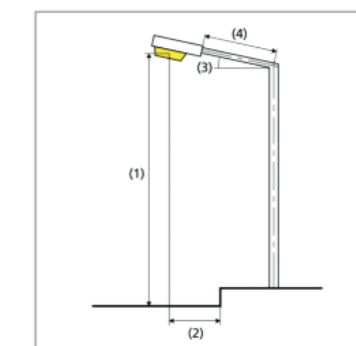
m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
4.500	22.52	20.67	17.73	14.25	11.33	9.43	8.45	8.25	8.23	8.25	8.45	9.43	11.33	14.25	17.73	20.67	22.52
3.900	20.66	19.18	16.56	13.58	10.92	9.14	8.25	8.04	8.01	8.04	8.25	9.14	10.92	13.58	16.56	19.18	20.66
3.300	18.78	17.42	15.31	12.75	10.39	8.79	7.92	7.77	7.77	7.77	7.92	8.79	10.39	12.75	15.31	17.42	18.78
2.700	16.71	15.58	13.98	11.72	9.75	8.30	7.55	7.43	7.50	7.43	7.55	8.30	9.75	11.72	13.98	15.58	16.71
2.100	14.56	13.78	12.55	10.66	9.05	7.78	7.11	7.04	7.08	7.04	7.11	7.78	9.05	10.66	12.55	13.78	14.56
1.500	12.63	12.14	11.07	9.61	8.21	7.22	6.64	6.57	6.65	6.57	6.64	7.22	8.21	9.61	11.07	12.14	12.63
0.900	10.94	10.26	9.50	8.53	7.38	6.62	6.13	6.07	6.18	6.07	6.13	6.62	7.38	8.53	9.50	10.26	10.94
0.300	8.86	8.58	7.98	7.44	6.48	5.87	5.60	5.57	5.64	5.57	5.60	5.87	6.48	7.44	7.98	8.58	8.86

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

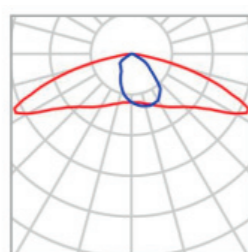
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	12.2 lx	5.57 lx	25.4 lx	0.457	0.219

TAU T 19W (unilateral em cima)

Distância entre postes	35.000 m
(1) Altura de ponto de luz	7.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	1.500 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.000 m
Horas de funcionamento anual	4000 h; 100.0 %, 19.0 W
Consumo	551.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 516 cd/klm ≥ 80°: 79.3 cd/klm ≥ 90°: 1.91 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*3
Classe de índice de encandeamento	D.4



TRECHO TÍPICO 05 · V5. Resumo (em direcção EN 13201:2015)

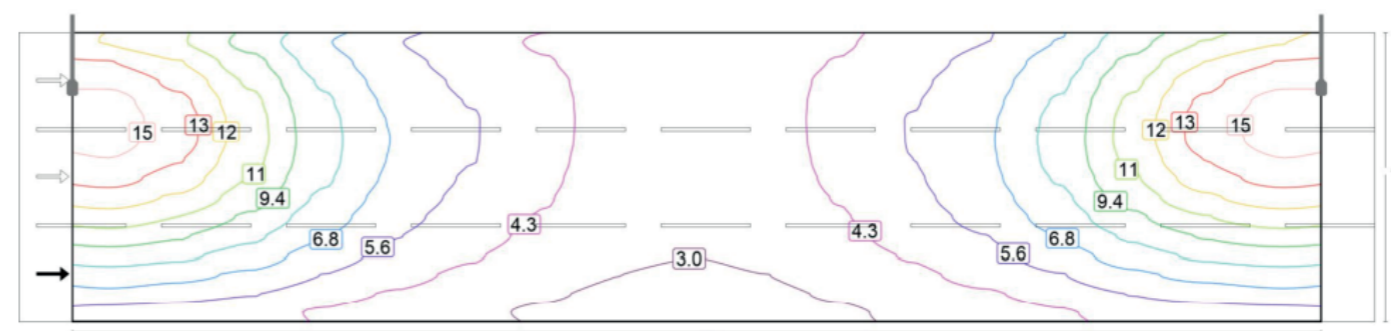


Fabricante	TECNOWATT ILUMINACAO	P	19.0 W
Nome do artigo	TAU T 19W	$\Phi_{Lampada}$	3770 lm
Equipagem	1x LED OSRAM GWP9LR35.PM- M3M7XX57-1-G5 3000	$\Phi_{Luminária}$	3769 lm
		η	99.97 %

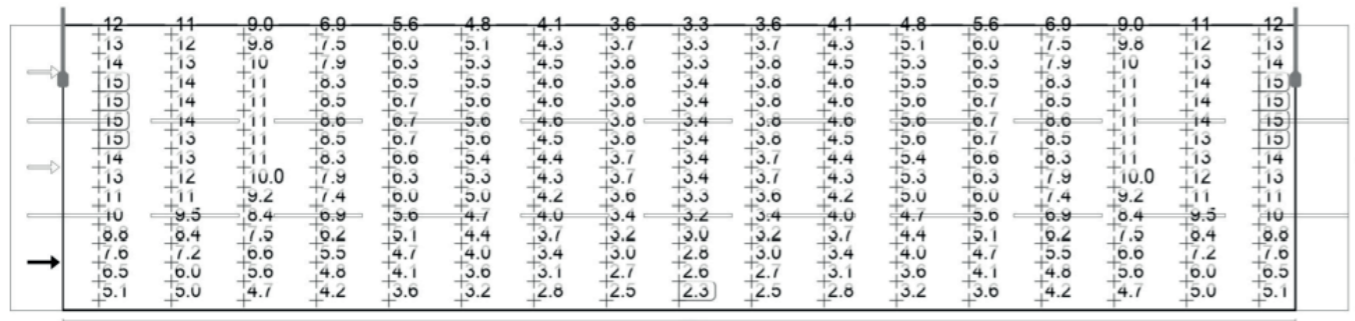
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C5)	$E_m^{(2)}$	6.88 lx	≥ 5.00 lx
	$U_o^{(2)}$	0.34	≥ 0.20

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
7.830	11.93	10.81	8.98	6.91	5.57	4.78	4.14	3.58	3.26	3.58	4.14	4.78	5.57	6.91	8.98	10.81	11.93
7.290	13.31	12.02	9.79	7.46	5.96	5.06	4.34	3.67	3.30	3.67	4.34	5.06	5.96	7.46	9.79	12.02	13.31
6.750	14.34	12.91	10.47	7.92	6.28	5.33	4.52	3.75	3.32	3.75	4.52	5.33	6.28	7.92	10.47	12.91	14.34
6.210	14.96	13.54	10.95	8.27	6.52	5.49	4.61	3.78	3.36	3.78	4.61	5.49	6.52	8.27	10.95	13.54	14.96
5.670	15.19	13.83	11.19	8.48	6.69	5.62	4.64	3.79	3.39	3.79	4.64	5.62	6.69	8.48	11.19	13.83	15.19
5.130	15.05	13.78	11.24	8.55	6.74	5.61	4.62	3.79	3.41	3.79	4.62	5.61	6.74	8.55	11.24	13.78	15.05
4.590	14.56	13.34	11.03	8.49	6.69	5.57	4.55	3.77	3.43	3.77	4.55	5.57	6.69	8.49	11.03	13.34	14.56
4.050	13.76	12.67	10.60	8.26	6.55	5.43	4.45	3.73	3.43	3.73	4.45	5.43	6.55	8.26	10.60	12.67	13.76
3.510	12.66	11.82	9.99	7.88	6.29	5.26	4.33	3.66	3.42	3.66	4.33	5.26	6.29	7.88	9.99	11.82	12.66

m	1.029	3.088	5.147	7.206	9.265	11.324	13.382	15.441	17.500	19.559	21.618	23.676	25.735	27.794	29.853	31.912	33.971
2.970	11.48	10.70	9.19	7.42	5.96	5.00	4.19	3.56	3.29	3.56	4.19	5.00	5.96	7.42	9.19	10.70	11.48
2.430	10.17	9.54	8.36	6.90	5.57	4.73	3.96	3.42	3.16	3.42	3.96	4.73	5.57	6.90	8.36	9.54	10.17
1.890	8.79	8.40	7.52	6.22	5.14	4.37	3.72	3.21	3.00	3.21	3.72	4.37	5.14	6.22	7.52	8.40	8.79
1.350	7.56	7.21	6.60	5.52	4.68	4.01	3.44	2.99	2.78	2.99	3.44	4.01	4.68	5.52	6.60	7.21	7.56
0.810	6.48	6.05	5.61	4.83	4.13	3.62	3.13	2.74	2.56	2.74	3.13	3.62	4.13	4.83	5.61	6.05	6.48
0.270	5.12	4.99	4.67	4.15	3.56	3.23	2.81	2.47	2.35	2.47	2.81	3.23	3.56	4.15	4.67	4.99	5.12

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	6.88 lx	2.35 lx	15.2 lx	0.341	0.154

1.1.6 – Iluminação de Destaque e Especial

Agudos, tipicamente uma cidade do interior paulista, possui edificações, espaços públicos, equipamentos urbanos e áreas de grande movimentação de pessoas que apresentam relevância para o contexto urbano, merecendo ser trabalhados com iluminação especial.

Uma das principais características das cidades prósperas é que as pessoas se sentem seguras nos espaços públicos, apesar de estarem entre estranhos, contanto que sintam que há uma vigilância mútua entre si. Isso é o que a escritora e jornalista Jane Jacobs descreveu como olhos da rua, em citação que já se tornou tradicional nas argumentações favoráveis ao uso da iluminação especial nos espaços públicos, no livro – Morte e Vida das Grandes Cidades. A percepção de ter alguém assistindo é um fator crucial que, entre outros, pode potencialmente inibir crimes. “As luzes induzem as pessoas a contribuir com seus olhos para a manutenção da rua. Além do mais, como é óbvio, a boa iluminação amplia cada par de olhos - faz com que os olhos valham mais porque seu alcance é maior. Cada par de olhos a mais e qualquer aumento em seu alcance representam um trunfo para as áreas apagadas e desvitalizadas”.

Em regra, os locais a receber Iluminação Especial são organizados em quatro categorias: patrimônios (edificações e monumentos), áreas verdes (áreas protegidas, praças, parques e bosques), calçadão (ruas pedonais) e centralidades (centralidade de transportes, centralidade de entretenimento, áreas de influência, cemitérios, estações de transferência etc.). Na categoria centralidades são propostas soluções para as faixas de pedestres.

Entre os objetivos da Iluminação Especial, destacam-se:

- Aumento da sensação da segurança dos pedestres: a sensação de segurança está relacionada com a visibilidade dos objetos e pessoas ao redor de quem caminha. Também, o aumento de sensação de segurança é proporcional ao número de pessoas presentes no espaço. Tendo em vista que locais mais iluminados são mais atrativos para permanências no período noturno, conseqüentemente transmitem maior sensação de segurança.
- Valorização da paisagem e construções da cidade: ao iluminar planos verticais ou construções à noite, são estabelecidas novas experiências para o pedestre, além de focar pontos da cidade que, sendo valorizados, proporcionam noções de escala e construção do imaginário da cidade.
- Destacar marcos e contribuir com a memória afetiva nos moradores: segundo o urbanista Kevin Lynch no livro “A Imagem da Cidade”, os marcos são um dos importantes elementos para a construção da imagem da cidade para as pessoas. Eles consistem em pontos marcantes na cidade aos quais as pessoas fixam em sua memória ao imaginar a cidade. Neste sentido, iluminar pontos como monumentos e outros marcos, contribui para a memorização desses pontos, construindo memórias e interferindo nas

relações das pessoas com a cidade – memória afetiva.

- Diversificar o parque de iluminação pública de acordo com a demanda: diversificar o parque de iluminação considerando outras demandas além do sistema viário. Considerar ruas pedonais, outros caminhos, acessos e pontos a serem iluminados, como construções e paisagens.
- Eficiência energética: representa o uso de novas tecnologias que visam uma maior economia de energia e menor desperdício. As novas fontes luminosas visam garantir uma maior qualidade na representação das cores dos objetos e uma maior percepção do transeunte no espaço.
- Iluminação como instrumento social e de integração: elevar a qualidade dos espaços a partir da iluminação é também elevar a qualidade de vida da população, além de estimular as dinâmicas que ocorrem nos espaços públicos.

Os locais eleitos para receberem iluminação de destaque em Agudos, foram:

- Patrimônios: Paço Municipal e Antiga Estação Ferroviária:



Foto 12 - Paço Municipal



Foto 13 - Antiga estação



Foto 14 - Praça contigua a antiga estação

- Áreas verdes: Praça do Sol e Praça da Matriz:

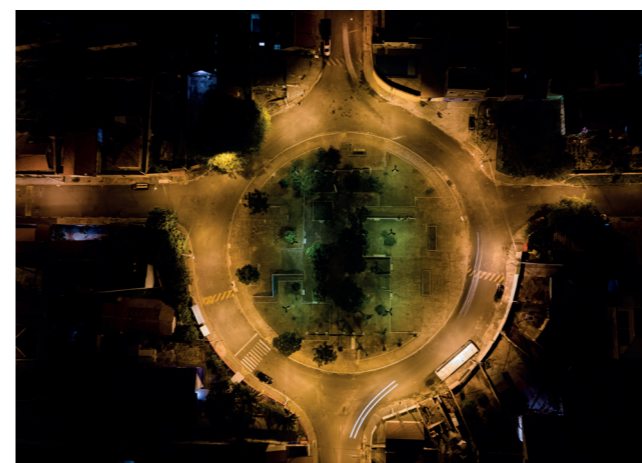


Foto 15 - Praça do Sol



Foto 16 - Praça do Sol

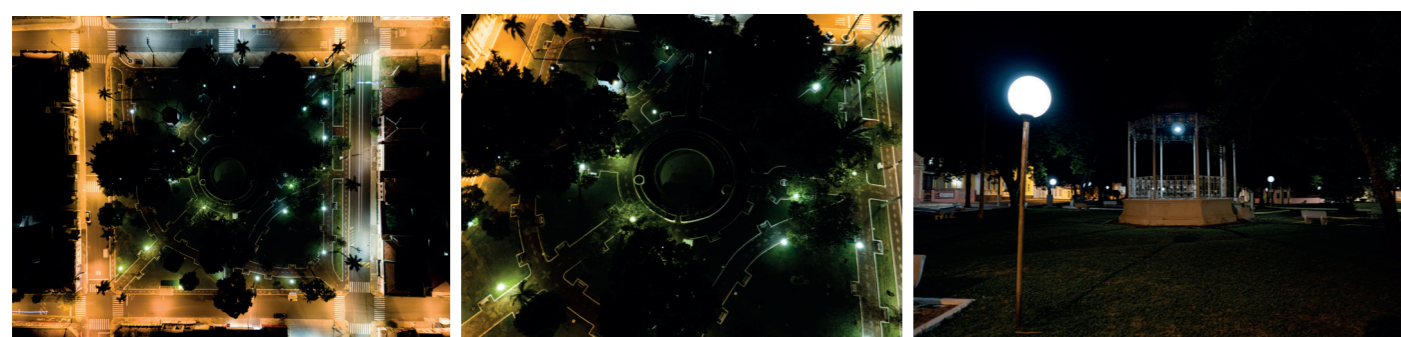


Foto 17 - Praça da Matriz

- **Centralidades:** Dez travessias de pedestres com largura de via até 8m e dez travessias de pedestres com largura de via superior a 8m, a serem definidas pelo poder concedente.

1.1.7 – Demanda Reprimida, Ampliação e Crescimento Vegetativo

Outro tema relevante no Diagnóstico do Parque para pleno entendimento das condições atuais, bem como a adequada definição do escopo da concessionária para solução dos problemas atuais e enfrentamento dos problemas futuros, é a questão da demanda reprimida, ampliação e crescimento vegetativo.

Primeiramente vale definir conceitualmente cada um destes escopos, pois nestes três casos estamos tratando da expansão do sistema.

Demanda reprimida está presente no cenário atual, sendo locais que dispõem da infraestrutura da rede de distribuição de energia (postes e rede elétrica de baixa tensão), mas não estão equipados com os ativos de iluminação pública. Para o município de Agudos, considerando as vistorias realizadas na base amostral,

estima-se em 1% do total do parque, ou seja, 67 pontos de iluminação pública.

Ampliação e crescimento vegetativo são relativos ao cenário de expansão do parque. No crescimento vegetativo, após a instalação da rede de distribuição de energia, a concessionária ficará responsável pela instalação dos ativos de iluminação pública nos postes da distribuidora. Para este estudo foi estimado em 0,2% do total do parque, ao ano, durante todo o período da concessão.

Na ampliação, o investidor que constrói o loteamento deve implantar a rede de iluminação pública de acordo com os critérios definidos pela concessionária, que poderá exigir o cumprimento das mesmas normas e procedimentos adotados por ela no cumprimento do contrato de concessão, ao término da instalação e uma vez com o aceite da concessionária estes ativos passarão para a gestão da concessionária, ficando responsável pela operação e manutenção, bem como pelo novo ciclo de modernização que se fizer necessário dentro do período da concessão. Para este estudo foi estimado em 0,8% do total do parque, ao ano, durante todo o período da concessão.

1.1.7.1 – Mecanismo do Banco de Créditos

Para atendimento da demanda reprimida, da ampliação e do crescimento vegetativo, o poder concedente disporá do mecanismo, já consolidado nas PPP de iluminação pública, do Banco de Créditos.

Assim, ficará sob a gestão e determinação do poder concedente o atendimento dos pontos que se enquadrem como demanda reprimida, como ampliação ou como crescimento vegetativo, que utilizará o Banco de Créditos conforme sua conveniência, cabendo à concessionária atender apenas os que lhe forem solicitados.

O Banco de Créditos representa um saldo de solicitações à disposição do poder concedente, medido em créditos, cuja quantidade varia em razão da complexidade de cada tipo de demanda e do custo financeiro que ela representa.

Na data de eficácia do contrato o banco inicia com um valor predeterminado e a cada data de aniversário da eficácia do contrato serão adicionados créditos ao banco que ficam à disposição do poder concedente para atendimento de demandas que julgar necessário. Os créditos pretéritos não expiram.

O consumo de créditos do Banco de Créditos não deverá gerar qualquer remuneração adicional para a concessionária, a necessidade de utilização de mais créditos além dos previstos neste estudo, pelo poder concedente, deverá ser objeto de reequilíbrio econômico-financeiro.

Assim, foram estimados e determinados o total de 100 créditos a cada ano de concessão, sendo que para o primeiro ano será de 200 créditos, em razão da demanda reprimida.

Tabela de contabilização dos créditos, em razão do escopo da atividade:

Atividade	Vias V1 e V2	Vias V3, V4 e V5	Áreas Especiais
Instalação de um ponto IP, não exclusivo	1,50	1,00	2,00
Instalação de um ponto IP, exclusivo	9,00	6,00	6,00
Recebimento de um ponto IP para O&M, não exclusivo, por ano	0,30	0,20	0,40
Recebimento de um ponto IP para O&M, exclusivo, por ano	0,45	0,30	0,60

Tabela 5

Instalação de um ponto IP, não exclusivo: inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de iluminação pública adicional com os componentes – luminária, braço, relé, telegestão (onde houver), excluindo-se o poste e a rede de distribuição em baixa tensão. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, não exclusivo.

Instalação de um ponto IP, exclusivo: inclui a instalação (serviços e materiais) de um ponto de iluminação pública adicional com os componentes – luminária, braço, relé, telegestão (onde houver), incluindo-se o poste e a rede de distribuição em baixa tensão, aérea ou subterrânea até 30m de distância do ponto de abordagem. Após a instalação deverão ser computados, anualmente, os créditos relativos ao recebimento de um ponto IP, exclusivo.

Recebimento de um ponto IP para O&M – inclui o recebimento de um ponto IP, implantado por empreendedores, seguindo os mesmos procedimentos adotados pela concessionária, sob a fiscalização e aprovação desta, ou pela própria concessionária, passando estes créditos constantes na tabela de contabilização de créditos a serem descontados anualmente do saldo do banco de créditos.

1.1.8 - Diagnóstico Final

Conclusão

Constata-se que as luminárias existentes no Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos, com o uso de lâmpadas de descarga de vapor de sódio, representando 98% do parque luminotécnico, encontram-se totalmente obsoletas, sendo, portanto, necessária sua total substituição, considerando os inúmeros benefícios pela atualização da tecnologia.

Verifica-se, ainda, que a base de dados utilizada, se não permite um nível excelente de confiabilidade, entretanto garante o suficiente para a modelagem deste projeto, com previsibilidade da demanda

reprimida, da necessidade de melhoria da infraestrutura instalada, da expectativa quanto à ampliação do parque durante o período de concessão, bem como o crescimento vegetativo.

Ao início da concessão, antes mesmo do início das atividades de operação e manutenção, a concessionária deverá apresentar o cadastro georreferenciado da integralidade dos elementos do Parque de Iluminação do Município de Agudos, que servirá de base para o cálculo das obrigações contratuais quanto à modernização, eficiência energética e bonificações, entre outros.

Quanto aos critérios de iluminância média e uniformidade, ficou demonstrado através das simulações realizadas no software DiaLux, detalhadas no quadro abaixo, o seguinte.

Trecho Típico	Critério	Norma Técnica - NBR 5101	Simulação VS100w	Simulação VS250w	LED mantendo Em e Uo atuais	LED mantendo Em e Uo atuais	LED atendendo NT	LED atendendo NT
V1	Iluminância - Em	$\geq 30lx$	4,3	10,67	80w	13,86	197w	31,96
V1	Uniformidade - Uo	$\geq 0,40$	0,33	0,40	80w	0,45	197w	0,40
V2	Iluminância - Em	$\geq 20lx$	6,15	15,17	57w	12,11	80w	20,24
V2	Uniformidade - Uo	$\geq 0,30$	0,28	0,33	57w	0,56	80w	0,40
V3	Iluminância - Em	$\geq 15lx$	7,01	16,81	57w	13,70	80w	23,57
V3	Uniformidade - Uo	$\geq 0,20$	0,26	0,32	57w	0,52	80w	0,39
V4	Iluminância - Em	$\geq 10lx$	7,01	16,81	57w	13,70	49w	12,19
V4	Uniformidade - Uo	$\geq 0,20$	0,26	0,32	57w	0,52	49w	0,46
V5	Iluminância - Em	$\geq 5lx$	8,00	19,27	57w	15,59	19w	6,88
V5	Uniformidade - Uo	$\geq 0,20$	0,20	0,30	57w	0,43	19w	0,34

Tabela 6

Para as vias V4 e V5 que estimamos representarem 75% do parque luminotécnico atual, onde temos instaladas as lâmpadas de Vapor de Sódio de 250w (80,4% do total), observamos que a iluminância média e a uniformidade estão bem acima da exigência da norma técnica vigente.

Para as vias V3 que estimamos representarem 15% do parque luminotécnico atual, onde temos instaladas as lâmpadas de Vapor de Sódio de 250w, observamos que a iluminância média e a uniformidade estão bem

próximas dos valores exigidos pela Norma Técnica – ABNT NBR 5101 – porém, há que se observar que a simulação foi realizada considerando-se apenas uma lâmpada por poste, sendo que na prática neste tipo de via o comum são os braços duplos, com duas lâmpadas por poste.

Para as vias V1 e V2 que estimamos representarem 10% do parque luminotécnico atual, onde temos instaladas as lâmpadas de Vapor de Sódio de 250w, observamos que o resultado da simulação indica que a iluminância média e a uniformidade estão bem abaixo da exigência da norma técnica vigente, porém há que se destacar que nestes locais as instalações contemplam duas lâmpadas por poste e, geralmente, instalações de postes dos dois lados da rua, bem como no canteiro central, visto se tratarem, em regra, de grandes avenidas.

Assim, conclui-se que para a modernização do parque luminotécnico de Agudos não é adequado, nem suficiente, se pensar apenas no atendimento dos requisitos mínimos de iluminância e uniformidade exigidos pela Norma Técnica – ABNT NBR 5101 – visto que o atual parque, apesar de composto majoritariamente por lâmpadas de Vapor de Sódio, tecnologia ultrapassada e que emite luz alaranjada que muito dificulta a identificação das cores e dos objetos de forma geral, nestes quesitos já está acima deste mínimo e, portanto, implantar a nova tecnologia LED reduzindo estes níveis trará insatisfação ao munícipe.

Ao desenvolver o projeto luminotécnico para a modernização, a concessionária deverá se ater a cada trecho típico na observação não só do requisito mínimo exigido pela Norma Técnica, mas também aos atuais níveis de iluminância e uniformidade daquele local, de forma que o trecho modernizado supere estes indicadores.

O parque luminotécnico de Agudos, após modernizado e durante todo o período da concessão, deverá atender os seguintes requisitos, por todo o anteriormente exposto:

- **Vias V4 e V5: Iluminância média de no mínimo 12 lux, com uniformidade de 0,40;**
- **Vias V3: Iluminância média de no mínimo 20 lux, com uniformidade de 0,40;**
- **Vias V2: Iluminância média de no mínimo 30 lux, com uniformidade de 0,40;**
- **Vias V1: Iluminância média de no mínimo 35 lux, com uniformidade de 0,50, considerando que a iluminância média acima de 35 lux não se justifica, adotou-se uma uniformidade que traga melhoria a esta classe viária.**

Outro ponto importante, além da iluminância média e da uniformidade, ainda que não esteja definida na norma técnica é a questão da temperatura de cor correlata (TCC), assim, conforme as melhores práticas do mercado de iluminação pública, fica definido para utilização na modernização do parque luminotécnico de Agudos, o seguinte:

Temperatura de cor correlata: Para as vias V1, V2 e V3 4.000K, para as vias V4 e V5 3.000K, para as praças e espaços públicos 3.000K, para as quadras esportivas 5.000K, para as travessias de pedestres 5.000K, se em vias V1, V2 e V3 e 4.000K, se em vias V4 e V5.

Além da determinação dos critérios luminotécnicos a serem adotados na elaboração dos projetos, é importante destacar que os padrões técnicos da distribuidora de energia, no caso de Agudos a CPFL Paulista, devem ser rigorosamente atendidos, destacando-se os abaixo elencados, mas que devem ser atualizados permanentemente pela concessionária de iluminação pública.

GED 3670 de 27/03/2012 – Projetos;

GED 15132 de 13/06/2013 – Fornecimento de energia para IP.

Especificação Técnica

GED 2807 de 25/02/2008 – Luminária Integrada;

GED 12686 de 30/06/2008 – Elaboração de estudos e diagnóstico.

Padrão Técnico

GED 909 de 29/09/2009 – Relé fotoelétrico – base

GED 1284 de 04/07/2007 – Lâmpada de VM

GED 910 de 29/09/2009 – Braço curto

GED 1361 de 04/07/2007 – Reator externo VM

GED 1362 de 04/07/2007 – Relé fotoelétrico – padrão

GED 2583 de 29/09/2009 – Braços médio e longo

GED 2586 de 29/09/2009 – Lâmpada de VS

GED 2589 de 30/11/2012 – Reator externo VS

GED 2600 de 25/02/2012 – Luminária não integrada

GED 2848 de 10/07/2012 – Articulador de braço

GED 3037 de 01/08/2011 – Relé foto eletrônico

GED 3446 de 23/04/2014 – Montagem

GED 3523 de 30/01/2009 – Conexões

GED 4245 de 24/07/2009 – Luminária integrada

GED 4246 de 30/08/2012 – Kit removível

GED 5544 de 04/07/2007 – Braço viela

GED 11658 de 24/03/2008 – Lâmpada de MVM

Orientação Técnica

GED 5151 de 10/12/2009 – Fornecedores da CPFL de material de IP

1.1.8.1 – Meta de Eficiência Energética e Bônus

A meta de eficiência energética é importante compromisso contratual da concessionária, sendo pilar essencial para a viabilidade da concessão, visto que será através da economia do consumo de energia elétrica que o poder concedente terá disponibilidade financeira para o pagamento da contraprestação à concessionária, composta pelos serviços prestados e pelo retorno do investimento realizado, principalmente na modernização do parque e demais melhorias.

Como visto no diagnóstico do parque, atualmente Agudos conta com um parque luminotécnico com elevada potência instalada, o que também representa um índice de iluminância acima da média, assim, não se pode conceber um projeto que privilegie apenas a eficiência energética, com perda da qualidade da iluminação, pois geraria desconforto e insatisfação à população local.

As lâmpadas de vapor de sódio de 250w representam 80,4% do atual parque, havendo ainda outros 13,5% de lâmpadas de vapor de sódio de 100w, considerando ainda as perdas dos reatores, temos que o atual parque consome 253w por ponto de iluminação pública, em média.

Comparativamente, a adoção da tecnologia LED:

- **Possui eficiência energética muito maior que as lâmpadas de vapor de sódio – enquanto o LED emite acima de 150 lumens por watt, as lâmpadas de vapor emitem 80 lumens por watt, quando novas, mas apenas dois anos depois de uso (característica comum ao atual parque) estão depreciadas em 25% deste fluxo, ou seja, algo próximo a 60 lumens por watt, o que só por esta característica já daria uma eficiência duas e vezes melhor ao LED;**
- **Não utiliza reatores, o que no atual parque representa aproximadamente 11% do consumo energético, o que já daria uma eficiência adicional neste percentual ao LED;**
- **Possui fotometria adequada para a iluminação das vias públicas, visto que enquanto as lâmpadas convencionais emitem luz em todos os sentidos, desperdiçando a maior parte ao iluminar fora das vias e pedonais, o LED utiliza toda a luz que emite para iluminar especificamente aquilo que se deseja, no caso da iluminação pública as vias e calçadas, o que já daria uma eficiência adicional ao LED em torno de 30%;**
- **Podemos obter, sem risco de prejudicar o atual nível de iluminação, uma eficiência energética de**

60%, pois enquanto o atual parque demanda 253w de consumo para cada ponto de iluminação, com o LED poderíamos utilizar 100w como consumo médio.

Além disso, propomos que o concessionário, ao buscar a melhor prática de engenharia e os melhores equipamentos disponíveis no mercado, obtendo eficiência energética adicional, seja estimulado a tais investimentos, com a prática usual no mercado de concessões de iluminação pública, ou seja, caso o concessionário obtenha eficiência energética adicional ao compromisso contratual e conseqüente redução da conta de energia paga pelo poder concedente, ele seja remunerado adicionalmente com parte desta economia.

Este é o conceito do Bônus de Eficiência Energética, assim caso a economia de energia conquistada pelos investimentos da concessionária seja superior aos 60% da meta contratual, os recursos adicionais economizados serão compartilhados entre o poder concedente, que ficará com 20% deste valor e a concessionária, que ficará com 80% deste valor.

1.2 – Soluções de Engenharia Adotadas

1.2.1 – Níveis Normativos

Como detalhadamente demonstrado no item 1.1 – Diagnóstico do Parque, onde fizemos a análise pormenorizada das características do atual parque luminotécnico de Agudos, obtendo-se o Diagnóstico Final (item 1.1.7) demonstrando a necessidade de adoção de exigências além dos critérios mínimos da Norma Técnica ABNT NBR 5101, para que após a modernização mantenha-se, no mínimo, os atuais níveis de iluminância e uniformidade, onde estes estiverem atualmente acima da norma técnica, de forma a não provocar insatisfação nos munícipes.

Em nível nacional para os projetos de iluminação de logradouros, como ruas, avenidas, praças, passeios, etc., são utilizados os parâmetros técnicos da NBR 5101 (2018), aqui considerados apenas pelo método da Iluminância, único passível de aferição nesta escala, com a instituição de um critério simplificado de classificação de vias públicas para tráfego de veículos e pedestres e índices de iluminação baseados em classes.

A hierarquia funcional do sistema viário, segundo classificação do CONTRAN, é dada da seguinte maneira:

- **Trânsito Rápido** - marginais/autoestradas, sem cruzamento em nível. Classe de iluminação V1 ou V2;

- **Trânsito Arterial** - vias de fluxo intenso, mas com divisão de vias, com cruzamentos em nível e passagem de pedestres em pontos definidos. Classe de iluminação V1 ou V2;

- **Trânsito Coletor** - vias de fluxo médio/elevado, avenidas principais e interligações entre bairros. Classe

de iluminação V2 ou V3 ou V4;

- **Trânsito Local** - vias de fluxo baixo, acesso local ou restrito de uso residencial ou localizado. Classe de iluminação V4.

Embora o Município de Agudos não possua legislação que atribua classificação ao sistema viário urbano, o presente estudo realizou a análise técnica das tipologias viárias e promoveu a classificação hierárquica funcional, em conformidade às disposições do Contran.

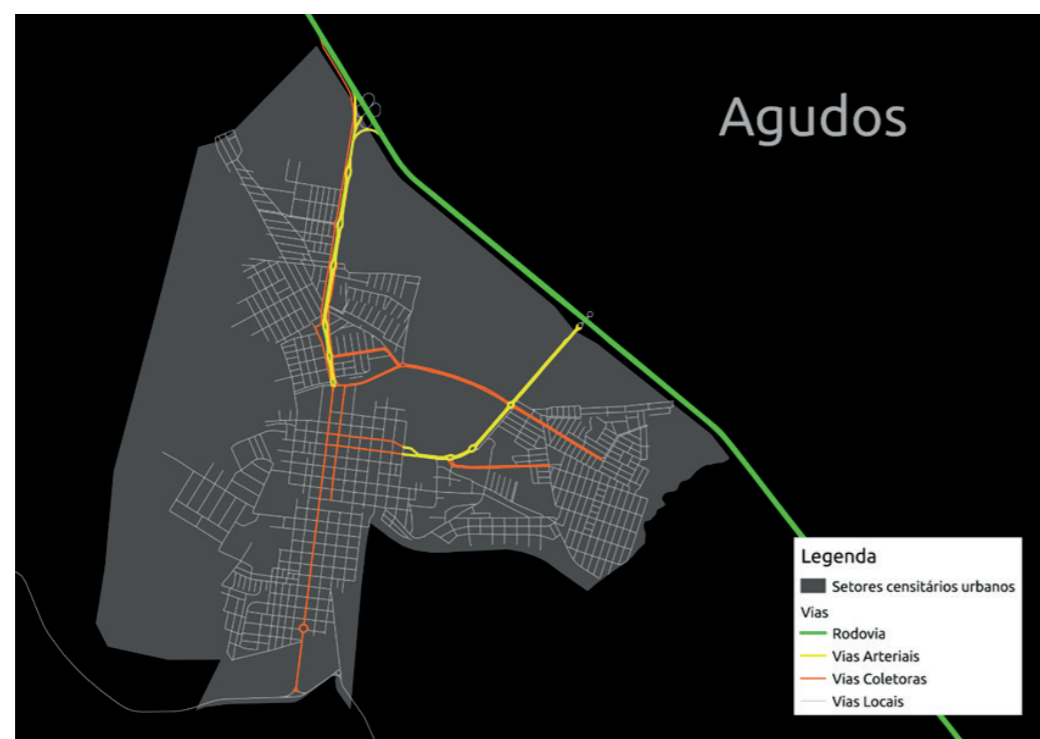


Figura 14 - Classificação Viária

CLASSIFICAÇÃO HIERÁRQUICA DAS VIAS ARTERIAIS, COLETORAS

A partir da classificação hierárquica funcional, acrescida dos critérios de volumes veiculares no período noturno, obteve-se a classificação conforme a ABNT NBR 5101 (2018), demonstrada abaixo.

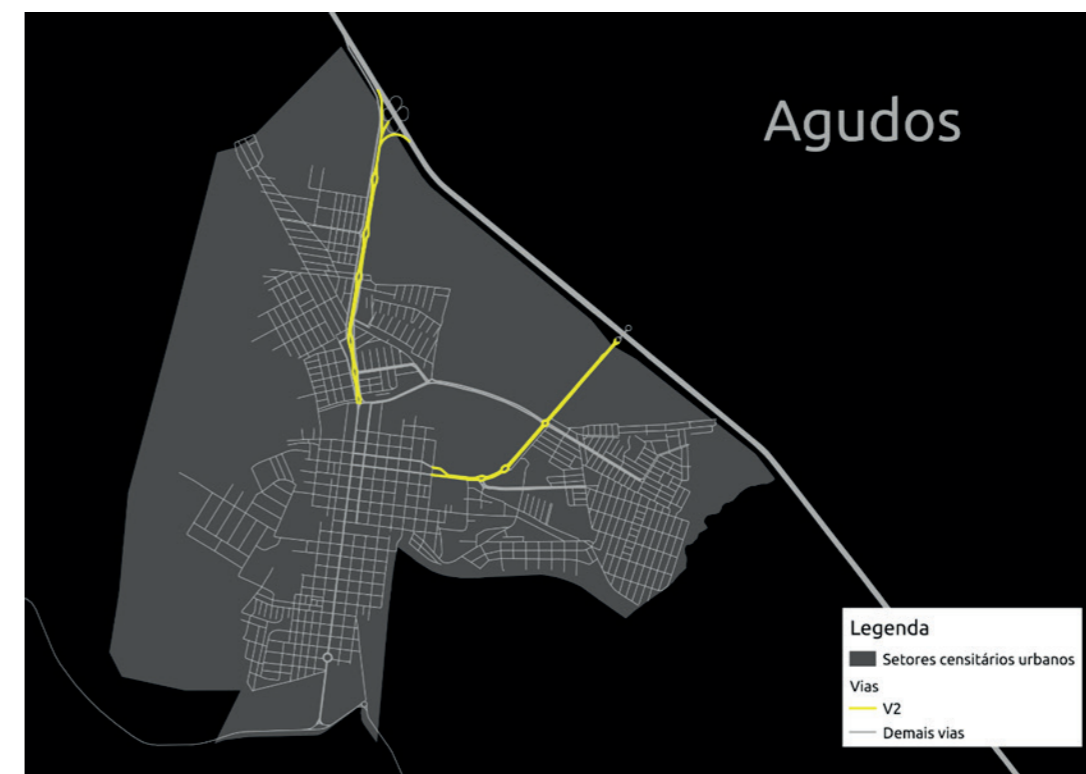


Figura 15 - Vias V2

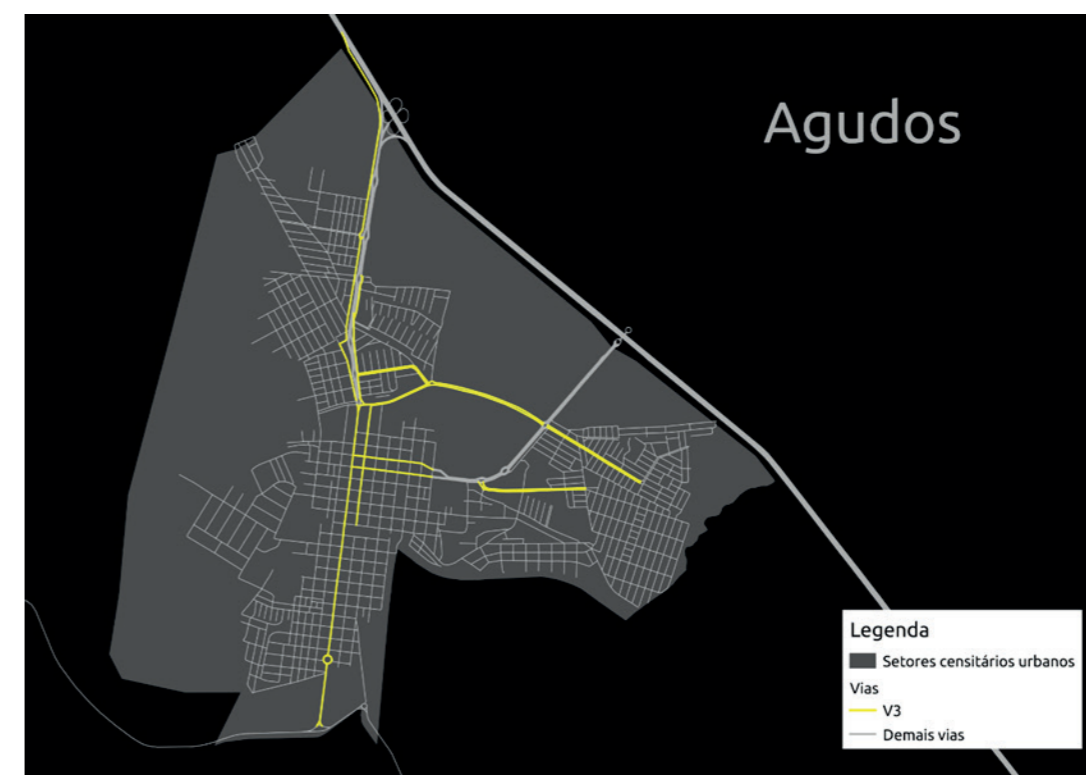


Figura 16 - Vias V3

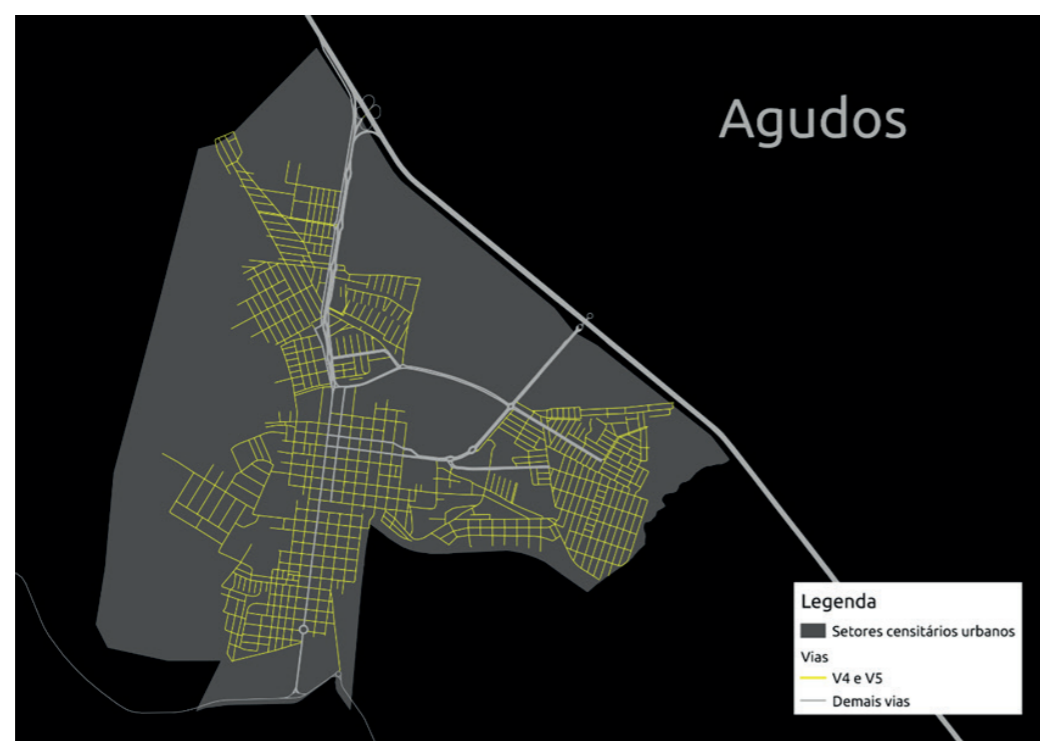


Figura 17 - Vias V4 e V5

Assim, para o parque modernizado de Agudos, ao longo de todo o período de concessão, os parâmetros a serem atendidos, correspondentes às classes de iluminação de vias de tráfego de veículos, será:

Classe de Iluminação	Iluminância Média Mínima (Lux) - Emed,mín	Fator de Uniformidade Mínimo - Umín = Emín/
V1	35	0,50
V2	30	0,40
V3	20	0,40
V4	12	0,40
V5	12	0,40

Tabela 7

Classes de iluminação para cada tipo de via

Descrição da via	Classe de iluminação
Vias de uso noturno intenso por pedestres (por exemplo, calçadas, passeios de zonas comerciais)	P1
Vias de grande tráfego noturno de pedestres (por exemplo, passeios de avenidas, praças, áreas de lazer)	P2
Vias de uso noturno moderado por pedestres (por exemplo, passeios, acostamentos)	P3
Vias de pouco uso por pedestres (por exemplo, passeios de bairros residenciais)	P4

Tabela 8

Iluminância média e fator de uniformidade mínimo para cada classe de iluminação

Classe de Iluminação	Iluminância Horizontal Média Emed lux	Fator de Uniformidade Mínimo U= Emín/Emed
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

Tabela 9

Seguindo o mesmo critério para adoção do nível normativo a ser adotado em Agudos, em razão da qualidade do parque luminotécnico existente, também para as pedonais há que se definir um nível superior ao mínimo da norma técnica nacional. Assim teremos:

Classe de Iluminação	Iluminância Horizontal Média (Lux) - Emed	Fator de Uniformidade Mínimo - Umín = Emín/Emed
P1	25	0,40
P2	15	0,30
P3	10	0,30
P4	8	0,30

Tabela 10

1.2.2 - Soluções de Engenharia e Tecnologia adotadas

Como remodelação entende-se toda e qualquer alteração na rede de iluminação existente, em função de avanços tecnológicos ou de adequações contínuas como as resultantes de modificações na estrutura viária, buscando sempre a melhor qualidade de Iluminação Pública.

O planejamento conduz a modernização inicial do sistema de iluminação em 04 grandes ações, divididas pela natureza das intervenções, da seguinte forma:

Ação 01 - Sistemas de Gestão do Parque e atendimento ao cidadão;

Ação 02 - Eficientização e redução do consumo de energia;

Ação 03 - Equipamentos para operação do parque;

Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque.



Figura 18

1.2.2.1 - Ação 01 - Sistema de Gestão do Parque e atendimento ao Cidadão

A gestão de parques de Iluminação Pública é uma atividade multidisciplinar que envolve a interação de diversas áreas, atuantes em uma cadeia completa de serviços, permitindo o processo de interação com o cidadão para atendimento às suas necessidades, sejam reclamações ou sugestões, pelos meios presencial, telefônico, formulário eletrônico, redes sociais ou SMS, as quais serão dirigidas e tratadas em uma central de atendimento, passando pelo registro das intervenções em sistema geográfico e informatizado e gestão dos meios. Para realização das intervenções necessárias nas ruas da cidade, chegando até a análise estatística das ocorrências por região geográfica, tipologia de ocorrências e classe de solicitantes.

Este processo envolve, ainda, gestão eficiente de materiais, das equipes de intervenção, e das técnicas de manutenção preditiva, preventiva e corretiva. Requer, também, a atualização permanente do cadastro de informações do sistema de Iluminação do Município de Agudos.

Com a finalidade de realizar os serviços de Modernização, Otimização, Expansão, Operação e Manutenção

da infraestrutura da Rede de Iluminação Pública do Município de Agudos, a proposta de Gestão do Parque implantará 3 (três) serviços capazes de atender de forma rápida e eficaz, todas as necessidades da população a respeito do serviço, facilitará a organização de equipamentos, equipes e serviços, além do controle dos índices e metas oferecendo total transparência ao Poder Público.

Os 3 serviços a serem executados, para implantação da Ação 01, incluem:

1. **Cadastramento georreferenciado dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública;**
2. **Desenvolvimento e implantação do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP);**
3. **Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão.**



Figura 19

1.2.2.1.1 - Serviço 01 - Cadastramento georreferenciado dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública

Considera-se como “ponto de iluminação” (PI) a unidade que se caracteriza como o conjunto completo, formado por uma ou mais luminárias e seus respectivos acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação, independentemente do número de lâmpadas e luminárias nela instaladas. Portanto, diferenciando do que se denomina “ponto luminoso” (PL), que corresponde à unidade constituída por uma lâmpada e os acessórios indispensáveis ao seu funcionamento e sustentação.

O Cadastro Técnico é o passo inicial de qualquer sistema de gestão, é uma ferramenta fundamental para a fiscalização do Contrato por parte do Poder Concedente e é um aspecto-chave no âmbito do serviço objeto da Concessão.

Cada item componentes da solução de Iluminação Pública é considerado um ativo e, como tal, deve estar cadastrado e monitorado. Este grande banco de dados forma a base inicial do conhecimento do Município quanto ao Parque Municipal de Iluminação Pública.

Toda intervenção a ser planejada, ou demandada, deverá ter como base ou ponto de partida a informação contida no cadastro, e devem ser construídas rotinas de trabalho pela Concessionária ao longo de toda a Concessão, que prevejam a atualização guiada por procedimentos distintos para cada tipo de serviço,

visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente.

É fundamental que a modernização acompanhe a atualização do Cadastro Técnico, assegurando desde o início que nenhuma ação ocorra sem registro e atualização.

É essencial, também, que o Cadastro Técnico possua como uma de suas funções, a disponibilidade de interface segura de dados com outras soluções de Tecnologia da Informação, garantindo a interoperabilidade, que possam vir a ser agregadas à solução de Iluminação Pública, citando como exemplos sua disponibilidade no Service Desk para auxílio no atendimento ao munícipe, uso na concepção de projetos e simulações de cenários futuros, planejamento de intervenções programadas, assim como em todas as atividades em campo, para subsidiar a localização e verificação das diversas informações cadastradas.

O cadastro georreferenciado de todos os pontos de iluminação é o principal instrumento para a gestão do Sistema de Iluminação Pública. Trata-se de banco de dados que constitui a base inicial do conhecimento do Município quanto ao seu Parque de Iluminação Pública.

A realização do inventário e cadastramento dos pontos de iluminação visa instrumentalizar a gestão dos serviços de Iluminação Pública, assim considerado como base para controle de manutenção e projetos de melhoramentos e expansão, bem como a fiscalização do faturamento da energia elétrica consumida mensalmente junto à distribuidora de energia.



Figura 20

A Concessionária realizará o cadastro georreferenciado dos componentes do Parque de Iluminação Pública de Agudos, tanto em cadastro inicial quanto à medida que esses equipamentos venham a sofrer

intervenções, processo denominado “manutenção continuada”, registrando no sistema informatizado, e atualizando a base de dados.

A manutenção do cadastro deve ser realizada diariamente, durante todo o período do contrato, à medida que os pontos de Iluminação Pública sofram intervenções. Durante a realização dos serviços, caso haja substituições de equipamentos, todas as novas informações do ponto devem ser atualizadas em tempo real no banco de dados do Sistema de Gestão da Iluminação Pública.

Para garantir que todos os atores envolvidos terão acesso às informações mais atualizadas, bem como que gestores tenham condições de tomar decisões baseados em indicadores íntegros e precisos, toda intervenção a ser planejada ou implementada terá como ponto de partida a informação contida no cadastro, e serão construídas rotinas de trabalho para a atualização contínua das informações tabulares e geográficas, visando sua constante validação e garantindo a integridade e consistência dos dados e, acima de tudo, que coíbam quaisquer intervenções nos ativos de IP, de manutenção, ampliação ou modernização, sem que esta intervenção seja reportada e atualizada automaticamente no cadastro.

Ao final do trabalho de cadastramento todos os componentes do Parque de Iluminação Pública do Município, estarão integralmente restituídos, georreferenciados e representados sobre a cartografia municipal no Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP), incluindo todos os dados tabulares, cadastrais e de localização, registros fotográficos, características técnicas, atributos de performance e padrões de operação, garantindo controle total de parâmetros de performance e operação pela Concessionária e pelo Poder Concedente, e permitindo a constante atualização e manutenção do cadastro técnico por meio de uso de equipamento com georreferenciamento.

1.2.2.1.2 - Serviço 02 - Desenvolvimento e implantação do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública

Será desenvolvida e implantada uma plataforma computacional web e móvel baseada em armazenamento em nuvem denominada Sistema de Informações Geográficas (SIG) para Gestão da Iluminação Pública (IP) - SIG-IP - constituído por um conjunto de aplicativos de código-fonte aberto e tecnologias de software livre que permitam a gestão, a operação, a manutenção e a expansão do Parque de Iluminação Pública do Município, controlando, de forma integrada, todas as áreas relacionadas à operação do Parque IP, como o cadastro de ativos, o inventário de materiais e equipamentos, as equipes técnicas, demandas e prioridades, análises e métricas e relacionamento com o cidadão.

Será também implantado pela Concessionária um sistema de telegestão que permitirá o gerenciamento inicial dos pontos luminosos das vias classificadas como V1 e V2, do Parque de Iluminação Pública de modo a permitir o monitoramento, controle, medição de todas as luminárias em tempo real. Este sistema contará com luminárias conectadas à plataforma SIG-IP e interconectadas por sistema ponto-a-ponto, e a aplicação

desta tecnologia permitirá monitorar individualmente o funcionamento dos componentes de cada ponto luminoso.

Como ferramenta de centralização das operações do Parque IP, o SIG-IP oferecerá ferramentas a manutenção do cadastro de ativos e componentes, a gestão de equipamentos e materiais, a gestão de equipes, a atribuição e acompanhamento de ordens de serviço, a atualização do cadastro e o recebimento de ordens de serviço diretamente em campo via dispositivos móveis, a priorização inteligente dos serviços de campo, a coleta, processamento, priorização e retorno às demandas da população, projetos de eficiência e modernização, relatórios de acompanhamento e gestão de performance de operação, utilizando todos os critérios técnicos de engenharia e normas técnicas brasileiras.

A plataforma SIG-IP permitirá significativa otimização do uso de recursos, pois será possível organizar, controlar e medir toda a cadeia de operações, reduzindo retrabalhos, redundâncias e desperdícios, por permitir que todas as variáveis envolvidas no processo sejam administradas de forma unificada.

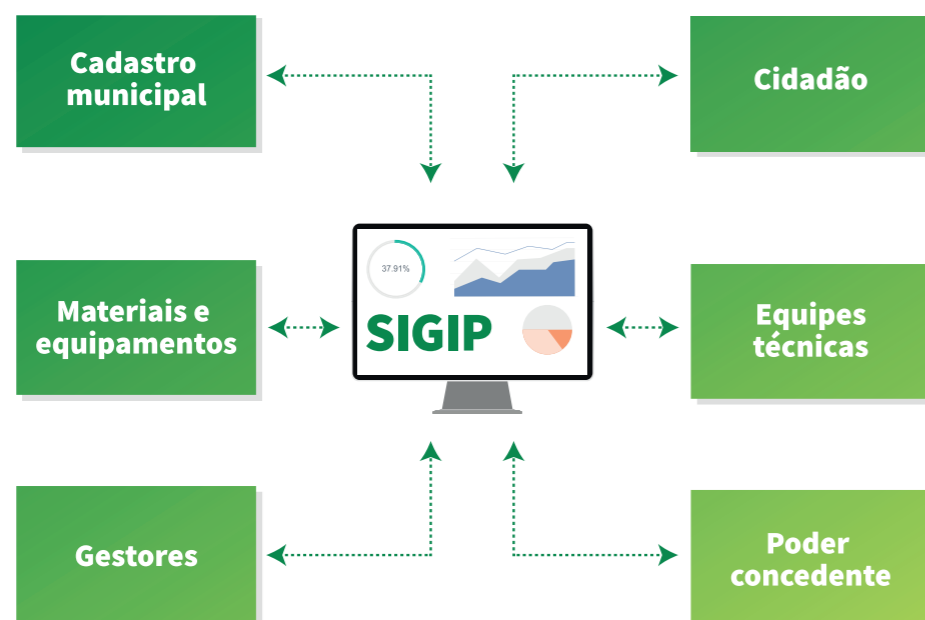


Figura 21

O SIG-IP garantirá também o oferecimento de padrão de atendimento excepcional à população usuária do serviço de Iluminação Pública, pela gestão de todo o processo relacionado, desde a captura da demanda (Serviço de Atendimento ao Cidadão e CCO), a alocação e priorização de equipes, bem como o retorno rápido e detalhado ao solicitante, algo que impacta diretamente na imagem da administração municipal.

Destaca-se, também, o uso de ferramentas computacionais de cruzamento de dados para geração de métricas e indicadores para a tomada de decisão para gestores e Poder Concedente, garantindo que

anomalias e situações críticas são facilmente detectadas e controladas.

Espera-se ainda que o SIG-IP permita, enquanto solução de gestão, via dispositivo móvel diretamente, um grande avanço tecnológico, permitindo alcançar as melhores práticas dentro do conceito de Smart Cities, ou Cidades Inteligentes.

1.2.2.1.3 - Serviço 03 - Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão

Enquanto no setor privado empresas aproveitam os benefícios da tecnologia para ganharem vantagem competitiva e conseqüentemente mais espaço de mercado, na prestação de serviços públicos a tecnologia exerce função fundamental na promoção de maior transparência, auxiliando também na constituição de processos mais controlados, ágeis e eficazes, apoiando em contextos de eliminação da burocracia e principalmente atuando na melhoria do atendimento às demandas da população e na qualidade dos serviços prestados ao cidadão.

Neste contexto, o Sistema de Atendimento ao Cidadão oferecerá inúmeras formas possíveis de contato para os munícipes, garantindo segurança e rastreabilidade pela utilização de processos de auditoria e protocolos, e principalmente oferecendo agilidade e clareza tanto nas instruções e informações quanto nos retornos, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas para maior conforto dos usuários do sistema.

A Concessionária adaptar-se-á constantemente às atualizações requeridas pelo Poder Concedente para melhor atendimento às suas necessidades, e a gestão de toda a infraestrutura relativa ao atendimento dos cidadãos será realizada por pessoal qualificado para atuação neste ambiente.

Todas as formas de contato serão compostas por equipamentos e softwares necessários para o pleno atendimento ao cidadão, e os munícipes sempre receberão, pela forma que fizeram contato, o número de protocolo para acompanhamento e o prazo previsto para solução, sendo facultado, em todos os casos, o recebimento também por e-mail. As formas de contato possíveis serão presenciais, telefônico, formulário eletrônico, chat, redes sociais e SMS.



Figura 22

Utilizando as formas de contato descritas, e o padrão de comunicação com cidadãos seguindo modelos ágeis e claros, sempre incluindo prazos previstos e informações detalhadas, será possível garantir que os municípios manterão elevado nível de satisfação quanto ao uso do sistema de Iluminação Pública municipal, com suas demandas sempre atendidas e suas expectativas sempre cumpridas.

1.2.2.2 - Ação 02 - Eficientização e redução do consumo de energia

A segunda grande ação de natureza específica dentro do conceito da remodelação é a eficientização e redução no consumo de energia, através da adequação luminotécnica.

Nesta etapa, será realizada a modernização integral do parque de Iluminação Pública, substituindo as luminárias atuais para luminárias com tecnologia LED (detalhes no Serviço 01, da Ação 02), que será executada em até 12 meses, após a assinatura do contrato, incluindo as consequentes alterações nos demais elementos em virtude do novo padrão.

Nesta ação, os investimentos a serem feitos pela Concessionária tem como objetivo fornecer ao Município:

- **O aumento dos índices de eficiência luminosa, através da aplicação de novas tecnologias, com maior durabilidade e menor consumo energético;**
- **A redução do consumo de energia elétrica, incluindo o viés da sustentabilidade;**
- **Suprir o atendimento da demanda reprimida existente, isto é, a necessidade de Expansão da Rede de Iluminação Pública;**
- **Atendimento à demanda a novos pontos luminosos relativa ao crescimento vegetativo durante o período;**
- **A realização de projetos de Iluminação Pública especial ou de destaque, voltados à valorização de equipamentos urbanos como pontes, viadutos, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico, cultural ou paisagístico, localizados na Área da Concessão.**

1.2.2.2.1 - Serviço 01 - Implantação de Luminárias LED

Atualmente as tecnologias disponíveis para utilização em vias públicas são principalmente Vapor de Sódio, Vapor Metálico e a tecnologia LED. Outras tecnologias como Incandescente, Mista e Vapor de Mercúrio estão obsoletas, pois apresentam baixa eficiência energética, além de diversas outras desvantagens quando comparadas às tecnologias mais atuais.

As tecnologias Vapor de Sódio e Vapor Metálico, embora ainda sejam muito aplicadas em sistemas de Iluminação Pública apresentam alguns problemas, como baixa eficiência, ou seja, consomem mais energia em relação à quantidade de luz emitida pela luminária, além de apresentar vida útil baixa, o que

aumenta os custos de manutenção e reposição ao longo do tempo. Em termos de reprodução de cores, tanto as lâmpadas de Vapor de Sódio quanto Vapor Metálico apresentam uma capacidade muito baixa de reprodução, o que acaba interferindo na percepção e conforto visual dos usuários do sistema. No que diz respeito à sustentabilidade, essas lâmpadas também possuem uma quantidade significativa de mercúrio e outros metais pesados, gerando um alto impacto ambiental.

A Tecnologia LED (Light Emitting Diode – Diodo Emissor de Luz)

O LED é um semicondutor emissor de luz através da eletroluminescência. Os LED usados para iluminação são considerados LED High Power (Alta Potência), que tem alto rendimento luminoso. Por ser uma fonte de luz no estado sólido, sua anatomia é bastante reduzida, o que permite aos fabricantes o desenvolvimento de produtos com altíssima eficiência, vida útil e grande confiabilidade.

Com a constante evolução da tecnologia, os LED se tornaram a mais eficiente fonte de luz para Iluminação Pública, destacando entre os seus principais benefícios a significativa redução do consumo de energia e o sensível incremento da vida útil, podendo chegar a até 100 mil horas de operação.



Figura 23

Os benefícios econômicos e sociais são expressivos, dada a alta eficiência luminosa das luminárias com tecnologia LED, atualmente acima de 140 lm/w, longa vida útil de até 100.000 horas, baixa depreciação do fluxo luminoso, alto índice de reprodução de cores (IRC>70), propiciando maior conforto e bem estar, aumentando a sensação de segurança e contribuindo para o embelezamento urbano, além da redução nos custos de energia elétrica e despesas de manutenção, a maior compatibilidade para utilização futura de controles de telegestão e a preparação para possibilidade de dimerização, com adicional redução de consumo de energia durante o período noturno e madrugada, onde há menor fluxo de veículos e pedestres.

Para o Parque de Iluminação do Município de Agudos, estima-se uma redução com os gastos de consumo de energia elétrica em mais de 50% (cinquenta por cento), que será utilizada como alavancador de investimentos para a completa modernização do atual parque de Iluminação Pública, o que se projeta ser feito nos 12 primeiros meses da concessão.

Nas figuras abaixo, a esquerda observa-se um ponto com lâmpada convencional e à direita com luminária LED, destacando-se no solo a uniformidade do iluminamento.



Foto 18



Foto 19



Foto 20

Principais vantagens do uso do LED

- **Uso mais eficiente de energia** - A tecnologia LED (diodo emissor de luz) proporciona um uso mais eficiente da energia elétrica, garantindo aplicações mais sustentáveis, por converterem em luz uma grande parte da energia elétrica consumida, enquanto uma lâmpada convencional converte em luz apenas uma pequena parte da energia elétrica consumida, sendo o restante transformado em calor.
- **Baixo impacto ambiental** - Além da alta eficiência, a tecnologia LED possui um baixíssimo impacto ambiental. As lâmpadas de alta pressão, as lâmpadas metálicas e de sódio funcionam mediante a descarga elétrica em um tubo de vidro contendo gases em seu interior, o que transforma a energia elétrica em luminosa. Estes gases contaminam o solo no descarte. Já o LED não entrou na Lei de Resíduos sólidos, pois não possui metais pesados em sua composição.
- **Maior vida útil** - Em termos de vida útil, a duração de uma lâmpada de Vapor Metálico é de aproximadamente 18 mil horas, enquanto uma lâmpada de Vapor de Sódio dura em torno de 24 mil horas. Já uma lâmpada LED tem capacidade de produzir luz por no mínimo 100 mil horas, apresentando, portanto, muitas vantagens em relação à iluminação convencional mesmo considerando o custo maior de implantação, investimento este que será recuperado ao longo da operação do sistema.
- **Menor custo de manutenção** - A vida útil da luminária é um fator crítico de desempenho, pois impacta diretamente na diminuição da quantidade de intervenções necessárias nas vias públicas para manutenção, reduzindo o transtorno à população, além de reduzir a quantidade de material substituído e descartado, diminuindo o impacto ambiental. No estágio atual da tecnologia LED, espera-se uma vida útil de 100 mil horas, obedecendo às metodologias L80 de depreciação luminosa e B50 de índice de falhas, à temperatura ambiente de 35 graus.
- **Acendimento** - As lâmpadas de vapor necessitam de reatores para sua ignição e funcionamento, o que pode levar até 15 minutos para o reacendimento completo, após uma oscilação de energia, por exemplo. Já o LED, além do acendimento instantâneo após falhas na energia, é resistente a vibrações e não possui problemas de queima ou falha de filamentos, pois usa um chip para ser acionado.
- **Aproveitamento luminoso** - Ao contrário do LED, que usa luz direcional, a lâmpada convencional desperdiça luz, isto porque irradia em 360°. Com isso ocorre uma invasão de luz em áreas que não precisam ser iluminadas, como as fachadas das edificações, o interior dos imóveis e até mesmo a abóboda celeste, com o uso LED teremos a diminuição da poluição luminosa.
- **Noite estrelada** - Como a luz do LED é direcionada para a pavimentação, é menor seu índice de ofuscamento. Graças a isso, é possível, por exemplo, enxergar-se as estrelas à noite. Isso dá exata noção do quanto o uso do LED é menos agressivo ao meio ambiente.

• **Menos pontos escuros** - Como controla a luz por lente e não por espelho, o uso LED permite direcionar e garantir à luz chegar ao lugar certo, fornecendo uma iluminação mais uniforme e com menos zebramento.

Visão melhorada - O olho humano à noite percebe melhor os espectros de luz emitidos pela iluminação branca do LED, por isso existe a percepção de maior claridade sob luzes brancas.

• **Manutenção do fluxo luminoso** - As lâmpadas convencionais, depois de 20% de uso perde até 30% da capacidade de emitir luz, porque o produto químico utiliza se volatiliza, diminuindo a eficiência rapidamente. Já o LED possui componentes que garantem até 80% do fluxo luminoso inicial ao final da vida útil.

Interatividade e gestão - Por ser um dispositivo eletrônico, o LED permite a inserção de gerenciamento e monitoramento remoto (dimerização, controle de fluxo luminoso e de consumo, entre outros).

• **Calor** - As lâmpadas convencionais emitem calor, afetando o meio ambiente, pois atraem insetos, alterando o ciclo biológico do local.

O planejamento propõe a condução da modernização do sistema de Iluminação Pública balizando-se pelos critérios descritos abaixo, divididas pela natureza das intervenções. A opção tecnológica é utilizar tecnologia LED em 100% do Parque de Iluminação, promovendo ainda a telegestão em 10% dos pontos luminosos, localizados nos logradouros de maior fluxo de veículos e pessoas.

Levando-se em consideração todos os aspectos citados acima, principalmente em relação à economia de energia, eficiência luminosa e vida útil, a tecnologia LED é, sem dúvida, a mais indicada para aplicações em Iluminação Pública. Essa tecnologia já se provou extremamente eficiente em grandes centros urbanos pelo mundo e é unanimidade em projetos de revitalização de Iluminação Pública.



Foto 21 - Comparação entre trecho utilizando tecnologia Vapor de Sódio e tecnologia LED.

Do ponto de vista de valor percebido pela população, a tecnologia LED, além do ar de modernidade trazido à cidade, promove uma melhoria na percepção visual e a consequente valorização do espaço urbano. Além disso, é uma tecnologia ambientalmente sustentável, com baixíssimo impacto e que segue as crescentes tendências de preocupação da população com o meio-ambiente.

Segurança

A luz branca é essencial para ajudar as pessoas a sentirem-se mais seguras quando saem à noite. Com uma reprodução de cores superior e uma maior luminosidade aparente, é mais fácil distinguir as pessoas, objetos, cores, formas e outros detalhes. Em especial, o reconhecimento facial é mais fácil, mesmo a grandes distâncias e ajuda também a captar melhores imagens de CFTV (Circuito Fechado de Televisão, como por exemplo, câmeras de segurança), o que ajuda a inibir e minimizar a criminalidade.

A luz branca, emitida por luminárias com tecnologia LED, cria o que se pode chamar “círculo virtuoso” - as pessoas se sentem mais seguros nas ruas, usando-as com maior frequência, e uma vez que mais pessoas transitam nas ruas, utilizam-nas para andar de bicicleta e aproveitam melhor os espaços públicos, isso faz com que as ruas sejam mais acolhedoras e menos sombrias, desencorajando atos criminosos e de vandalismo.



Foto 22

As qualidades da luz branca do LED também se refletem em benefícios para as vias de tráfego para veículos, pedestres e ciclistas, tornando o ambiente urbano mais seguro de forma geral.

Pesquisas demonstraram que a luz branca permite aos condutores enxergarem melhor o movimento nas laterais da via a partir de uma distância maior, o que lhes oferece maior tempo para reação em caso de possíveis acidentes. O inverso também se verifica, os pedestres também têm maior probabilidade de reagir com rapidez.

Assim sendo, a luz branca faz com que as ruas sejam mais seguras e ajuda a prevenir acidentes, lesões graves ou mesmo vítimas fatais.

1.2.2.2.2 - Serviço 02 - Implantação de serviços Telegestão

Para monitoramento e o controle do Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos será implantado pela Concessionária um sistema de telegestão, que permitirá o gerenciamento, inicialmente, de 10% dos pontos luminosos instalados nas vias.

A ampliação do Sistema de Telegestão será feita para outras vias, quando, ao longo do prazo de concessão, se mostrarem viáveis economicamente, notadamente quando puderem ser viabilizados serviços complementares e acessórios.

As vias do tipo V1 terão prioridade para instalação, considerando que estas recebem maior volume de tráfego, e assim necessidade de maior controle. Como não existe um cadastro da distribuição dos pontos luminosos pelo tipo de via, estima-se que aproximadamente 10% do total de pontos do Parque de Iluminação Pública do Município estejam em vias do tipo V1, o que somente será comprovado na elaboração do cadastro georreferenciado no início da concessão. Assim, caso os pontos em vias V1 não atinja os 10% projetados para telegestão, serão transferidos os pontos faltantes para outros tipos de via.

A justificativa de adoção nestas vias está justamente ligada ao volume veicular superior e à necessidade de rápida resposta a eventuais problemas nestes pontos, em virtude de condições de segurança pública e de trânsito.

O volume veicular afeta ainda a condição de manutenção, que demanda de maior interferência na via pública, como interdições parciais e totais. Estas interferências devem ser realizadas em dias e períodos de menor fluxo, de forma programada, tornando necessária a identificação em menor tempo possível de problemas nestes pontos.

Considera-se ainda que as vias V1, em virtude do volume de tráfego, possuem em geral maior volume de pedestres e usuários do transporte público, motivo pelo qual também devem receber prioridade de instalação.

A telegestão é responsável por transmitir dados entre as luminárias ou ativos em geral da rede municipal de Iluminação Pública e o Centro de Controle Operacional – CCO.

Esta transmissão de dados deve ser bilateral, ou seja, ela tanto poderá ler informações de campo, acerca do funcionamento geral da luminária ou ativo da rede municipal de Iluminação Pública, levando estes dados até o CCO para processamento, como poderá também levar informações do CCO para os ativos (luminária ou grupo de luminárias). Estas informações deverão ser comandos isolados ou em grupo, para que os ativos atuem conforme alguma decisão da mesa de comando, ou conforme uma programação agendada, ou ainda esta informação pode ser a atualização de uma agenda residente no ativo e capaz de funcionar sem comunicação, no modo off-line.

A solução da telegestão é um dos maiores avanços tecnológicos disponíveis no tempo presente, capaz de elevar a capacidade de gestão do Município ao nível das melhores práticas dentro do conceito de Cidades Inteligentes - Smart Cities, permitindo que estes dados sejam disponibilizados em diversas bases, interfaces, e com comunicação com diversos outros sistemas municipais, garantindo interoperabilidade.

A implantação de um sistema de telegestão inclui um outro nível operativo ao Parque de Iluminação, alinhada ao conceito e práticas das Cidades Inteligentes - Smart Cities, incluindo muitas ferramentas aos gestores dos ativos, e principalmente, garantindo que as equipes de manutenção possam executar intervenções no Parque de Iluminação mesmo antes das ocorrências serem reportadas pelos munícipes, dada sua natureza de reportar anomalias assim que são detectadas. Mesmo que inicialmente implantado para parte dos pontos de Iluminação Pública, o sistema contará com arquitetura escalável, permitindo ampliação futura para todos os demais pontos de iluminação, considerando também que todas as luminárias do Parque de Iluminação Pública do Município já estarão preparadas para receber os componentes de telegestão.

O sistema de telegestão permitirá o monitoramento, o controle, e a medição de rede elétrica, componentes e luminárias em tempo real, incluindo conjunto de “hardware” e “software” capazes de oferecer informações ao Sistema de Informações Geográficas para Gestão de Iluminação Pública (SIG-IP), como estado (ligado/desligado), informações sobre problemas na rede de iluminação, avaliação sobre comportamento e saúde dos componentes e do sistema, além da emissão de relatórios sobre consumo real de energia e luminância entregue, bem como horários de interrupção de serviço.

Também será possível a dimerização em horários programados, reduzindo o consumo de energia em momentos quando o tráfego e público são reduzidos em determinadas vias, proporcionando redução no consumo de energia.

1.2.2.2.3 - Serviço 03 – Implantação de iluminação de destaque

Para implantação da iluminação de destaque e especial, a concessionária deverá elaborar projetos luminotécnicos específicos, com a proposta de iluminação que deverá ser validada pelo poder concedente, apresentando a relação de material e mão de obra para sua implementação em custo compatível com o estimado neste estudo.

1.2.2.2.3.1 – Travessias de Pedestres

Para garantir a segurança dos pedestres, as faixas de travessia serão iluminadas com o intuito de gerar contraste positivo entre os pedestres e o fundo (luminância do pedestre superior à luminância do fundo). Caso essa segurança seja comprometida pela deficiência de visibilidade, especialmente em casos onde o fundo for muito escuro, gerado pelo efeito silhueta (sombra contra fundo claro), é necessário dispor uma iluminação direta sobre o pedestre, se disponível usando contraste de temperatura de cor entre a iluminação

da via e a iluminação vertical sobre o usuário e horizontal sobre a própria faixa. Para esta solução foram definidas dez travessias de pedestres com largura da via até 8m, mais dez travessias de pedestres com largura de via superior a 10m, totalizando vinte travessias de pedestres a serem dotadas de iluminação especial, com poste de altura média 4,5m e luminária com fotometria específica para este trecho, utilizando Temperatura de Cor Correlata de 5.000K.

1.2.2.2.3.2 – Demais locais de iluminação especial

Para cada um dos locais definidos para serem contemplados com iluminação especial, a concessionária deverá desenvolver projeto luminotécnico específico e apresentar para aprovação do poder concedente, respeitando as diretrizes aqui determinadas, bem como a comprovação do custo de investimento estimado.

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. Deverá, assim, ser respeitada a concepção do bem, no tocante às suas características técnicas e plásticas, com o objetivo de garantir sua integridade física, conforme preconizado nas cartas patrimoniais, que dão sustentação conceitual aos acordos internacionais dos quais o Brasil é signatário, firmados com a Unesco.

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:

- **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 propostos deverão possuir sistemas de controle automatizados (sistemas de telegestão), com acionamento, preferencialmente, em grupo das luminárias que compõem a iluminação de cada bem, com vistas a garantir uma iluminação dinâmica, economia energética, durabilidade dos sistemas, facilitar os procedimentos de manutenção da Iluminação de Destaque 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.

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 ter 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.). 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, pois, dependendo do posicionamento dos equipamentos de iluminação, a vegetação poderá vir rapidamente a se constituir em obstáculo à iluminação, devendo prever o natural crescimento da vegetação e o período necessário para realização dos serviços de poda.

Com relação à vegetação existente no entorno, também é importante mencionar que, caso esta venha a ser utilizada como elemento a ser valorizado pela luz, com a função de ambientar ou contextualizar o bem 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.

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 iluminamento 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 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, sem comprometer a liberdade de projeto.

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. Este resultado de desmedida exposição da edificação nem sempre é conceitualmente adequado. Ao se ter como meta a valorização do patrimônio cultural, poderá até mesmo ser improdutivo na interação da Iluminação de Destaque com a iluminação pública. Por este motivo, as medições de níveis de iluminamento no entorno do monumento deverão ser rigorosamente efetuadas, com intuito de garantir que os projetos a serem implementados tenham plena harmonia com a iluminação pública e as demais edificações.

Deve-se evitar na elaboração dos projetos iluminação muito acentuada de fachadas com a intenção de não

gerar o efeito de “chapar”, ou seja, gerar o efeito de perda da percepção de outras dimensões da edificação. Tal efeito impede que o volume do monumento seja claramente identificado durante a noite, o que não ocorre no período diurno. Assim, sua percepção noturna fica prejudicada.

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.

1.2.2.3 - Ação 03 - Equipamentos para operação do Parque

O objetivo da Ação 03 é proporcionar facilidade e agilidade às equipes de campo durante os procedimentos de operação no Parque de Iluminação Pública, permitindo o deslocamento de equipes administrativas para serviços diversos junto à Prefeitura e aos demais envolvidos.

Estes procedimentos, por sua vez, devem prever a utilização das normas técnicas e procedimentos de segurança, a fim de estabelecer ações em que a segurança no trabalho seja a maior prioridade, definindo o ferramental utilizado, estabelecendo os riscos envolvidos e seus controles para a execução dos serviços comerciais, emergenciais, de Iluminação Pública e de intervenções em áreas públicas.

Assim, além de proporcionar segurança às equipes de campo durante as operações, deve também, prover segurança a todo e qualquer cidadão usuário da via pública.

1.2.2.3.1 - Serviço 01 – Veículos

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoramento e Expansão do sistema, a Concessionária contará com frota de veículos composta de caminhões equipados com guindautos e cestos aéreos de alcance diverso, propiciando a execução dos serviços de campo.

Durante o dia-a-dia, a Concessionária também deve dispor de veículos de menor porte para apoio aos serviços administrativos, além de vistorias e outros serviços relacionados, evitando que os veículos de grande porte sejam desviados de suas atribuições do dia-a-dia, proporcionando, portanto, maior agilidade.

Os veículos estarão sempre disponíveis às equipes de operação ou administrativas, sendo o número compatível com os serviços a serem executados, tanto de implantação quanto de manutenções corretivas ou preventivas e administrativas.

Todos os veículos deverão ter linguagem visual unificada, com logomarca da Concessionária e da Prefeitura Municipal de Agudos, e outros símbolos institucionais que por ventura o Poder Concedente venha a propor.

A ação justifica-se na medida em que há a necessidade de recobrimento de toda a área urbanizada do

Município de Agudos, com constante deslocamento de equipes e materiais, sendo esta a melhor forma de prover qualidade aos serviços.

Garante-se que com essa estrutura, todos os serviços elencados no plano de operação dos serão atendidos, garantindo as metas e indicadores de desempenho do contrato de concessão.

Previsão de frota:

- **01 veículo leve, tipo passeio, para as atividades administrativas e de supervisão;**
- **01 veículo utilitários leve, tipo pick-up, para as atividades de manutenção de praças, parques e iluminação de destaque, bem como suporte logístico às atividades de campo;**
- **02 veículos tipo caminhão, equipados com cesto aéreo conforme NR 12, com capacidade de 90 quilos e com altura de operação mínima de 12 metros. Sendo um veículo para uso permanente nas atividades de operação e manutenção, e o outro ocasionalmente para as atividades de modernização e expansão.**

1.2.2.3.2 - Serviço 02 - Equipamentos de Proteção

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoramento e expansão do sistema, a Concessionária fornecerá Equipamentos de Proteção Individual (EPI), Coletivos (EPC), capacitação e treinamento periódico a todos os envolvidos.

Todos os funcionários da operação deverão minimamente cumprir com os requisitos descritos no plano, certificados através de diplomas ou similares, com carga horária compatível, e avaliação constante.

Somente através de dedicado treinamento e capacitação é que se pode garantir o entendimento dos riscos, suas causas e consequências, permitindo ao funcionário avaliar se convém que uma atividade seja realizada e os riscos que necessitam ser tratados, a escolha entre opções com diferentes riscos, a seleção mais apropriada de estratégias de tratamento de riscos, as medidas de controle adotadas, entre outras.

O Serviço 02 tem como resultado esperado o índice zero de acidentes relacionados à operação da concessão, protegendo o trabalhador e o cidadão em seu ambiente, minimizando ou evitando acidentes e doença ocupacionais.

1.2.2.3.3 - Serviço 03 - Ferramentas e Acessórios

As equipes de campo irão dispor de equipamento e ferramentas dedicadas e de uso exclusivo, disponibilizadas junto aos veículos.

Além das ferramentas de operação e manutenção, que serão descritas no Capítulo de Caracterização, Dimensionamento e Plano de Implantação de Soluções, as equipes irão dispor de equipamentos móveis como smartphones e tablets para comunicação com a CCO, através do Sistema de Gerenciamento da

Iluminação Pública (SIG-IP), por permitirem, além da comunicação direta com o Banco de Dados de Iluminação Pública, a obtenção automática do referencial geográfico do local do serviço, através de posicionamento do aparelho. Os dispositivos serão dotados de rede móvel de dados e aplicações próprias, permitindo o monitoramento dos ativos no próprio local, a qualquer hora do dia, sendo possível reportar imediatamente anomalias, eventos, intervenções, emergências e outras situações à CCO e atualizando o SIG-IP remotamente, ou seja, o monitoramento dos componentes do Parque de Iluminação a qualquer momento.

A listagem dos equipamentos, ferramentas e materiais para cada atividade específica serão ainda interligados ao SIG-IP, de modo que a cada Ordem de Serviço, sejam elencados os itens mais adequados à execução do serviço, a partir do conhecimento prévio que o sistema tem do Ponto de Iluminação e de seus componentes, além do histórico intervenções realizadas.

A CO poderá emitir ordens de serviço às equipes de campo, afim de corrigir problemas, prover manutenção, atender a emergências, ou ainda controlar e otimizar as rotas dos serviços, através de tablets e smartphones. Este recurso será possibilitado a partir do Módulo de Manutenção e da Aplicação Móvel. Antes da Ordem de Serviço (OS), a CCO poderá consultar:

- **Quantidade de equipes disponíveis;**
- **Tipo de veículo e/ou equipamento disponível;**
- **Composição da equipe;**
- **Volume de serviços pendentes, em execução e executados da equipe;**
- **Posição geográfica da equipe.**

Assim, a equipe de campo ao receber uma OS, terá conhecimento prévio dos equipamentos e materiais necessários, através de ferramentas computacionais de cálculo e cruzamento de dados, reduzindo a necessidade de vistorias prévias, evitando o início de serviços sem materiais e equipamentos adequados, recebendo OSs adequadas à sua estrutura de prioridades bem como sua posição geográfica. O sistema permite ainda o controle preciso de estoque, incluindo maior confiabilidade de checagem de equipamentos, permitindo:

- **Atribuir tarefas ao instalador;**
- **Priorização e alocação das Ordens de Serviço (OS);**
- **Atribuição de Custos (de componentes e serviços) a cada uma das tarefas realizadas;**
- **Gerenciamento da carga de trabalho de cada equipe;**
- **Suporte à geração de documentos de faturamento;**

- **Gerenciamento de Estoques fixos e móveis, localizados em veículos;**
- **Capacidade de reportar falhas e anomalias;**
- **Planejamento de Rotas.**

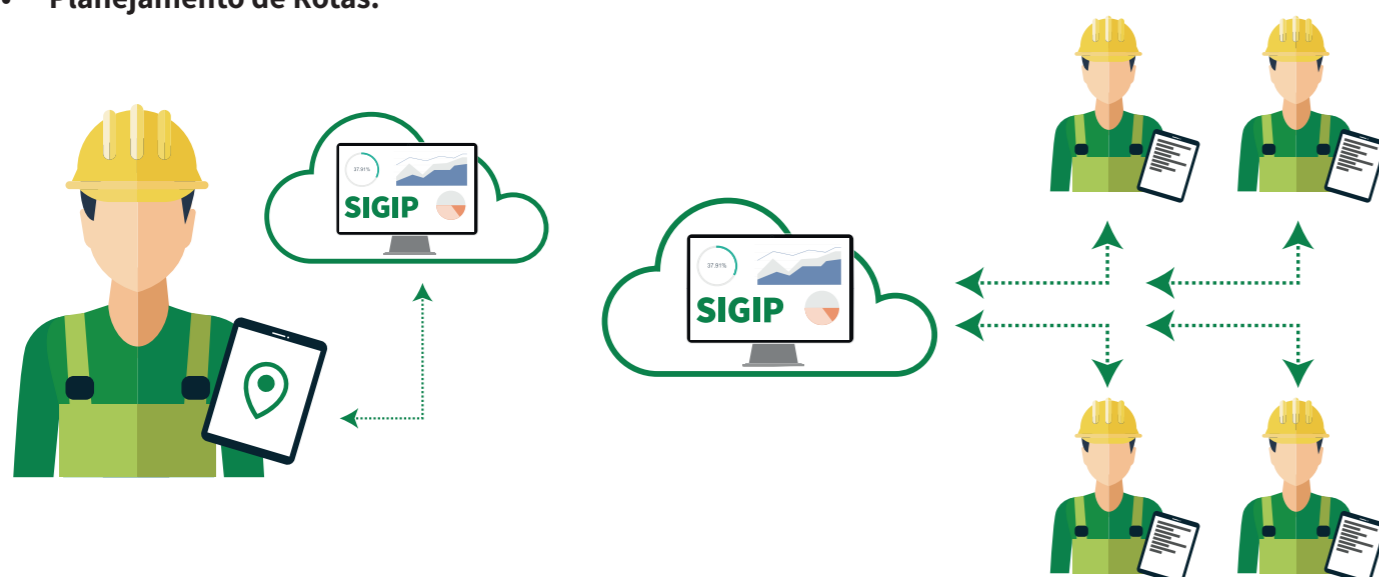


Figura 24

A partir destes protocolos de atendimento, será possível registrar, tanto pelas equipes de campo quanto por operadores do CCO, o momento exato do retorno ao funcionamento de cada componente e o controle dos índices de atendimento e eficiência do serviço.

A solução da comunicação via dispositivos móveis, diretamente ligada ao SIG-IP, é um grande avanço tecnológico, e permite alcançar as melhores práticas dentro do conceito de Cidades Inteligentes (Smart Cities).

A escolha pelo ferramental associado aos veículos e as Ordens de Serviço, com sistema interligado a almoxarifado e listagem de equipamentos permite maior controle das equipes, promovendo o controle eletrônico e a transparência da informação.

A utilização de dispositivos móveis para recebimento de Ordens de Serviço e retorno ao CCO de informações de atualização do local são mais eficientes do que o uso de métodos tradicionais, que utilizam de controle físico em papel, com recorrente necessidade de retorno à base.

Também permite o controle em tempo real da equipe de campo, inclusive a partir do posicionamento geográfico do ponto e da rota de atendimento, e facilita a geração de relatórios gerenciais.

Como resultado, espera-se maior eficiência na prestação dos serviços, promovendo consideravelmente a melhoria do nível de serviço de iluminação.

A partir da comunicação em tempo real via Sistema de Informações Geográficas para Gerenciamento de

Iluminação Pública - SIG-IP e dispositivos móveis, permite-se ainda a ação imediata da Concessionária, reduzindo o tempo de resposta, o custo desta operação, e evita interferências em dados da Ordem de Serviço, como almoxarifado, tempo de resposta, tempo de deslocamento etc.

1.2.2.4 - Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque.

Os recursos humanos serão adequadamente dimensionados para atendimento pleno de toda a demanda de serviços, em atividades de campo e atividades administrativas.

A quantidade de equipes de eletricitas, equipadas com veículos e ferramental adequados, garantirá o perfeito atendimento aos índices de qualidade e continuidade de fornecimento do serviço de Iluminação Pública do Município de Agudos.

O corpo funcional contará com engenheiro eletricitista para o gerenciamento da área operacional e supervisão das atividades de operação, manutenção, projeto e expansão do sistema.

Para operação do CCO, a Concessionária disporá de um quadro técnico especializado, relacionado às atividades de informática.

O grupo técnico contará, ainda, com eletrotécnicos, almoxarifes, eletricitas e auxiliares, devidamente treinados para desempenhar todas as funções inerentes à gestão da Iluminação Pública.

Para a manutenção e operação, bem como a execução de obras de melhoramento e expansão do sistema, a Concessionária contará com frota de veículos composta de caminhão equipado com guindauto e cesto aéreo, com alcance adequados ao Parque de Iluminação Pública, e pick-up equipada para as atividades que não demandem equipamentos especiais.

1.2.2.4.1 - Serviço 01 - Central de Operações

A Central de Operações é a área onde serão realizados os procedimentos operacionais, de manutenção, armazenamento, e demais serviços ligados à rotina dos serviços externos.

A Concessionária disponibilizará, para utilização única e exclusiva dos serviços de iluminação uma Central de Operações estrategicamente localizada, permitindo atender com o prazo máximo de deslocamento de 30 minutos, da base ao local, qualquer serviço a ser executado, salvo para locais fora do perímetro urbano principal, ou situações extraordinárias.

A Concessionária disponibilizará também área para armazenamento dos materiais novos e a serem descartados, e equipamentos necessários para a execução dos serviços, sendo esta área compatível com o volume e tipo de serviços a serem executados.

A instalação contará com dimensões adequadas para a circulação e guarda dos veículos, inclusive de almoxarifado. Este espaço destinar-se-á ao estacionamento dos veículos da frota, e será suficiente para

que os veículos tenham fácil acesso à saída do imóvel, visando reduzir o tempo de plataforma das equipes.

A necessidade de uma Central de Operações está diretamente condicionada a necessidade de manter os materiais, veículos, e equipamentos em área própria da Concessionária, sem onerar ou responsabilizar o Poder Concedente.

A Central de Operações ainda permite o controle de estoques, o acesso fácil dos funcionários a materiais e equipamentos, e às condições adequadas inclusive aos próprios funcionários de campo, para ter acesso a sanitários, hidratação e apoio diversos.

Considerando o porte do Município de Agudos faz-se imprescindível que estes serviços estejam concentrados em área de fácil acesso a todas as regiões.

Como resultados, a Central de Operações permitirá maior controle por parte do Poder Concedente sobre as condições dos veículos, dos estoques, das ferramentas, entre outros permitindo assim, além dos benefícios já citados, controles via Sistema de Gestão, possibilitando o acompanhamento direto da operação.

Para a Concessionária, a estrutura física nestes parâmetros garante pleno domínio sobre seus ativos, suas equipes de campo, seus materiais, veículos e equipamentos. Garante ainda uma operação muito mais eficiente ao centralizar os ativos em local sob sua guarda, controle e domínio da Concessão, possibilitando excelência nos níveis de atendimento aos cidadãos usuários do serviço público de Iluminação.

1.2.2.4.2 - Serviço 02 - Central de Atendimento à população

A gestão de parques de Iluminação Pública é uma atividade multidisciplinar que envolve a interação de diversas áreas. São áreas que atuam em uma cadeia de serviços, desde o processo de interação com o cidadão para atendimento às suas necessidades, sejam reclamações ou sugestões, por meio telefônico, ou por meio de um aplicativo a ser disponibilizado para dispositivos móveis, ou presencial, as quais serão direcionadas e tratadas em uma Central de Atendimento, iniciando-se pelo registro das intervenções em sistema geográfico e informatizado, para realização das intervenções necessárias no Parque de Iluminação, chegando até a análise estatística das ocorrências por região geográfica, tipologia de ocorrências e classe de solicitantes, que proporcionará a atualização constante do cadastro de Iluminação Pública do Município de Agudos.

A Central de Atendimento será o espaço destinado ao atendimento presencial dos munícipes e suportará, também, a central de Call Center, estando fisicamente vinculada ao CCO e à Central de Operações. A Central de Atendimento estará em local de fácil acesso na zona urbana do Município, com equipamentos para atendimento presencial por senha, possuindo também área de espera, balcão de atendimento, sanitários e água potável, permitindo o acesso às informações e registro de ocorrências aos munícipes que eventualmente não possuam acesso a rede de telefonia ou internet. Permitirá também atendimentos

presenciais para eventuais reuniões, atendimentos à imprensa, prestadores de serviço ou visitantes.

A Central de Atendimento será capaz de gerar protocolos de atendimento, consultar protocolos abertos, receber ou encaminhar documentos de munícipes, além de servir como ponto de contato para quaisquer consultas relativas à Gestão do Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos.

A Central de Atendimento à população é um investimento que se justifica a partir de diversos conceitos, conectando a população ao serviço, incentivando a participação popular nas decisões, como exercício a prática da cidadania, e da garantia plena de acesso aos seus direitos de cidadão.

A simples disponibilização de sistemas de comunicação via telefonia ou aplicações digitais, mesmo cada vez mais presentes no cotidiano da população, ainda não permite o acesso da integralidade dos munícipes, em especial os de maior idade ou de menor renda. Logo, além de suportar o Call Center, a Central de Atendimento permitirá o acesso a todo e qualquer cidadão presencialmente, cobrindo esta deficiência dos sistemas não presenciais e dependentes de telefonia ou dados.

Como resultados destaca-se a elaboração de rotinas e padrões operativos de excelência utilizando amplamente ferramentas tecnológicas, alinhados ao conceito de Cidades Inteligentes (Smart Cities), além da garantia de alta satisfação dos cidadãos quanto aos serviços de atendimento prestados, tanto pela utilização de métodos eficientes e ágeis quanto pelas prontas respostas a todas às suas demandas, integrando-se de forma bastante aderente às rotinas do Município.

Ao Poder Concedente, permitirá o acompanhamento direto dos índices de reclamações, do acesso às informações e controle das respostas a cada cidadão, possibilitando análise e atuação direta na avaliação de métricas e resultados, bem como a definição de protocolos e procedimentos.

1.2.2.4.3 - Serviço 03 - Centro de Controle Operacional - CCO

No Centro de Controle Operacional – CCO será concentrada toda a operação do parque de Iluminação Pública do Município, e será instalada o Sistema de Informações Geográficas para Gestão do Parque de Iluminação Pública - SIG-IP, software que gerenciará todos os ativos de iluminação, as manutenções preditivas, preventivas e corretivas, a supervisão e o controle em tempo real das operações. A plataforma tecnológica fará o controle dos indicadores de desempenho operacionais do contrato, além da integral gestão das equipes operacionais e o controle das intervenções executadas no Parque de Iluminação Pública, abrangendo os aspectos de gerenciamento patrimonial, qualitativo, operacional dos ativos, mesmo aqueles não controlados em tempo real que compõem o cadastro de Iluminação Pública do Município.

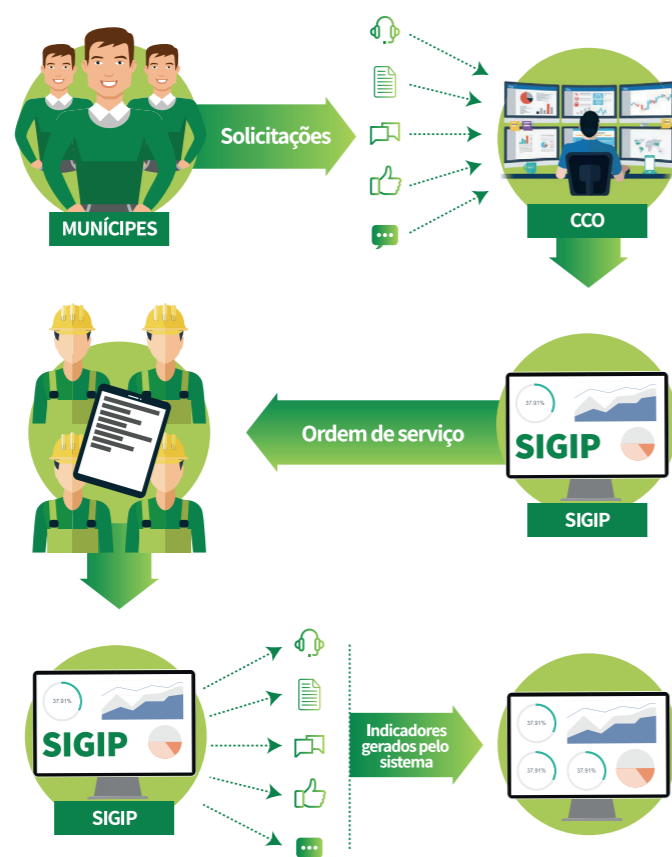


Figura 25

As estruturas operacionais deverão dispor de equipes capacitadas e equipamentos adequados, capazes de atender às demandas de manutenção e operação dos sistemas de iluminação da respectiva área administrativa, com o objetivo de atender às metas contratuais.

A CCO estará vinculada a Central de Atendimento à População, em local de fácil acesso na zona urbana do Município, deverá estar vinculada fisicamente à Central de Operações.

A CCO garante eficiência na gestão do Parque de Iluminação, funcionando como elemento chave entre às demandas geradas pela População, pelo Poder Concedente, pelo Sistema de Telegestão ou pela própria Concessionária, por meio das suas equipes técnicas, garantindo os registros e controles necessários de materiais, equipes e veículos.

A gestão de ocorrências de Iluminação Pública é uma área bastante sensível na gestão de um Parque IP, por esse motivo, inclui o uso de tecnologia da informação e de geoprocessamento, a fim de garantir o gerenciamento completo de todos os fluxos referentes ao bom funcionamento e maximização da disponibilidade de serviços, incluindo processos como abertura de chamados, georreferenciamento dos eventos e anomalias, análise de carga e demanda das equipes de manutenção, indicação automática

de material necessário em cada viatura da frota, cálculo de rotas mais rápidas e otimizadas, atualização continuada do parque pelos técnicos de manutenção via dispositivos móveis e feedbacks completos aos municípios.

Um processo otimizado de gestão de demandas de manutenção também inclui a disponibilização de indicadores e relatórios aos gestores, possibilitando a rápida tomada de decisão e visualização de possíveis ajustes e otimizações. Dessa forma é garantido um alto nível de satisfação e alta performance dos serviços prestados aos municípios, tanto na operação do parque IP quanto na gestão de ocorrências, impactando diretamente na imagem da administração pública.

O sistema a ser implementado deve ser capaz de:

- **Monitorar/alterar o estado dos componentes ligados ao Sistema de Telegestão em tempo real;**
- **Permitir a detecção de incidentes e problemas na rede de Iluminação Pública;**
- **Registrar alterações de comportamento dos componentes, centralizando-as em ferramenta especializada;**
- **Processar registros de execução de ocorrências e contabilizar relações entre abertura de ocorrência e retorno ao funcionamento dos componentes, controlando desta maneira performance de atendimento e eficiência na operação;**
- **Mensurar e armazenar informações sobre o consumo real de energia e a luminância entregue, para pontos interligados ao Sistema de Telegestão;**
- **Prover sistema inteligente de gestão de informações com base nos dados dos eventos operativos com capacidade para geração de relatórios dinâmicos, temáticos e georreferenciados;**
- **Disponibilizar informações com acesso remoto pelo Poder Público em tempo real.**

A Gestão da Manutenção da Iluminação Pública compreende as etapas de planejamento, controle, execução e avaliação das atividades relacionadas à Iluminação Pública, desde a origem dos recursos, a base patrimonial, o atendimento a demandas do Poder Concedente e consumidores, as comunicações de falhas etc., até o efetivo funcionamento das instalações, garantindo a iluminação adequada e eficiente das vias e logradouros públicos, com uso otimizado de recursos humanos, materiais e financeiros. Isto leva à necessidade de gerir, de maneira integrada, diversas informações relacionadas às atividades e recursos tais como ocorrências, fornecedores, ordens de serviço, equipes, empreiteiras, custos, materiais, equipamentos, clientes etc.

Neste contexto, o Centro de Controle Operacional - CCO oferecerá ferramentas para a análise do desempenho das operações através do acompanhamento e da monitoração integral do que está sendo executado,

através do uso de ferramentas do Sistema de Informações Geográficas - SIG-IP, mantendo padrões de comparação de performance correntes com parâmetros de desempenho padrão, além do planejamento das ações corretivas e preventivas, corrigindo os desvios que possam vir a ocorrer no processo de execução de tarefas.

A utilização de Centrais de Controle Operacional é cada vez mais presente no cotidiano das cidades, e está diretamente alinhada ao conceito de Cidade Inteligente (Smart Cities), relacionando-se diretamente com a verificação de meio e fim: se os meios estão sendo seguidos e se os fins estão sendo atingidos.



Figura 26

Os resultados esperados pela disponibilização da CCO refletem-se em todos os demais elementos da Concessão, a partir da ideia da Central como elemento de interligação entre as diversas demandas geradas, e a operação em si.

A CCO, enquanto elemento de suporte ao funcionamento do SIG-IP, garantirá pleno acesso aos dados primários e informações operacionais do Sistema ao Poder Concedente.

A integração dos Sistemas operados pela CCO permitirá assim, automatizar a distribuição dos serviços e promover a redução de prazos de restabelecimento adequado das instalações de Iluminação Pública.

1.2.3 – Caracterização, dimensionamento e plano de implantação das soluções.

As soluções adotadas estão distribuídas em quatro ações principais e seus respectivos serviços, e a descrição técnica das soluções segue a mesma metodologia.

Ação 01 - Sistemas de Gestão do Parque e atendimento ao cidadão;

Ação 02 - Eficientização e redução do consumo de energia;

Ação 03 - Equipamentos para operação do parque;

Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque.

Enquanto o capítulo anterior apresentou as soluções a nível estratégico, apresentando cada solução, este capítulo descreve os pormenores relacionados a cada item anteriormente adotado como solução, relacionados a técnicas, equipamentos e materiais.

1.2.3.1 - Ação 01 - Sistemas de Gestão do Parque e atendimento ao cidadão.

1.2.3.1.1 - Serviço 01 - Cadastramento dos Componentes do Sistema de Iluminação Pública.

Para a composição do banco de dados geográfico será utilizada a base cartográfica e mosaico digital do Município, caso existentes e consistentes.

Concomitantemente ocorrerá a conversão, importação, análise e tratamento dos dados fornecidos pela Distribuidora de Energia (CPFL Paulista), para posterior comparação e consolidação com as informações que serão colhidas em campo pela Concessionária, e ainda serão utilizadas como subsídio para eventual discussão de diferenças junto à Distribuidora no que se refere à fatura de consumo de energia elétrica.

Vencidas as etapas anteriores, será percorrida toda a área do Município para a coleta das informações para a composição do cadastro técnico georreferenciado de Iluminação Pública, incluindo a coleta integral de dados tabulares, coordenadas geográficas e de registros fotográficos digitais de todos os componentes do Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos.

O cadastramento da localização física será efetuado através de dispositivo móvel, que permita estabelecer coordenadas geográficas, onde seja possível também registrar integralmente as características dos componentes do Parque de Iluminação, conforme descrito.

São objeto de levantamento todos os pontos de Iluminação Pública pertencentes ao Município instalados em ruas, avenidas, viadutos, travessas, becos, parques, praças e outros logradouros públicos, utilizando recursos de geoprocessamento e computação móvel.

Para os componentes de Iluminação Pública a serem cadastrados serão associadas as seguintes informações:

- **Identificação do ponto de iluminação;**
- **Coordenadas geográficas;**
- **Nome do logradouro;**
- **Número predial aproximado;**
- **Bairro ou loteamento;**
- **Registros fotográficos;**

- **Tipo de lâmpada;**
- **Potência nominal;**
- **Características do reator;**
- **Características do poste;**
- **Características do braço;**
- **Características da luminária;**
- **Número do medidor, quando disponibilizado pela distribuidora de energia;**
- **Geolocalização do medidor, quando disponibilizado pela distribuidora de energia;**
- **Número da Unidade consumidora.**

O sistema a ser implantado preverá ainda os campos necessários para as informações a serem atualizadas durante a manutenção continuada do sistema, conforme abaixo:

- **Características do relé fotoelétrico;**
- **Características dos acessórios do ponto de iluminação;**
- **Características da rede de energia;**
- **Características do cabeamento de rede;**
- **Ponto de referência;**
- **Altura do poste;**
- **Tipo e comprimento do braço;**
- **Rede de Iluminação Pública (aérea ou subterrânea);**
- **Transformador exclusivo para IP (número de fases e potência);**
- **Comando (Geral ou Individual);**
- **Quantidade de fios;**
- **Valor nominal do fluxo luminoso/consumo (lúmen/watt), estabelecido para a fonte luminosa utilizada no ponto de Iluminação Pública e nível de iluminância.**

Para execução deste trabalho serão alocadas tantas equipes de campo quanto necessárias, para atendimento ao prazo contratual.

Apresentação para a distribuidora de energia

Uma vez concluído o cadastro, serão avaliadas o total dos pontos de IP do Município, visando a identificação de discrepâncias entre os dados coletados em campo e o cadastro da distribuidora de energia, produzindo nova base de consumo de energia elétrica, que será formalmente entregue pelo Município à distribuidora de energia para validação e atualização da fatura de consumo.

Prazo de implantação

As operações de análise, planejamento, preparação das equipes de campo, varredura de todos os pontos de iluminação, revisão e homologação do cadastro serão concluídas em 180 dias, estendendo-se deste o início da Fase 0 até o final da Fase I.

1.2.3.1.2 - Serviço 02 - Desenvolvimento e implantação do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP).

O Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP) será composto por múltiplos aplicativos que serão executados em rede, na condição de cliente / servidor de banco de dados.

Os aplicativos serão acessíveis por meio de ambiente web a computadores das plataformas Apple/Mac e IBM/PC, e sistemas operacionais Microsoft Windows, Apple iOS e GNU/Linux a qualquer número de usuários sem a necessidade de aquisição de licenças adicionais em nenhum caso.

Os aplicativos poderão ser utilizados em modo concorrente e possuirão funções para manutenção das tabelas constituintes banco de dados geográfico, para consulta, gráfica ou por atributos, e para visualização integrada de mapas, imagens, e dados alfanuméricos.

Serão usados apenas padrões abertos de armazenamento de dados, garantindo a total interoperabilidade do sistema e a futura transferência de tecnologia ao Município.

Serão garantidos os mecanismos de concorrência adequados, de forma a permitir a atualização concorrente de qualquer dado, inclusive representações gráficas, exceto para funções de importação de bases geográficas, as quais serão executadas em lotes, bloqueando o acesso às demais transações.

O Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP) será controlado por um sistema de controle de acesso baseado em senhas, que monitore o acesso às informações por níveis de permissão. Todas as transações que impliquem em alteração na base de dados serão registradas em um arquivo histórico que explicita o usuário, data, hora e valor anterior do campo alterado.

O sistema permitirá um número de acessos ilimitado. Não será necessária a aquisição de módulos adicionais ao Sistema Gerenciador de Banco de Dados para sua operação completa.

O sistema permitirá a integração de plataformas e tecnologias, tendo por objetivo controlar e gerenciar todas as atividades relativas ao funcionamento da Iluminação Pública, constituindo-se como uma ferramenta de

gestão de Iluminação Pública, propiciando uma visão geral e controle do gestor para tomada de decisões, contendo funcionalidades, como a emissão de ordens de serviço para as equipes de manutenção, controle de estoque, interação com o atendimento ao cidadão além da emissão de relatórios de desempenho que vierem a ser requeridos.

Para o desenvolvimento e implantação do SIG-IP, a Concessionária irá dispor de equipes com treinamento e capacitação, capazes de desenvolver, manter e customizar todo o sistema.

A Concessionária ainda proverá treinamento e capacitação aos técnicos do Poder Concedente que acompanharão a operação do sistema, garantindo capacitação quanto ao uso da plataforma, com duração mínima de 36 horas e para o mínimo de 05 técnicos, a serem definidos pelo Poder Concedente, e ainda treinamento acerca do uso de aplicativos, com duração mínima de 20 horas, para o mínimo de 03 técnicos.

São descritos a seguir os módulos básicos do sistema a ser fornecido:

Módulo de Cadastramento será constituído por aplicativos relacionados ao cadastramento dos pontos de iluminação, com seu detalhamento. O planejamento da forma e tipo de cadastramento vai determinar a abrangência do sistema e será a base para a obtenção de todas as informações relativas ao inventário de IP do Município. Permitirá a gestão de cadastradores que irão interagir com aplicação genérica para dispositivos móveis do tipo tablet ou smartphone, que permitirá a coleta de informações em campo que poderão ser integradas ao banco de dados de pontos de iluminação. Garantirá também, a gestão e distribuição de fluxo de trabalho relacionado ao levantamento de dados pelos cadastradores de campo utilizadores de dispositivos móveis, possibilitando a atribuição e visualização de mapa com múltiplas tarefas e cadastradores. Inclui ferramentas para auditoria de todos os dados levantados em campo, através do suporte a workflow com múltiplos estados, edição, retorno de tarefas e comunicação com os cadastradores.

A aplicação móvel para cadastramento de pontos de iluminação permitirá a utilização dos recursos de GPS do equipamento, para identificação do ponto IP mais próximo da posição em que se encontra, além de posicionamento manual. Oferecerá suporte ao cadastramento de todas as características de pontos de iluminação e seus componentes, e suporte a múltiplos e distintos pontos luminosos, inclusão de novos pontos luminosos e múltiplos registros fotográficos. Os dispositivos móveis serão operados integralmente off-line, dispensando a cobertura de rede de dados, exigindo a sincronização de dados apenas na saída e chegada às bases operacionais.

Módulo de Telegestão será capaz de monitorar, em tempo real, o estado da lâmpada (ligada/desligada), detectar problemas na rede de iluminação, avaliar comportamento e saúde dos componentes e do sistema, emitir relatórios sobre consumo real de energia e luminância entregue, bem como horários de interrupção de serviço, além de permitir a dimerização em horários programados, reduzindo o consumo de energia

em momentos quando o tráfego e público são reduzidos. A exibição de pontos de iluminação gerenciados pelo sistema de telegestão será diferenciada, e permitirá interações como programação de dimerização, monitoração em tempo real, apontamento, análise e rastreamento de falhas, controle de fluxo luminoso em tempo real, relatórios de operação e consumo, dados sobre vida útil e dados históricos.

Indicadores gerenciais permitirão ao gestores e Poder Concedente acesso rápido a métricas, estatísticas e análises de performance, garantindo o subsídio de informações em tempo real para a tomada de decisão.

Indicadores de disponibilidade permitirão a rápida visualização do status do parque de iluminação, considerando pontos IP indisponíveis por serem objetos de manutenção.

Indicadores de ocorrências permitirão o acompanhamento em tempo real das ocorrências registradas por municípios e atuação das equipes de manutenção, permitindo a visualização de novas ocorrências, ocorrências em andamento, ocorrências registradas por origem (atendimento telefônico ou portal público), ocorrências registradas e concluídas em média por dia, semana, ou mês, bem como a rápida visualização de atrasos.

Indicadores do parque de iluminação permitem a visualização da potência total, consumo diário e estimativa do consumo mensal considerando todos os pontos de iluminação e pontos luminosos e seus componentes.

O Módulo de Atendimento permitirá o registro de novas ocorrências pela equipe de atendimento ao cidadão e acompanhamento de ocorrências registradas pelos municípios, incluindo indicadores em tempo real de abertura média de ocorrências por dia, semana, mês e ano para medição de qualidade e eficácia do trabalho da equipe de atendimento, bem como relatórios detalhados de abertura e solução de ocorrências por data, bairros, e prazo de execução, além de outros indicadores estatísticos. Incluirá módulo de notificação de municípios para abertura de ocorrência para comunicação de previsão de reparo, além de mudanças de estados, incluindo notificações para solicitações de reparo, pedidos de melhoria e casos de solicitações de reparos para pontos contidos dentro de condomínios privados. Adicionalmente, será possível suspender ocorrências que não possam ser executadas no momento por conta de qualquer impossibilidade técnica, sendo que o munícipe será avisado sobre motivo da suspensão e nova previsão para atendimento. O módulo oferecerá suporte a abertura de ocorrências especializadas ou não, no caso do cidadão não informar a localização do ponto de iluminação, permitindo tratamento diferenciado para ambos os casos. Para correta operação será possível também o controle, diferenciação e ordenação de prioridades de acordo com o tempo disponível para a solução de ocorrência, considerando parâmetros diferentes e editáveis em áreas de configuração para ocorrências padrão e emergenciais, incluindo suporte cálculo de dias úteis e considerando feriados nacionais e municipais.

O Módulo de Manutenção será responsável pelo pronto atendimento às solicitações, gestão das equipes e

controle e distribuição da carga de trabalho, incluindo definição de zona de atuação geográfica por equipe, quando houver necessidade. Alocadas as ordens de serviço a uma determinada equipe de campo, as informações serão disponibilizadas para o dispositivo móvel correspondente, e os materiais necessários para a solução das ocorrências serão identificados, considerando o tipo das ocorrências e os componentes específicos de cada ponto. Adicionalmente, como possibilidade alternativa, será possível a impressão de ocorrências por equipe de manutenção incluindo dados de componentes e mapas de localização.

A Aplicação Móvel para manutenção de pontos de iluminação utilizará dispositivos móveis com capacidade para coleta de informações, obtenção de registros fotográficos caso necessário e determinação de coordenadas utilizando GPS ou manual. Os dispositivos móveis operarão off-line, dispensando a cobertura integral de rede de dados, exigindo a sincronização de dados apenas na saída e chegada às bases operacionais. Os dispositivos permitirão a interação com mapas e imagens do Município, e a obtenção de coordenadas, utilizando os mapas disponibilizados. As ordens de serviço serão alocadas por equipe, e disponibilizadas nos dispositivos móveis, com a localização das intervenções indicadas no mapa, classificada por cores para ocorrências pendentes ou concluídas. Oferecerá também, suporte a roteirização de ordens de serviço, garantindo a rota mais otimizada para as equipes de campo, além da troca de componentes com registro de equipamentos utilizados, atualizando automaticamente o cadastro técnico da base municipal de Iluminação Pública.

O Módulo de Gerenciamento de Materiais integrado ao sistema, permitirá o controle de múltiplos almoxarifados, permitindo que os veículos de manutenção tenham controle individualizado do material disponível e controle dos materiais inutilizados pela manutenção, para que seja possível o acompanhamento do descarte apropriado de acordo com cada política municipal.

O Módulo de Parque de Iluminação permitirá a visualização de todos os pontos de iluminação em conjunto com a cartografia digital municipal, permitindo zoom pontual e por área, ativação e desativação de camadas de informação, visualização de pontos por cor de acordo com tipo de lâmpada e tamanhos diferentes considerando a potência do conjunto. Possibilitará também, filtro por todos os dados tabulares de ponto de iluminação e seus componentes, como identificação do ponto, endereço, bairro, quantidade de pontos luminosos, tipo de lâmpada, tipo de relé, tipo de refrator, potência de lâmpada, tipo de braço, tipo de poste etc. Adicionalmente, será possível a visualização de cada ponto de iluminação caso selecionado, incluindo visualização de todas as informações tabulares do ponto de iluminação e dos pontos luminoso, histórico de alterações, histórico de ocorrências, registros fotográficos e visualização utilizando fontes de dados como Microsoft Bing e Open Street Maps com visualização em plataforma Google Street View.

O Módulo de Portal de Internet será um portal de acesso público onde serão apresentados mapas de localização de IP permitindo ao usuário a localização de um IP geograficamente, utilizando a cartografia

digital municipal, por identificação ou por endereço informado manualmente, permitindo aos munícipes o registro de solicitações com referência ao ponto de iluminação. Permitirá que o usuário inicie um Chat Online com um operador do sistema do Município para tirar dúvidas e fazer solicitações. Adicionalmente, funcionalidades no portal permitirão também o simples acompanhamento de status e previsão de solução da ocorrência utilizando número de protocolo recebido no momento do registro da ocorrência.

O Módulo de Projeto permitirá a gestão de múltiplos projetos de iluminação do Município, armazenando posicionamento de cada ponto de iluminação com identificação em cartografia municipal, permitindo múltiplos pontos luminosos e todos os seus atributos físicos, como braço, luminária, lâmpada etc. Será calculado automaticamente dados fotométricos e de consumo geral do projeto, além de cálculo individualizado de cada ponto de iluminação. Suporte a demais dados incluídos pelos técnicos municipais, bem como a atualização automática de informações de projeto ao alterar quaisquer características de pontos de iluminação. Suporte a impressão de projetos com dados sintéticos e detalhados sobre cada ponto luminoso.

O Módulo para Relatório Gerencial do parque de iluminação, com a possibilidade de avaliar todas as características técnicas relevantes relativas ao consumo geral e individualizado, além de distribuição de componentes do parque de iluminação por tipo e características, sendo possível através deste módulo o agrupamento por unidade consumidora (UC) para avaliação do consumo mensal de energia elétrica a ser faturado pela distribuidora. Dessa forma permitirá a visualização de gráficos considerando a distribuição de tipos e modelos de lâmpada por quantidade e por potência.

A Ferramenta para exportação permite a geração de mapas sobre todas as estruturas geográficas e vetoriais disponíveis no mapa, como distritos, setores, zoneamentos, loteamentos, quadras e logradouros, além de pontos de iluminação, relés e pontos importados do cadastro da distribuidora no formato SHP (SHAPEFILE, ESRI Corporation), incluindo dados geográficos, vetoriais e tabulares.

O Módulo de Auditoria garante a visualização em tempo real de todas as interações com o banco de dados geográfico e tabular, permitindo a visualização de eventos e usuários envolvidos, garantindo segurança e rastreabilidade em todas as transações.

O Módulo de Configuração permite a parametrização de todas as informações customizáveis no sistema de gestão de Iluminação Pública.

O Módulo de Permissões autoriza a gestão granular de permissões, além de gerenciamento de seu relacionamento individualizado com usuários.

Prazo de implantação

A implantação completa da plataforma de gestão acontecerá durante a Fase 0.

1.2.3.1.3 - Serviço 03 - Implantação, Manutenção e Operação de Sistema de Atendimento ao Cidadão

Tem por finalidade o registro e acompanhamento de solicitações para correção de defeitos, melhoria e ampliação.

Será realizado o atendimento receptivo e ativo ao cidadão, ao Poder Concedente e a equipes técnicas da Concessionária, oferecendo cobertura de 24 horas por dia, através dos seguintes meios:

Atendimento presencial - Atendimento realizado em horário comercial. Ao receber um munícipe para atendimento presencial, o atendente prestará todo tipo de informações e esclarecimentos referentes à operação do Parque de Iluminação. No caso da intenção de abrir uma ocorrência, o atendente solicitará informações para a localização do ponto de iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão solicitadas, bem como detalhes adicionais. Informações de contato do munícipe, como nome, telefone e e-mail serão solicitadas com a intenção de notificá-lo futuramente a respeito do andamento da solicitação, e será facultado ao munícipe fornecê-las. Ao fim do atendimento será fornecido número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Call center - O atendimento estará disponível nos dias úteis das 08:00 às 22:00, e aos sábados das 08:00 às 12:00. Ao receber uma ligação, o operador prestará todo tipo de informações e esclarecimentos referentes à operação do Parque de Iluminação. No caso da intenção de abrir uma ocorrência, o atendente solicitará informações ao munícipe para a localização do ponto de iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão solicitadas, bem como detalhes adicionais. Informações de contato do munícipe, como nome, telefone e e-mail serão solicitadas com a intenção de notificá-lo futuramente a respeito do andamento da solicitação, e será facultado ao munícipe fornecê-las. Ao fim do atendimento será fornecido número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Formulário eletrônico - atendimento 24 horas por dia, sete dias da semana. Permitirá aos cidadãos encaminhar as solicitações de serviços por meio de formulário eletrônico, meio de contato facilmente

acessível e que pode ser facilmente utilizado pela população. Serão garantidas resposta em no máximo 04 horas úteis. Ao receber um formulário, o operador fará a triagem do contato e extração de informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também extraídas, bem como detalhes adicionais. Caso assim escolhido pelo munícipe, informações de contato, como nome, telefone e e-mail serão também armazenadas. Verificada a coerência e integridade da ocorrência, será disparado ao munícipe, pelo e-mail de contato informado, mensagem eletrônica contendo número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. O operador terá autonomia para fazer contato com o munícipe, utilizando dos meios de contato informados, caso haja a necessidade da coleta de dados adicionais a respeito da ocorrência. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Chat: atendimento em horário comercial. Oferecerá ao munícipe a possibilidade de “conversar online” com os operadores através de ferramenta específica integrada ao SIG-IP, inclusive através de aplicativos populares como WhatsApp, destacando a abertura de canal para atender ao público com perfil mais conectado à internet. Ao solicitar um operador para chat, o munícipe será prontamente atendido, ou receberá prazo máximo de espera em caso de fila, não excedendo o prazo máximo de 05 minutos de espera. O operador, baseado em protocolos de atendimento, fará a triagem do contato e extração de informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também solicitadas, bem como detalhes adicionais. É facultado ao munícipe fornecer informações de contato, como nome, telefone e e-mail. Verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido ao munícipe o número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Rede Sociais: atendimento em horário comercial. Permitirá a interação dos cidadãos através de redes sociais e canais de reclamação ou proteção a cliente, evitando assim que solicitações reportadas nestas plataformas não sejam cobertas. Serão garantidos tempo máximo de resposta de 04 horas úteis. Equipes farão constante varredura de redes sociais e canais para reclamação de consumidores, e atuar ativamente quando encontrarem alguma solicitação. O operador, baseado em protocolos de atendimento, deixará uma mensagem pública em resposta ao munícipe, e caso as informações fornecidas pelo reclamante não

sejam suficientemente detalhadas para abertura de uma ocorrência será oferecido meios de contato para o munícipe registrar sua solicitação. Caso o operador encontre dados suficientes para abertura de uma ocorrência, o mesmo deverá extrair informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, como número do ponto de iluminação, localização e ponto de referência. Uma vez localizado, informações a respeito do tipo de ocorrência serão também extraídas, bem como detalhes adicionais. Caso seja verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido em mensagem pública número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação, utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo. Essa solicitação será monitorada pelos operadores, e todas as mudanças de status serão também informadas na mídia utilizada para registro da solicitação como mensagem pública, garantindo credibilidade ao Poder Concedente na solução de demandas públicas.

SMS: atendimento em horário comercial. Permitirá aos cidadãos enviarem SMS para determinado número e terem suas demandas registradas e atendidas. Serão garantidos tempo máximo de resposta de 04 horas úteis. Ao receber mensagens SMS de um munícipe, o operador, baseado em protocolos de atendimento, irá interagir, baseado em protocolos de atendimento, até que consiga extrair informações para a localização do Ponto de Iluminação na plataforma SIG-IP, assim como informações a respeito do tipo de ocorrência e detalhes adicionais. É facultado ao munícipe fornecer informações de contato, como nome, telefone e e-mail. Caso seja verificada a coerência e integridade da ocorrência, será fornecido munícipe número de protocolo e detalhes da solicitação, que poderá ser utilizado pelo munícipe para consultas futuras a respeito do andamento da solicitação utilizando qualquer forma de contato. Garantida a procedência e verossimilhança da solicitação, uma ordem de serviço é incluída na plataforma SIG-IP como resultado, e processada pelo CCO, seguindo protocolos e parâmetros de priorização relativos ao trabalho das equipes de campo.

Prazo de implantação

A implantação completa de todos os sistemas para atendimento ao cidadão acontecerá até o final da Fase 0.

1.2.3.2 - Ação 02 - Eficientização energética com redução do consumo de energia.

1.2.3.2.1 - Serviço 01 - Implantação de luminárias LED

Apesar da concessão caracterizar-se por contrato de desempenho, os equipamentos a serem implantados devem, obrigatoriamente, seguir as melhores práticas e normas técnicas vigentes, visto serem bens reversíveis que serão transferidos ao poder concedente, ao final do período.

Seguindo as normas técnicas vigentes, o corpo (estrutura mecânica) da luminária será constituído por alumínio injetado a alta pressão ou extrudado, pintado através de processo de pintura eletrostática a base de tinta resistente à corrosão. A luminária possibilitará a montagem em ponta dos braços e suportes com comprimento de encaixe suficiente para garantir a total segurança do sistema. Os parafusos, porcas, arruelas e outros componentes utilizados para fixação serão em aço inoxidável.

A luminária garantirá que, tanto o módulo de LED quanto o driver, possam ser substituídos em caso de falha ou queima, evitando a inutilização do corpo (carcaça).

Possuirá ainda fácil acesso as partes internas dispensando o uso de ferramenta específica, mesmo com a luminária instalada no poste.

A luminária utilizada conterà na parte superior uma tomada padrão NEMA 7 pinos, para acoplamento do módulo destinado ao sistema de telegestão ou relé fotoelétrico. Onde não for instalado sistema de telegestão, a luminária estará com tomada NEMA 3 pinos, em conformidade com a ABNT NBR 5123.

A luminária apresentará características mecânicas, elétrico-óptica, fotométricas, térmicas, resistência ao meio e de durabilidade, conforme seguem:

Características mecânicas

As características mecânicas atenderão as normas NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR IEC 60598-2-3, IEC 62262, e Portaria do INMETRO 20/2017.

Características elétricas/ópticas

As características elétricas e ópticas atenderão as normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117 e os itens que seguem:

Potência da luminária: Valor declarado pelo fabricante para a luminária. Denomina-se “Potência da luminária” o valor da potência total consumida pela luminária na qual se incluem: as potências consumidas pelos LED, pelo driver e quaisquer outros dispositivos internos necessários ao funcionamento da luminária. Não se inclui nesta potência o consumo de dispositivos de telegestão ou relés fotoelétricos acoplados externamente à luminária.

Tensão/frequência nominal da rede de alimentação: 220 V/60 Hz

Fator de potência: $\geq 0,92$.

Temperatura de cor correlata: Para as vias V1, V2 e V3 4.000K, para as vias V4 e V5 3.000K, para as praças e espaços públicos 3.000K, para as quadras esportivas 5.000K, para as travessias de pedestres 5.000K, se em vias V1, V2 e V3 e 4.000K, se em vias V4 e V5.

Índice de reprodução de cor (IRC): ≥ 70 .

Eficiência Energética: A potência consumida pela luminária LED, incluindo a potência consumida pelos LED e pelo driver, produzirá o fluxo luminoso maior ou igual a 120 lm/W.

Resistência de isolamento: Maior ou igual a 100 M Ω , em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60598-1.

Rigidez dielétrica: As luminárias resistirão a uma tensão de no mínimo 1460 V (classe I), em conformidade com as normas NBR 15129 e NBR IEC 60598-1;

Proteção contra transientes (surto de tensão): Em conformidade com a norma ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3 e IEC 61643-11;

O grau de proteção (IP) do protetor de surtos deve ser de no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529. Além de proteger todo equipamento instalado na luminária, a proteção contra transientes será instalada de forma a atuar também sobre o dispositivo de telegestão, ou a célula fotoelétrica, instalados na tomada padrão NEMA.

Proteção contra choques elétricos: A luminária apresentará proteção contra choque elétrico, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129;

Aterramento: A luminária terá um ponto de aterramento, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR 15129;

Todas as conexões entre cabos, alimentação dos drivers, protetor de surtos e outros componentes, inclusive os pontos de aterramento, serão isoladas com tubos/espaguete isolantes do tipo termo contrátil ou outro material isolante que mantenha a isolação elétrica (resistência de isolamento/rigidez dielétrica) e proteção contra umidade/intempéries que possam causar mau contato durante a vida útil da luminária.

A luminária deverá possuir certificado com classe A de eficiência e registro válido para comercialização do INMETRO segundo a legislação em vigor:

A luminária deverá possuir selo PROCEL de eficiência energética, na categoria de melhor desempenho.

Características térmicas e resistência ao meio

As características térmicas e resistência ao meio atenderão a norma IEC 60598-1, NBR 15129, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, ASTM G154.

Resistência à radiação ultravioleta: Os componentes termoplásticos sujeitos à exposição ao tempo serão submetidos a ensaios de resistência às intempéries com base na norma ASTM G154. Após o ensaio as peças não devem apresentar degradação que comprometa o desempenho operacional das luminárias. No caso específico das lentes e dos refratores em polímero, a sua transparência não deve ser inferior a 90% do valor inicial.

Característica fotométrica

As características de distribuição de luz da luminária devem proporcionar no piso uma superfície de iluminação uniforme, com valores decrescendo de forma regular no sentido da luminária para os eixos transversal e longitudinal da pista. Não deve permitir o aparecimento de manchas claras ou escuras que comprometam a correta percepção dos usuários da pista. A verificação será feita de acordo com índices de normas nacionais e internacionais.

Classificação das distribuições luminosas, de acordo com regulamento do INMETRO (Portaria 20).

Durabilidade

Os ensaios para verificação da durabilidade dos LED e módulos (placas) de LED devem atender às normas IESNA LM 79, IESNA LM 80 e IESNA TM-21 e demais normas IEC relativas a cada produto. Variação do fluxo luminoso do LED em função do tempo e temperatura de operação: O fabricante da LUMINÁRIA deve apresentar Certificado de ensaio de durabilidade dos LED utilizados, em função da temperatura de operação no ponto de solda (Ts) em conformidade com a norma IES LM 80.

Drivers

O driver deve ser de corrente constante na saída, atender às normas NBR IEC 60598-1, NBR 15129, NBR IEC 60529, IEC 61347-1, NBR IEC61347-2-13, IEC 61547, NBR 16026, IEC 61000-3-2 C, IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11, IEC 61000-3-3, EN 55015, CISPR 15/22 e FCC Title 47 CFR part15/18 Non-Consumer-Class A.

Distorção Harmônica: A distorção harmônica total (THD) da corrente de entrada deve ser menor ou igual a 10% (dez por cento), a plena carga e medida em 220 V, de acordo com a Norma IEC 61000-3-2 C;

Proteção contra interferência eletromagnética (EMI) e de rádio frequência (RFI): devem ser previstos filtros para supressão de interferência eletromagnética e de rádio frequência, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15;

Imunidade e Emissividade: O driver deve ser projetado de forma a não interferir no funcionamento de equipamentos eletroeletrônicos, em conformidade com a norma NBR IEC/CISPR 15 e, ao mesmo tempo, estar imune a eventuais interferências externas que possam prejudicar o seu próprio funcionamento, em conformidade com a norma IEC 61547;

Proteção contra sobrecarga, superaquecimento e curto-circuito: O driver deve apresentar proteção contra sobrecarga, superaquecimento e curto-circuito na saída, proporcionando o desligamento do mesmo com rearme automático na recuperação, em conformidade com a norma IEC 61347-1;

Proteção contra choque elétrico: O driver deve apresentar isolamento classe I, em conformidade com as normas NBR IEC 60598-1 e NBR 15129;

Grau de proteção: Deve ser no mínimo IP-66, em conformidade com a norma NBR IEC 60598-1 e NBR IEC 60529;

Vida útil dos drivers: Deve ser de no mínimo 50.000 (setenta mil) horas;

Dimerização: O driver deve permitir dimerização através do controle analógico de 0 a 10 V.

Identificação

A luminária deve apresentar uma placa em metal não ferroso ou uma etiqueta de outro material resistente à abrasão, ao calor e às intempéries. As informações gravadas na placa ou na etiqueta de identificação devem ter durabilidade compatível com a vida da luminária, resistentes à abrasão, produtos químicos e ao calor, contendo de forma legível e indelével as informações:

- **Nome do Fabricante;**
- **Modelo ou código do fabricante;**
- **Potência da luminária (total consumida pela luminária) (W), como descrito no item A.2 – Características elétrico-ópticas;**
- **Tensão nominal (V);**
- **Corrente nominal (A);**
- **Frequência nominal (Hz);**
- **Fator de potência;**
- **THD;**
- **Grau de proteção do conjunto óptico e do alojamento (IP);**
- **Data de fabricação (mês/ano);**
- **Data de vencimento da garantia (mês/ano);**
- **Peso (kg);**

Demais informações obrigatórias previstas na NBR 15129 :2012 e suas atualizações e na Portaria 20 do INMETRO.

O driver deve possuir identificação conforme NBR IEC 61347-2-13 e NBR 16026.

Deve ser fornecido com cada peça um Manual de Instruções ao usuário, com orientações quanto à montagem, instalação elétrica, manuseio, cuidados recomendados e quesitos de segurança aplicáveis, podendo ser link através de QR code.

Todos os ensaios devem ser realizados em laboratórios nacionais acreditados pelo INMETRO. Cabe ao

fornecedor arcar com todas as despesas dos ensaios.

O fornecedor deve disponibilizar para análise e aprovação da Prefeitura os seguintes documentos:

Relatório de ensaios resultantes da certificação voluntária ou compulsória ou do ensaio de tipo de norma completa;

Dados fotométricos (realizados em laboratórios oficiais); Informações técnicas nominais relacionadas abaixo:

Atestados ou documentos, com datas recentes, fornecidos pelo laboratório, que comprovem sua acreditação pelo INMETRO, relativa a cada ensaio realizado. No caso de laboratórios internacionais, apresentar documentação recente, que comprove a acreditação no país de origem, reconhecida pelo INMETRO através de acordo multilateral, relativa a cada ensaio realizado.

Cronograma da modernização

A Concessionária realizará em um prazo máximo de 12 meses, contados a partir da data da ordem de início do Contrato, a Modernização de toda o parque de Iluminação Pública.

A sequência de execução dos serviços e locais a serem priorizados levarão em conta:

Substituição de luminárias em locais de maior circulação de veículos e pedestres;

Substituição de luminárias em locais que permitam uma melhor sequência com maior agilidade na execução;

Substituição de luminárias nas áreas definidas como prioritárias pelo Poder Concedente;

Substituição de luminárias nas áreas apontadas como de maior interesse turístico, cultural, histórico ou de acesso público em geral, como equipamentos;

Substituição de luminárias nas áreas apontadas como de maior ocorrência de acidentes de trânsito, atropelamentos, ou risco potencial, a partir de dados do Infosiga, ou outro que o Município indicar, como Faixas de Pedestres e Pontos de Ônibus.

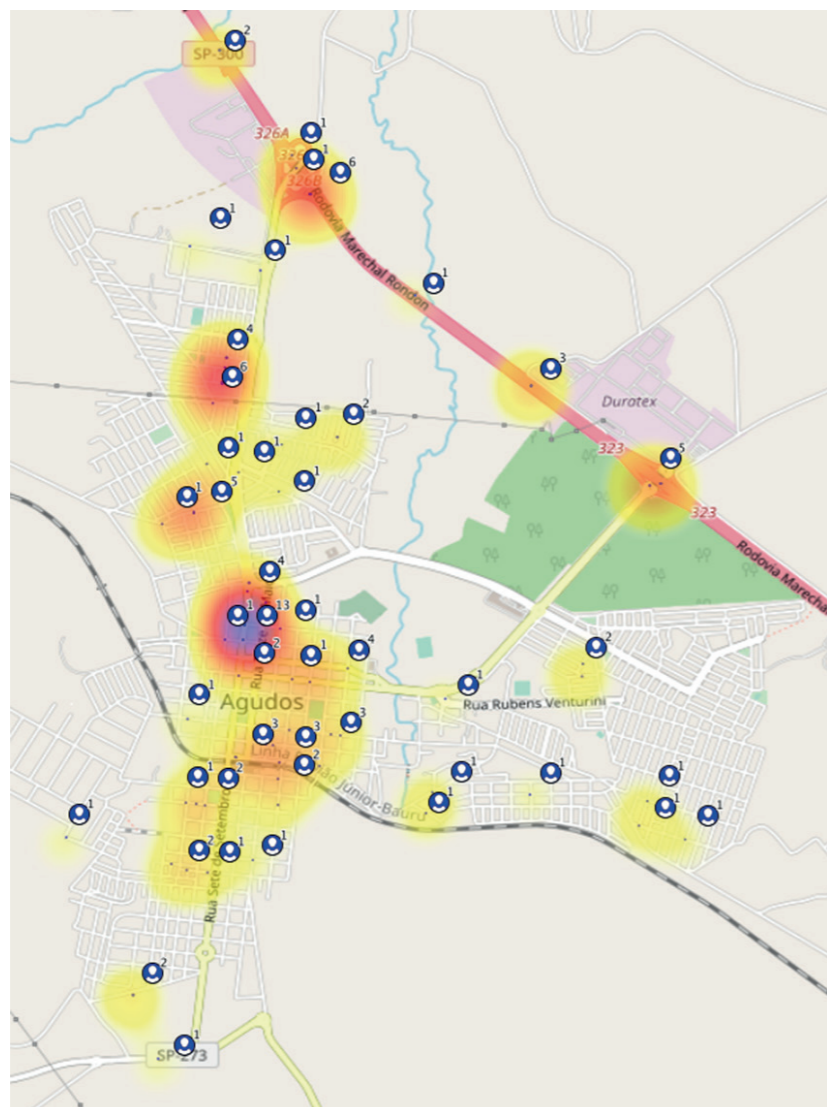


Figura 27 - Mapa de Calor - Acidentes em Agudos no ano de 2021

O cronograma de substituição do atual Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos para luminárias com tecnologia LED é de até 12 (doze) meses, que atenderá os seguintes marcos e metas, a partir da assinatura do contrato.

• **Fase 0 – PRELIMINAR** - Com duração de 120 dias, período em que a concessionária deverá preparar toda infraestrutura necessária, recursos humanos, veículos e equipamentos, bem como a implementação do Centro de Operações e a realização do cadastro georreferenciado de todos os pontos de iluminação pública.

• **Fase I – TRANSIÇÃO OPERACIONAL** – Com duração de 60 dias, período em que a concessionária assumirá os serviços de operação e manutenção do parque luminotécnico, será efetivado o Termo de Assunção do contrato de fornecimento de energia elétrica junto à distribuidora, bem como a aprovação do cadastro base pelo Poder Concedente e pela concessionária de energia;

• **Fase II – MODERNIZAÇÃO** – Com duração de 180 dias, período em que a concessionária fará a substituição de toda a iluminação pública pela tecnologia LED;

• **Fase III – OPERAÇÃO** - Com duração de 12 anos, período em que a concessionária fará a operação do parque luminotécnico modernizado;

• **Fase IV – SEGUNDA MODERNIZAÇÃO** – Com duração de 360 dias, sendo os 180 dias iniciais para os estudos e projetos, buscando-se a definição da tecnologia a ser implementada, e os 180 dias finais para os serviços de substituição de toda iluminação pública pela tecnologia adotada. Caso a concessionária tenha adotado na Fase II a implementação de luminárias LED com tecnologia de vida útil superior aos 12 anos estimados neste estudo, a Fase IV poderá ser postergada para o final deste período, caso não exista impacto relevante ao Poder Concedente.

• **Fase V – SEGUNDA OPERAÇÃO** – Com duração de 12 anos, período em que a concessionária fará a operação do parque luminotécnico modernizado na Fase IV.

A Concessionária adotará padrões técnicos para a Modernização e Expansão das unidades de Iluminação Pública em vias típicas do Município, amparados por simulações luminotécnicas, previamente aprovadas pelo Poder Concedente, para verificar a viabilidade técnica da aplicação em conformidade com as normas vigentes.

As simulações luminotécnicas serão executadas por meio de softwares específicos de iluminação e atenderão aos requisitos mínimos exigidos pela norma ABNT NBR 5101 (2018), em conformidade com o tipo do logradouro ou região, com as seguintes informações:

- **Classe de vias (tráfego de veículos e pedestres) conforme norma ABNT NBR 5121 (2018)**
- **Largura de vias (tráfego de veículos e calçadas);**
- **Quantidade e largura das faixas de rodagem;**
- **Distância entre os pontos de iluminação;**
- **Recuo do poste em relação ao meio-fio da calçada;**
- **Altura do poste/altura de montagem das luminárias;**
- **Projeção do braço;**
- **Inclinação de instalação da LUMINÁRIA/ Ângulo de saída (°);**
- **Tipo de distribuição transversal e longitudinal;**
- **Temperatura de cor correlata (K);**

- **Fator de Manutenção (Depreciação gradual do fluxo luminoso em função de acúmulo de sujeira na LUMINÁRIA e outros fatores);**
- **Distribuição da Luz (Classificação BUG).**

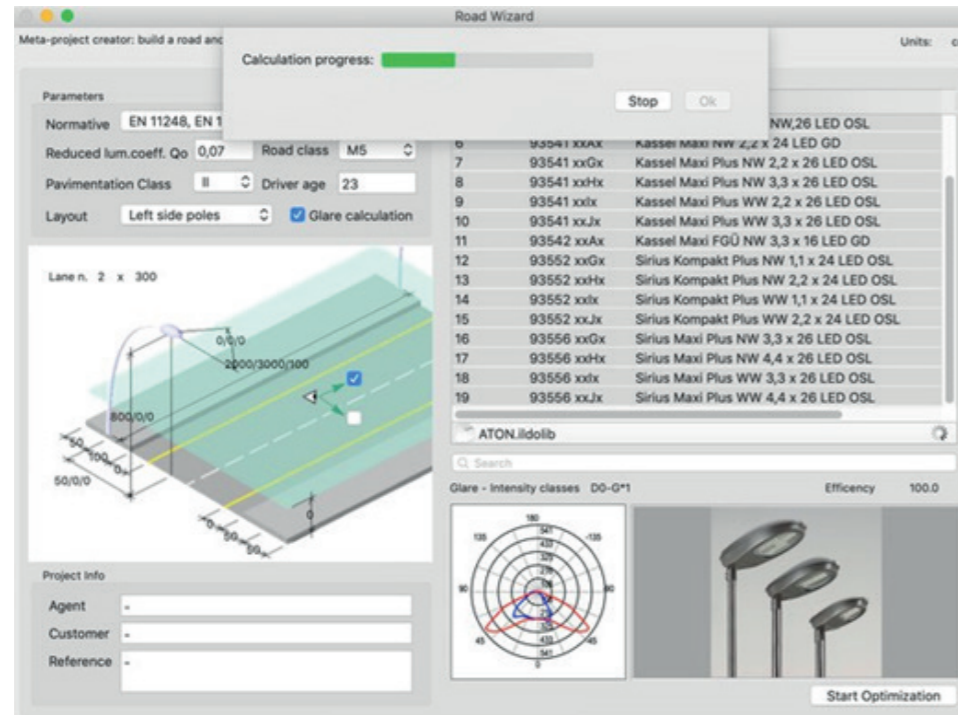


Figura 28

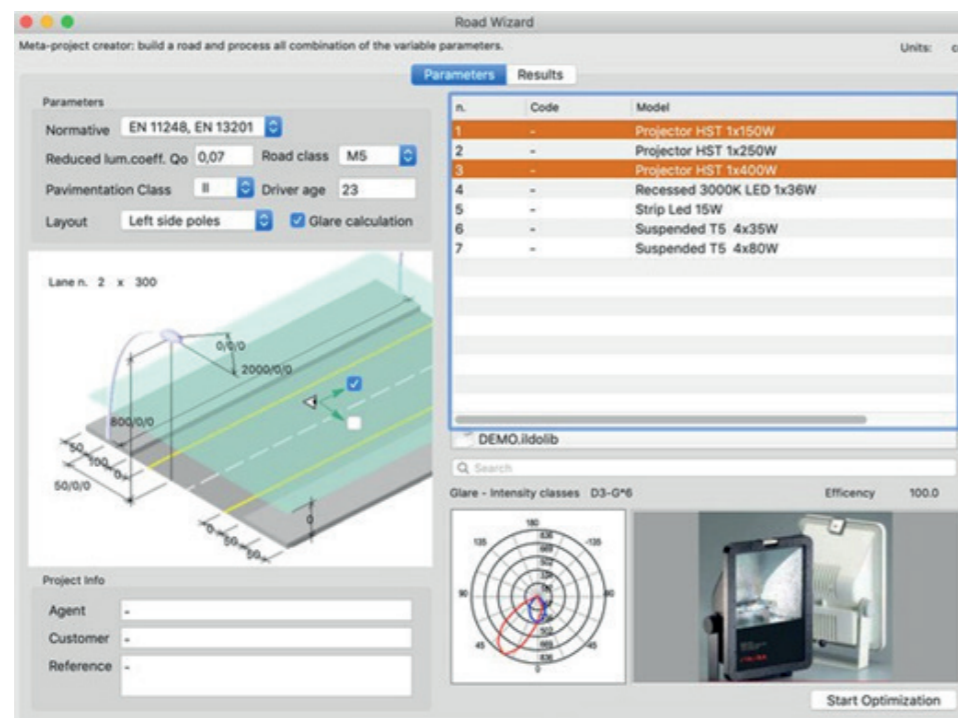


Figura 29

A Concessionária será responsável pela identificação e cadastro técnico da classificação das vias do Município conforme critérios da norma ABNT NBR 5101 (2018).

A iluminação em faixas de travessia de pedestres, entorno de pontos de parada de ônibus, áreas verdes e outros locais especiais obedecerão às determinações das normas brasileiras publicadas pela ABNT bem como demais recomendações internacionais aplicáveis caso não existam normas nacionais. Deverão ser realizados projetos específicos para estas situações especiais e será adotado o mesmo padrão para toda a cidade. A Concessionária irá adequar posições, arranjos, altura de montagem e projeção de postes, braços e luminárias para atender aos requisitos luminotécnicos, considerando sempre a redução ou ajustamento da altura dos postes a fim de evitar a obstrução da iluminação por árvores, equipamentos públicos e outros obstáculos ao fluxo luminoso.

Nos projetos de iluminação de destaque em fachadas, obras de arte e monumentos a Concessionária apresentará previamente ao Poder Concedente os projetos elétricos e luminotécnicos ilustrados com imagens em 3D, bem como fornecer o cronograma de projetos executados, mapas temáticos, detalhes técnicos, intensidade luminosa por meio de gráficos em cores falsas, imagens ilustrativas e fotos antes e depois da instalação.

Durante a vigência do contrato, a Concessionária poderá atualizar os padrões construtivos, quando houver uma evolução tecnológica ou das práticas de engenharia aplicada à iluminação pública, situação que poderá ensejar, conforme o caso, reequilíbrio econômico-financeiro nos termos do contrato, como por exemplo no caso de atualização dos índices das normas técnicas.

As substituições das luminárias existentes para luminárias com tecnologia LED contemplarão obrigatoriamente a substituição do braço, fio de alimentação, conectores e ferragens do respectivo ponto de Iluminação Pública.

A demanda reprimida atual e o crescimento vegetativo do Parque de iluminação serão atendidos com as novas luminárias de tecnologia LED.



Figura 30

A Concessionária assegurará a descontaminação e a destinação final de todas as lâmpadas de descarga

retiradas do sistema de Iluminação Pública, atendendo as exigências ambientais. Em hipótese alguma serão quebradas, devendo a descontaminação ser executada por empresas de reciclagem credenciadas por Órgão Ambiental competente. No prazo máximo de 90 dias, e será emitido para o Município de Agudos um Certificado de Destinação Final, relativo a cada remessa realizada. Os serviços estarão incluídos na garantia de funcionamento do sistema de Iluminação Pública.

Para o descarte das lâmpadas especificamente, manterá rígido controle sobre processo de seleção e certificação de empresa especializada no processo de descontaminação e descarte. Este resíduo que é classificado como CLASSE I perante os órgãos ambientais (resíduo perigoso) possui extenso procedimento interno que garante o seu descarte dentro das exigências legais, eliminando riscos de qualquer acidente ambiental.

O processo de descarte de lâmpada será monitorado e acompanhado, desde a sua retirada do parque de Iluminação Pública, manuseio, armazenamento, transporte por empresa especializada, descontaminação e descarte final. A conclusão do processo se dará através de emissão de certificado de descontaminação e destinação do resíduo que será repassado ao Município a cada remessa descontaminada por empresa especializada. Estes serviços seguirão as Diretrizes Ambientais e requisitos da norma NBR ISO 14001:2007.

O total de pontos de iluminação que serão modernizados utilizando tecnologia LED será validado pelo cadastramento georreferenciado, que será executado pela Concessionária. Identificada divergência no quantitativo de pontos luminosos instalados no parque de Iluminação Pública em relação ao total informado no presente termo, poderá as partes solicitar o reequilíbrio econômico financeiro do contrato. As diferenças deverão ser readequadas no cronograma de execução, podendo levar a alteração no tempo de eficientização apontado.

A tecnologia de LED, no transcorrer do prazo de concessão, poderá ser substituída por outra, desde que comprovadamente superior e sustentável e desde que atenda às exigências de normas técnicas e seja aprovada pelo Poder Concedente mediante apresentação da tecnologia e de plano de trabalho.

Abaixo, demonstra-se os parâmetros normativos correspondentes ao tipo de LED aplicado a cada categoria de via, conforme a NBR 5101.

1.2.3.2.2 - Serviço 2 - Implantação de serviços de Telegestão

O sistema de telegestão será baseado em tecnologias de comunicação eficientes, com alta disponibilidade e segurança. Serão utilizadas soluções em radiofrequência “wireless”, respeitando os limites técnicos de interferência permitidos resoluções pelas normativas em vigor, construído em arquitetura que permitirá conexão às luminárias e componentes possibilitando monitoração e controle em tempo real.

Uma opção será utilizar arquitetura de redes do tipo “mesh”, ou “rede de malha”, amplamente utilizadas

em redes residenciais, industriais e metropolitanas, que consiste em APs (Access Points, ou Pontos de Acessos) e clientes, composta de vários nós/roteadores, que se comportam como uma única e grande rede, possibilitando que o cliente se conecte em qualquer um destes nós. Os nós têm a função de repetidores e cada nó está conectado a um ou mais dos outros nós. Desta maneira é possível transmitir mensagens de um nó a outro por diferentes caminhos, diminuindo o número de “concentradores” e aumentando a redundância da rede. O servidor de telegestão será o responsável por comunicar-se com os APs, e estes, atuando também como roteadores, até cada controlador de luminária.

O Access Point (AP) irá se comunicar com servidor de telegestão, atuando como link entre o servidor de telegestão e o controlador de luminária enviando e recebendo informações dos controladores de luminárias através de comunicação por radiofrequência.

Os nós, ou controladores de luminária, atuarão identificando problemas, recebendo comandos, medindo tensão, corrente, potência, armazenando informações e funcionamento e consumo, entre outras informações, e comunicando-se com o AP, sendo prevista a queda de conexão e internet.

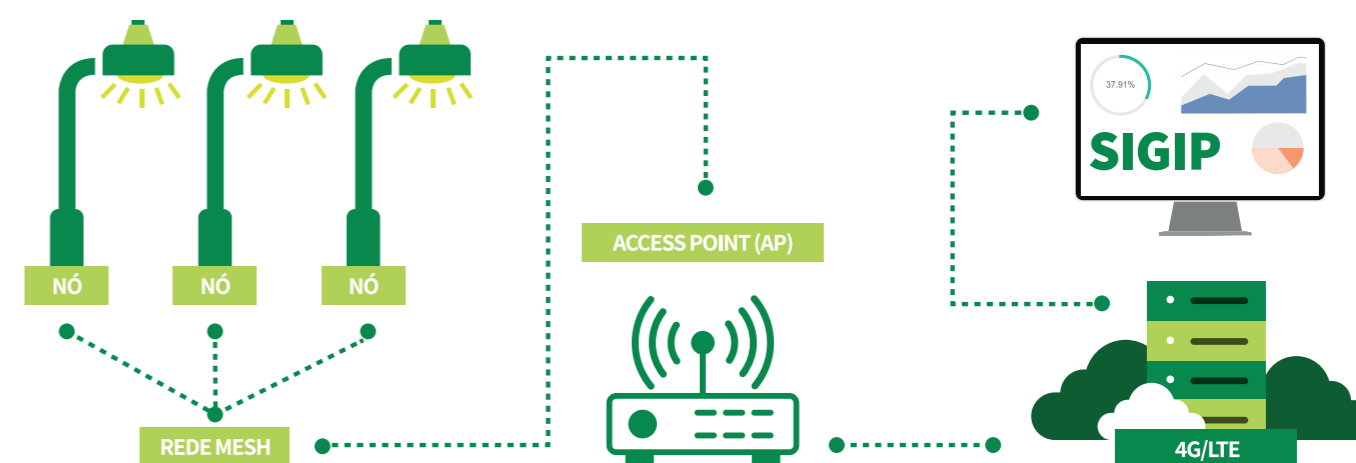


Figura 31


A arquitetura será compatível com qualquer tipo de luminária, utilizando o reator eletrônico ou drivers. Além disso será de fácil instalação e manutenção dispondo de tomada padrão NEMA/ANSI, apresentará fácil configuração dispondo de GPS incorporado permitindo configuração e sincronização de horário automáticos. O sistema de telegestão garantirá a identificação automática de falhas e acionamento das equipes de manutenção em tempo real, permitirá acesso a informações em tempo real por meio da plataforma SIG IP e operará seguindo protocolo de software aberto, garantindo potencial futura integração com outros sistemas.


A arquitetura proposta utilizará protocolos abertos, garantindo futuras integrações com outras plataformas de gestão e softwares de gerenciamento, e também contará com arquitetura escalável, permitindo ampliações futuras a maior quantidade de pontos de iluminação.


Esta proposta de utilização da arquitetura em rede mesh, é referencial, não havendo qualquer objeção à utilização de outras tecnologias como a NB-IoT, que é a sigla para Narrow Band – Internet of Things (Banda Estreita para Internet das Coisas), assim como a tecnologia LoRa ou a Sigfox, tratando-se estes três exemplos do conceito de uma LPWAN, que é a sigla para Low Power Wide Area Network (rede de grande alcance com baixo consumo de energia).


Isso porque o que se define aqui não é a tecnologia, a arquitetura ou o tipo de rede a ser implementado, visto que, por se tratar de uma tecnologia em desenvolvimento, há que se buscar o que melhor existir no momento da implantação, para a aplicação na cidade de Agudos, o que se exige é o cumprimento das funcionalidades que o sistema deve permitir.

Rol de funcionalidades obrigatórias:

 **Dimerização - permitirá a alteração dinâmica do fluxo luminoso em determinados horários com menor fluxo de pedestres e automóveis, respeitando parâmetros definidos por projeto luminotécnico, melhorando a eficiência e aumentando a durabilidade do sistema, com economia de energia elétrica.**

 **Monitoramento - permitirá a realização do monitoramento em tempo real de todos os pontos luminosos, identificando possíveis falhas e acionando alarmes, prevendo falha dos módulos de LED, falhas do driver e falhas de comunicação.**

 **Controle - permitirá o controle dos dispositivos de campo, em tempo real, permitindo ligar e desligar uma lâmpada e comandos de testes do sistema.**

 **Medição - permitirá medição em tempo real das grandezas elétricas e ambientais associadas ao ponto de iluminação ou circuito com medidor, como potência instantânea, potência aparente, consumo de energia mensal acumulado, fator de potência, tensão, corrente e temperatura ambiente.**

1.2.3.3 - Ação 03 - Equipamentos para operação do parque

Este item visa descrever os pormenores da operação do parque relacionados aos veículos, equipamentos de segurança, ferramentas e acessórios necessários para o bom andamento das atividades.

1.2.3.3.1 - Serviço 01 - Veículos

Os veículos serão adquiridos ou locados, a critério da Concessionária, de forma que haja a garantia de disponibilidade mínima da seguinte forma:

Veículos Administrativos (leves) - Horário Comercial (8h as 18h), ou eventualmente quando em eventos específicos, em horários noturnos;

Veículos de Operação (pesados) - Durante 24 horas.

A qualquer momento, a Concessionária poderá locar ou adquirir veículos diversos, como motocicletas, VUC, VLC, veículos de transporte de passageiros, para serviços esporádicos, ou por tempo determinado.

Assim, a quantidade de cada veículo fica associada à execução dos serviços e ao cronograma geral de implantação das ações e manutenção do parque, podendo variar conforme o cronograma da Ação 02. Abaixo, a descrição Técnica dos veículos, com os critérios mínimos a serem observados:

Veículos leves

Modelo 1.0, flex, duas ou quatro portas, não sendo permitido o uso de veículos com mais de cinco anos de fabricação.

Os veículos serão acompanhados dos itens originais de fábrica e todos aqueles que sejam exigidos pela legislação brasileira e pelo Código Nacional de Trânsito.

Os veículos estarão de acordo com as legislações brasileiras vigentes e resoluções vigentes do CONTRAN, PROCONVE, Portaria 3214/78 e suas respectivas Normas Regulamentadoras e normas da ABNT referentes a veículos automotivos.

Veículos Pesados e Cestas

Caminhão com Cesta Aérea de 12 metros

Caminhão com capacidade de 8 a 10 toneladas, conforme NR 12, com capacidade de 136 kg e com altura de operação mínima de 12 metros.

A configuração da carroceria compartimentada envolverá o chassi e o rodado traseiro do caminhão, configurando um conjunto harmônico, com acesso pela lateral direita da mesma (lado do carona) possuirá pegador para facilitar o acesso do operador. O caminhão terá o balanço traseiro reduzido para 1.200mm (nominal) para privilegiar o ângulo de saída do veículo montado. A carroceria será composta por dois

conjuntos de armários compartimentados, montados nas laterais externas.

O piso será fabricado com chapas xadrez de alumínio (antiderrapante) fixadas à base através de parafusos. Possuirá armários laterais em módulos, em chapas de alumínio, proporcionando rigidez ao conjunto, com fechamento também em chapa de alumínio. Os módulos dos armários laterais serão fixados sobre o chassi por meio de parafusos. As prateleiras também em chapas de alumínio recobertas com manta de borracha.

Possuirá compartimento tipo “malão”, armário para EPI, compartimento para Garrafa, compartimento para água não potável, suporte para cabos para acondicionamento e transporte de rolos de cabo com corrente para amarração dos cabos através de cadeado. Conjunto de tubos para acondicionamento de materiais pré-formados tipo “colmeia” para acondicionamento e transporte de material em arame pré-formado, suporte de escada, suporte para Cones (até 12), suportes para calço de rodas, suportes para “pranchão” das sapatas, tubos para acondicionamento de bastões, ponto de Aterramento com tampa para acondicionamento do cabo do conjunto de aterramento do veículo.

A Instalação Elétrica do veículo será montada em conformidade com as Resoluções vigentes do CONTRAN. As lanternas serão originais do veículo na traseira com proteção através de grade. Terá bateria auxiliar, sinalização de emergência modelo cônico, cor amarelo âmbar, com a função giratória, com LED (giroflex).

Também possuirá dois faróis de manejo multidirecionais convexos, de longo alcance, com base giratória, sendo um fixado no berço de descanso da cesta aérea no lado direito e o outro sobre o módulo esquerdo, na parte traseira e um mini farol de milha instalado no berço de descanso para iluminar a carroceria.

Cestas Aéreas

Tratam-se de cestas aéreas isoladas para uso em serviços de redes de distribuição aéreas energizadas ou não, conforme norma ANSI SIA A92. 2 e/ou NBR-14631/2000.

A Base Estrutura será metálica, compatível com os esforços envolvidos, fixada ao chassi do veículo, destinada à sustentação da Cesta Aérea, fabricada em aço estrutural resistente à corrosão atmosférica

A Torre Estrutura metálica será montada sobre a base, na qual será instalado o conjunto de braços.

Os braços serão constituídos por secções articuláveis em estrutura metálica compatível com os esforços envolvidos. Possuirá dispositivo de apoio e fixação dos braços (posição de repouso e transporte), adequadamente localizado e revestido com material que ajude a amortecer os impactos, sem danificar os braços.

Serão dotadas de 01 (uma) caçamba em forma adequada a comportar um ou dois homens em seu interior, com condições de conforto e segurança para desenvolvimento dos trabalhos. Fabricada em material de alta resistência mecânica (resina poliéster reforçada por fibras de vidro) e projetada de forma a facilitar o

acesso ao operador, sendo dotada de um degrau externo com superfície antiderrapante.

Será movimentada através de sistema hidráulico, com potência adequada à atuação de todos os componentes conforme exigências operacionais da Cesta Aérea.

1.2.3.3.2 - Serviço 02 - Equipamentos de Proteção

É de inteira responsabilidade da Concessionária o treinamento, capacitação e qualificação dos profissionais envolvidos nos trabalhos, devendo ser comprovado através dos certificados originais ou cópias autenticadas em cartório dos referidos cursos e treinamentos.

Assim, a Concessionária cumprirá rigorosamente toda a legislação aplicável - Lei 6514/77 e Portaria 3214/78 (Normas Regulamentadoras – NR) e Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.

Quando o dimensionamento da NR-04 não exigir da proponente a necessidade do SESMT, esta deve manter no mínimo 01 Técnico de Segurança do Trabalho exclusivo para a execução dos serviços aqui descritos.

A disponibilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivos, bem como as capacitações dos funcionários serão realizadas no primeiro mês, de forma intensiva, e rotineiramente, durante o período do contrato - sempre que necessário, como na renovação de licenças, alteração de normas técnicas e procedimentos, ou quando o Poder Concedente julgar necessário.

Os serviços seguirão as seguintes normas de segurança:

NR 04 - Serviços especializados em engenharia de segurança e em medicina do trabalho;

NR 05 - Comissão interna de prevenção de acidentes;

NR 06 – Equipamentos de Proteção Individual (EPI) e Coletiva (EPC);

NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;

NR 11 – Transporte, movimentação, armazenagem e manuseio de materiais;

NR 12 – Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos. Quanto aos EPI e EPC, seguirão as seguintes NTE:

NTE-018-0 Bastões Isolantes para Trabalhos em Linhas Energizadas;

NTE-023-2 Capas e Conjuntos Impermeáveis;

NTE-024-0 Esfera de Sinalização Diurna;

NTE-027-3 Calçados de Proteção;

NTE-034-1 Cinturões e Talabartes de Segurança;

NTE-053-1 Óculos de Proteção;

NTE-058-1 Sacolas e Bolsas de Lona;**NTE-064-0 Protetor de Borracha Isolante;****NTE-068-0 Protetores Faciais;****NTE-070-1 Protetor Respiratório;****NTE-071-0 Cobertura Isolante Rígido;****NTE-119-0 Luvas Isolantes de Borracha;****NTE-120-0 Mangas Isolantes de Borracha;****NTE-121-0 Protetores de Borracha Isolante tipo Mangueira;****NTE-122-0 Protetor de Borracha Isolante Tipo Manta;****NTE-123-2 Capacete Isolante e Segurança;****NTE-8.003 Cone de Sinalização viária;****NTE-8.017-2 Detector de Tensão por Contato;****NTE-8.020 - Luvas de Couro;****NTE-8.184 Aterramento Temporário para Circuitos de Distribuição Aérea;****NTE-8.187-5 Cinturão Tipo Paraquedista e Acessórios;****NTE-8.228 Vestimenta Resistente à Arco Elétrico e Chama;****NTE-8.229 Aterramento Temporário para Veículos;****NTE-8234-1 Mini Detector de Tensão Individual.**

Todos os funcionários envolvidos nos trabalhos devem estar obrigatoriamente utilizando os Equipamentos Individuais e Coletivos, sempre uniformizados, com roupas profissionais contendo identificação visual da Concessionária, Cartões Individuais de Identificação (crachás).

Nas atividades em áreas de risco elétrico e fogo repentino, além das exigências do item anterior, os uniformes devem atender plenamente a NR-10 e NR-18 obrigatoriamente camisas de mangas longas.

Os Equipamentos de Proteção Individual das equipes operacionais será no mínimo os itens listados abaixo, e quaisquer outros que porventura venham a se tornar obrigatórios ou de uso recomendado, a partir de alterações nas normas técnicas, ou por indicação do SESMT ou equivalente:

Capacete com aba frontal, fabricado em polietileno de alta densidade; sem porosidade, classe B. Ref.: NTE-123.

Kit Protetor Facial, com aprovação pela ANSI.Z.87.1/1989.

Óculos de Segurança Contra Impactos (Lentes de Policarbonato Incolor e escuro);

Óculos de Segurança Contra Impactos Graduados (Lentes de Resina Termoplástica)

Protetor Auricular de Silicone (Tipo Plug) com cordão, e Protetor Auricular (Tipo Concha) para atividades e locais que exijam a proteção dos ouvidos contra ruídos excessivos.

Luva de Vaqueta e couro, punho com elástico, Luva de Cobertura Luva de couro, Ref.: NTE-8020-3, Luva Isolante de Borracha (Classe 1) e Luva Isolante de Borracha (Classe 2), Ref.: NTE-119

Manga Isolante de Borracha (Classe 2), ref.: NTE-120, aplicado em trabalhos com circuitos elétricos energizados, contra choque elétrico que possa atingir braço e antebraço.

Botina de Segurança (Sem Biqueira de Aço)

Conjunto Impermeável - Capa para Chuva de Trevira Amarela Capa para chuva, em poliéster de alta tenacidade, revestida com filme de PVC antichama, na cor amarela em ambas as faces, com capuz fixo. Ref.: NTE-023;

Talabarte de Posicionamento 2000 mm, regulável, para sustentar, posicionar e limitar a movimentação do trabalhador, e Especificação técnica da NTE8.187;

Sistema de Freio destinado a frenagem/ancoragem/âncora da corda de linha de vida, conforme especificação Técnica NTE-8.187.

Conjunto Trava Quedas Dispositivo destinado ao travamento do trabalhador a corda linha de vida, conforme desenho Padrão MP - 003 de 05/07 e Especificação técnica NTE-8.187;

Cinturão Tipo Paraquedista e acessório, e mosquetão metálico, com trava de segurança de tripla trava, Corda de Segurança (para sistema trava quedas) em poliamida, trançada, estática, com carga de Ruptura de 2.500 dan. Também deverá dispor de Kit para serviços em altura (acima de 1.80m);

Bloqueador Solar FPS 30 com repelente.

Além destes, a Concessionária deverá ainda dispor de Equipamentos de Proteção Coletivos, a saber:

Bandeirola para Sinalização (Sem Bastão) para sinalização de advertência, especialmente em degraus de escadas que excedam em comprimento, a carroceria de veículos;

Bandeirola para Sinalização (Circuito Liberado) na cor laranja, com a inscrição "LIBERADO" (frente e verso) na cor preta, aplicado em sinalização fixa de circuitos elétricos desenergizados em linhas de transmissão;

Aparelho Detector de Tensão (de acordo com a classe de tensão);

Detector de Tensão por Contato, Cabo de Aterramento Temporário (Distribuição - Primária) e Cabo de Aterramento Temporário (Distribuição - Secundário);

Cone de Sinalização em PVC ou polietileno na cor laranja, com faixas refletivas na cor branca, destinado a sinalizar e orientar o trânsito de veículos e de pedestres, e Fita Refletiva.

Bastão Sinalização e Sinalizador Eletrônico para uso sobre Cones com luz estroboscópica.

Grade de proteção Grade de sinalização com 6 módulos e Placa de Orientação para passagem de Pedestres, e Fita Refletiva

1.2.3.3.3 - Serviço 03 - Ferramentas e Acessórios

É de inteira responsabilidade da Concessionária a disponibilização de equipamentos acessórios às equipes, necessários às rotinas de operação e manutenção do parque, além daqueles acessórios ligados a própria gestão do sistema, como dispositivos móveis.

As ferramentas e acessórios serão vinculados às equipes de campo, que terão à disposição sempre uma listagem mínima, capaz de prover serviços básicos de manutenção, e uma listagem vinculada às ordens de serviço, quando for necessário qualquer tipo de equipamento não usual, ou para atendimentos de demandas bastante específicas.

Com o uso dos acessórios para comunicação, como dispositivos móveis, as equipes de campo terão atualização constante das ferramentas para cada trabalho, podendo ao início de cada turno, realizar a retirada de equipamentos alocados para os serviços e relacionados nas Ordens de Serviço.

A listagem mínima das ferramentas (veículos pesados):

- **Alicate bomba d'água**
- **Alicate universal de 8" c/ isolamento**
- **Chave de 2 bocas tipo "s"**
- **Chave de boca regulável 8" e/ou 10"**
- **Chaves de fenda de 3"; 4"; 6" e 8"**
- **Extrator de conector cunha**
- **Faca curva com bainha de couro**
- **Martelo de bola**
- **Teste de neon**
- **Chave estrela 18 x 19 mm**

- **Marreta de 0,5 kg**
- **Sacola de lona para ferramentas**
- **Luxímetro digital**
- **Equipamento de comunicação.**
- **A listagem mínima das ferramentas (veículos leves):**
- **Luxímetro digital**
- **Equipamento de comunicação**

O armazenamento destes materiais, quando não em operação, deverão ser feitos em local próprio, na Central de Operações. Como anteriormente citado, os controles de ferramentas e materiais será vinculada ao Sistema de Informação e a CCO.

Os funcionários dedicados às atividades de Almojarifado devem ter experiência para exercer função condizente com a operação (Almojarife) e devem estar exclusivamente dedicados às operações do Almojarifado.

Os equipamentos de comunicação serão preferencialmente tablets, com acesso a rede móvel, e acesso ao SIG-IP. Na ausência do tablet, poderão ser utilizados smartphones, também com acesso ao SIG-IP. Estes aparelhos devem ser capazes de prover localização em tempo real via Sistema de Posicionamento Global (GPS), e efetuar registros de áudio, vídeo e foto. A concessionária deverá manter estes dispositivos atualizados, durante o período de concessão.

1.2.3.4 - Ação 04 - Infraestrutura para operação do parque

1.2.3.4.1 - Serviço 01 - Central de Operações

A Concessionária disponibilizará, para utilização única e exclusiva dos serviços de iluminação uma Central de Operações estrategicamente localizada, de modo a atender com o prazo máximo de deslocamento de 30 minutos da base ao local de qualquer serviço a ser executado, salvo para locais fora do perímetro urbano principal, ou em situações extraordinárias.

Assim, a Central de Operações terá seu acesso localizado a menos de 100 metros de via arterial, que permita tráfego de veículos de grande porte, em terreno compatível com a operação e armazenamento de materiais, equipamentos e veículos, permitindo o fácil acesso às diversas localidades em tempo reduzido.

A Central de Operações permitirá o acesso das equipes de campo durante 24h por dia.

A Concessionária disponibilizará também área para armazenamento dos materiais novos, materiais a serem descartados, e equipamentos necessários para a execução dos serviços, sendo esta área compatível com o

volume e tipo de serviços a serem executados.

A Central de Operações conterá:

Sala de higienização (EPI, EPC)

Local destinado à limpeza, conservação e testes dos equipamentos utilizados na execução dos serviços de linha energizada, tais como calhas, luvas, capacetes, mangas, etc.

Almoxarifado para equipamentos, ferramentas, EPI, EPC, materiais diversos, que deve ser dividida em 3 (três) etapas: Recebimento, Armazenamento e Expedição.

Área de armazenamento externo (Cabos, ferragens, cruzetas, postes etc.) devem ficar em área fechada com grade e com controle de acesso;

Vestiários / Sanitários dimensionados de acordo com o código de obras do Estado de São Paulo e atender integralmente a NR-24, com esgoto sanitário obrigatoriamente interligado a rede pública coletora, ou quando não for possível, manter evidência da destinação do conteúdo de fossa para Estações de Tratamento de Efluentes, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

O escritório da base estará equipado com Telefone e Microcomputadores ligados a internet, em dimensão adequada à quantidade de funcionários.

Sala de treinamento / preleção, para reuniões e cursos, equipada com quadro negro (ou branco), mesa e cadeiras, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

Portaria dotada de infraestrutura para a presença de um porteiro ou vigilante, respeitando todas as normas aplicáveis, com cancela e portão, caso seja necessário fechamento;

Refeitório de acordo com a NR 18 “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

A base operacional será visivelmente organizada e possuirá condições que garantam a segurança do patrimônio e pessoas (com alarme perimetral e vigilância com câmera de monitoramento) contra a ação de terceiros.

Em nenhuma hipótese será feita a guarda de veículos ou equipamentos em via pública. Todos os bens, inclusive veículos serão guardados dentro da Central de Operações.

A partir destas características, a Central de Operações deve oferecer no mínimo a seguinte infraestrutura apresentada abaixo:

Área da central de operações, onde estarão as áreas de armazenagem descoberta, coberta, administração e estacionamento de veículos da seguinte forma:

Área de procedimentos de carga e descarga, que permita a manobra de empilhadeiras ou similares;

Área de armazenagem descoberta e Área de armazenagem coberta;

Área de estacionamento de veículos pesados, estabelecida de forma que comporte no mínimo o dobro de veículos propostos, e no mínimo quatro veículos leves, considerando eventuais visitantes, veículos auxiliares, e veículos de entrega;

Área de escritório que comporte às atividades administrativas;

Ainda, deverá permitir de forma prática a carga e descarga de materiais, inclusive postes, escadas e cestos.

Deverá também garantir o abastecimento de combustível e energia elétrica independente, para casos excepcionais de falta de abastecimento, de modo que não impeça a prestação de serviços básicos e emergenciais, sob condições de desabastecimento da rede externa, possuindo tanque de abastecimento de no mínimo 500 litros e gerador GMG de no mínimo 15 kVA.

A operação é composta de serviços específicos a seguir descritos:

Manutenção: A manutenção representa a soma dos esforços para suportar a operação normal dos serviços, em conformidade com os níveis acordados e poderá ser:

Emergencial: nos casos de incidentes que exigem ações urgentes em função de riscos aos cidadãos.

Corretiva: nos casos em que sejam registrados incidentes na operação, e sejam necessárias ações para restabelecer o funcionamento aos níveis e condições desejados.

Preventiva: nos casos em que sejam necessárias ações periódicas e antecipadas aos possíveis incidentes e problemas, e estas ações sejam destinadas a evitar tais ocorrências.

Preditiva: são aquelas manutenções em que já é possível prever um comportamento indesejado, com base na análise do cadastro dos ativos de Iluminação Pública e na análise de seus comportamentos, de forma a evitar a ocorrência de incidentes e problemas previsíveis.

A manutenção é responsável por promover a convergência dos ativos, ao funcionamento previamente esperado, em caso de incidentes e problemas.

Remodelação: Como remodelação entende-se toda e qualquer alteração na rede de iluminação existente, em função de avanços tecnológicos ou de adequações contínuas como as resultantes de modificações na estrutura viária, buscando sempre melhor qualidade de Iluminação Pública entregue. Pode-se considerar a Modernização pretendida no presente como uma remodelação geral da rede municipal de Iluminação Pública.

Eficientização: De natureza específica dentro do conceito da remodelação, a efficientização prevê a

adequação luminotécnica agregada à redução do consumo de energia, ou seja, melhor luz e com economia. Com as substituições do parque de Iluminação Pública do Município para a tecnologia LED ou superior, pode-se considerar que todas as alterações para a Modernização da rede estarão cobertas pelo conceito de eficiência, à exceção, eventualmente, daqueles pontos já atendidos por LED antes da data da ordem de início.

Transição Operacional: O modelo adotado tem como premissa a adoção de um novo paradigma na Iluminação Pública de Agudos – uso do LED ou tecnologia superior, Telegestão, Resposta Ativa a Incidentes e outras melhorias são os motores de uma nova cultura, um novo comportamento do cidadão em relação à cidade. Porém, até que a implantação deste novo modelo se conclua, o modelo atual deve continuar a existir, e precisa de tratamento, enquanto não estiver completamente extinto. A Concessionária deve assegurar níveis de serviço especiais, aos ativos componentes da solução antiga, durante sua transição operacional, nos termos do Contrato e seus anexos. Findo o período de transição, quaisquer remanescentes devem ser tratadas com os mesmos níveis de serviço utilizados para a rede municipal de Iluminação Pública modernizada.

1.2.3.4.2 - Serviço 02 - Central de Atendimento à população

A Central de atendimento estará em local de fácil acesso na zona urbana do Município, com equipamentos para atendimento presencial por senha.

O Call Center (Central de Atendimento) é responsável pelo tele atendimento receptivo e ativo ao cidadão, ao Poder Concedente e à Concessionária.

O Call Center deve ter seu sistema integrado com o CCO através do SIG-IP, possibilitando que a programação do serviço e sua execução tenha início assim que haja o registro da solicitação, reduzindo o prazo de atendimento.

Funcionará a partir de dois princípios: ativo e receptivo. O princípio receptivo é aquele que recebe as ligações e visitas presenciais, emite protocolos, registra e esclarece dúvidas. O princípio ativo são as ligações realizadas pelo próprio Call Center para informar sobre reparos, protocolos, informar sobre demandas pendentes, esclarecer dúvidas, entre outros. O Serviço de Atendimento Telefônico deverá ser gratuito, não havendo cobrança das ligações (móvel ou local) realizadas pela população.

O serviço de atendimento receptivo será efetuado em 02 (dois) níveis de serviços, a saber:

O atendimento presencial estará disponível das 08h00 às 18h00 ininterruptamente, apenas em dias úteis, e o atendimento telefônico (call center) estará disponível nos dias úteis das 08h00 às 22h00 e aos sábados das 08h00 às 12h00.

O atendimento ocorre em duas etapas distintas, descritas abaixo:

- **Na primeira etapa o serviço é realizado pelos operadores do CCO, por meio de consultas ao SIG-IP, com questionamentos e respostas padronizados, emitindo o protocolo ao final do atendimento. Nesta etapa temos a geração da Ocorrência;**
- **Na segunda etapa o serviço é realizado pela equipe técnica especializada, quando as ocorrências abertas são tratadas, avaliando sua pertinência e caracterização, podendo haver novo contato com o reclamante a fim de dirimir dúvidas. Nesta etapa temos a geração da Ordem de Serviço.**

Todos os funcionários do atendimento receberão treinamento específico que se repetirá anualmente, durante o período da concessão.

A Central de Atendimento à População deve dispor de:

Área de espera com guichê e cadeiras;

Sanitários e água potável;

Fácil acesso a sala reuniões, atendimentos à imprensa, prestadores de serviço, ou visitantes, que pode ser compartilhada com outros setores;

Dispor de atendimento às pessoas com deficiência auditiva ou de fala;

Atender na íntegra o estabelecido na NR 17;

BackOffice – equipe para atendimento de solicitações e contatos que exijam o pós atendimento.

Será disponibilizado nobreak e grupo gerador para a garantia do funcionamento ininterrupto de 100% (cem por cento) da capacidade da operação instalada.

Postos de Atendimento (PA) dotados de cadeira, mesa, microcomputador, telefonia e headphone, comunicação com CCO e equipes de campo;

Vestiários / Sanitários dimensionados de acordo com o código de obras do Estado de São Paulo e atender integralmente a NR-24, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

Sala de treinamento / Preleção, para reuniões e cursos, equipada com quadro negro (ou branco), mesa e cadeiras, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

Refeitório de acordo com a NR 18 “Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção”, podendo ser utilizado em conjunto com outros setores da Concessionária.

1.2.3.4.3 - Serviço 03 - Centro de Controle Operacional – CCO

A implantação do Centro de Controle Operacional – CCO acontecerá nos primeiros vinte dias do contrato, possibilitando o monitoramento e controle da Rede de Iluminação Pública.

O Centro de Controle Operacional contará com instalações compatíveis com a alta disponibilidade dos serviços, projetado para funcionar 24 horas por dia, 7 dias por semana, com total controle e integridade da infraestrutura de Engenharia, Tecnologia da Informação e de Comunicação nele abrigadas, independente das variáveis externas.

Para implantação dos ambientes de apoio do Centro de Controle Operacional, prevendo a complementação da infraestrutura existente, serão executadas adequações civis, elétricas, lógicas e de refrigeração, além de fornecimento e instalação de toda infraestrutura de Tecnologia da Informação necessária para operação da Rede.

Todas as ocorrências e intervenções serão registradas de forma centralizada e em tempo real no CCO, quando em horário de funcionamento, ou nas primeiras horas do dia seguinte ao retorno das atividades.

Caberá à CCO analisar as solicitações, avaliar protocolos de atendimento e priorização referentes aos serviços solicitados, atualizar o status da solicitação e reportar o andamento dos serviços demandados. As atualizações sobre o andamento dos serviços demandados serão enviadas ao cidadão via Central de Atendimento.

Será registrado o momento exato do retorno ao funcionamento, controlando todos os índices de atendimento e eficiência do serviço prestado para a população, com comunicação direta com a Equipe de Campo, via sistema de telecomunicação e SIG-IP.

Também caberá ao CCO processar, seguindo protocolos de atendimento e parâmetros de priorização dos trabalhos de campo, todas as ocorrências registradas pelos Sistemas de Atendimento à População e pelo Módulo de Telegestão do SIG-IP.

Será implantado no CCO o Sistema de Informações Geográficas para Gestão de Iluminação Pública - SIG-IP, bem como, a disponibilização de computadores e servidores para processamento e armazenamento de dados.

Os sistemas devem possuir a interface em língua portuguesa e, como uma de suas funções, a possibilidade de interface de dados com outras soluções de tecnologia da informação, que possam vir a serem agregadas à solução de Iluminação Pública.

A CCO receberá manutenções preventivas e corretivas, da seguinte forma:

Preventivas

- Limpeza completa de monitores, videowall e postos de operação: o procedimento consiste em limpar a tela, mas também limpar as saídas de ar na parte traseira do monitor. Isso irá garantir uma maior longevidade do dispositivo;

- Limpeza completa das estações operacionais, incluindo teclado e mouse: esta operação consiste na limpeza física do interior da estação operacional;
- Limpeza completa de servidores e rack de equipamentos;
- Verificação completa de conexões, com teste de todos os conectores mecânicos, a fim de validar o bom desempenho de cada conector. Com mínimo desgaste, os conectores serão substituídos. Todos os rótulos também serão verificados a fim de impedir na operação qualquer incidente devido a um rótulo incorreto ou pela sua ausência;
- Manutenção completa e anual do sistema de ar condicionado do local técnico. Será feita também análise da operação e da configuração;
- Manutenção completa do sistema de nobreak: durante a auditoria anual dos inversores, um completo check-up do equipamento será realizado, inclusive através da verificação da taxa de carga da bateria. Um teste de bom funcionamento do dispositivo será realizado. Este teste pode interferir com a operação adequada do sistema, portanto ele será planejado e realizado em coordenação com o responsável;
- Teste dos padrões do sistema de alarmes: este último procedimento permite verificar o bom funcionamento de todos os padrões do sistema de alarmes (perda de alimentação elétrica na máquina, passagem da UPS para a bateria, entre outros) para otimizar o serviço de manutenção corretiva.

Corretivas

As operações de manutenção corretiva consistirão no atendimento on-site dos chamados técnicos dos operadores do Centro de Controle Operacional – CCO e do Poder Concedente, para a resolução de panes, falhas ou não-conformidades técnicas prejudiciais ao uso, funcionamento e desempenho dos equipamentos, acessórios e periféricos, que integram a solução, devendo ser prestada conforme descrito abaixo:

- Em regime 24/7, ou seja, 24 horas por dia durante os 7 dias da semana;
- Fornecendo as novas versões, novos releases, correções, alterações e atualizações desenvolvidas para todos os softwares que compõem a solução fornecida e que forem lançados no mercado pelo fabricante do produto;
- Fornecendo correção de erros e defeitos de todos os softwares que compõem a solução entregue, sempre que forem identificados erros ou defeitos de programação prejudiciais ao seu perfeito uso, funcionamento e administração no ambiente do CCO;
- Diagnosticando erros e defeitos dos softwares fornecidos;
- Identificando as correções necessárias para a resolução de problemas gerados pelos erros e defeitos

diagnosticados;

- Identificando as soluções de contorno para a resolução de problemas gerados por erros e defeitos apresentados no software fornecido;
- Efetuando a solicitação de correções para erros e defeitos do software junto ao fabricante, quando for o caso;
- Efetuando a solução de dúvidas, panes, falhas e não-conformidades técnicas relacionadas com a execução de todas as operações e intervenções técnicas necessárias à instalação, configuração, teste, otimização, operacionalização, aplicação de atualizações, correção de erros e uso e administração da solução ofertada.

O elemento fundamental do Centro de Controle Operacional é o poder de agrupar em um único ambiente físico as capacidades de monitoramento e controle pleno da Rede de Iluminação Pública do Município.

O Centro de Controle Operacional será instalado em local de fácil acesso na zona urbana do Município. Esse espaço possuirá todo mobiliário necessário, e infraestrutura física e lógica para o devido funcionamento, sofrerá remodelação e adequações necessárias para seu funcionamento, e possuirá ambientes operacionais para suportar as principais atividades de despacho e acompanhamento de ocorrências, monitoramento e controle pela Concessionária e pelo Poder Concedente. A Concessionária disponibilizará equipamentos para realização dos trabalhos de operação do Centro de Controle Operacional – CCO, observando os requisitos mínimos das Normas Técnicas vigentes.

Sala de operação: Integrará todos os pontos de serviço exibidos em equipamento “vídeowall” (monitor LED de no mínimo 55”) com gestão por meio do Sistema de Gerenciamento da Iluminação Pública (SIG-IP), contendo espaço para 2 (dois) postos de operadores de Iluminação Pública da Concessionária. Neste ambiente, os operadores poderão realizar o despacho de ocorrências, o respectivo acompanhamento, a priorização e o monitoramento e controle do parque de Iluminação Pública.

Sala de supervisão: Integrará todos os pontos de serviço de Iluminação Pública exibidos em um monitor LED, de no mínimo 40”, descrito no item anterior, com espaço para 1 (um) posto de monitoramento a ser utilizado pelo Poder Concedente. Neste ambiente, o supervisor poderá realizar o acompanhamento de ocorrências, a priorização e o monitoramento e controle do parque, sobretudo, fiscalizar os serviços da Concessionária.

Sala de reunião: Dedicada para coordenação das atividades unificadas em caso de crise ou emergência com infraestrutura mínima para acomodar oito profissionais. A sala deve dispor de sistema de áudio e videoconferência, a fim de permitir a comunicação com pessoas externas ao Centro de Controle Operacional.

Centro de Operações de Rede – NOC: Centralizará e realizará a gerência das redes de comunicação do

Centro de Controle Operacional e do sistema externo de telegestão. O NOC deverá possuir profissionais especializados em cada área de intervenção conforme recomendações das melhores práticas de Tecnologia da Informação.

Data Center: É o ambiente de alta capacidade, disponibilidade e segurança para hospedagem dos equipamentos e sistemas utilizados no Centro de Controle Operacional. Este ambiente deve possuir redundância de todos os seus componentes em local físico diferente para garantir a operação da rede de Iluminação Pública em caso de falha na comunicação com o Centro de Controle Operacional.

O Centro de Controle Operacional também acomodará o Data Center, incluindo todos os softwares, hardwares e firmwares necessários à perfeita operação de todos os Sistemas de Gestão do Parque de Iluminação.

Nos ambientes do Centro de Controle Operacional funcionarão as atividades de despacho e acompanhamento de ocorrências, monitoramento e controle.

O Centro de Controle Operacional – CCO deve ser estruturado com equipamentos capazes e suficiente para o processamento e a integração com todos os ativos da rede municipal de Iluminação Pública.

Para o devido monitoramento dos tempos de atendimento e espera das ligações, este sistema também deverá ser integrado a uma unidade de resposta audível – URA e contemplar recurso para gravação das ligações recebidas e/ou efetuadas.

A integração de sistemas deverá automatizar a distribuição dos serviços e promover a redução de prazos de restabelecimento adequado das instalações de Iluminação Pública. Pode-se citar a disponibilização direta de ordens de serviço para as equipes de campo em dispositivos móveis, com recursos para auxílio na localização e registro on-line de cada etapa das intervenções, para seu acompanhamento remoto de prazos e desempenho pelo CCO.

Uma recomendação fundamental é garantir que os equipamentos não trabalhem com mais de 50% (cinquenta por cento) da capacidade comprometida.

A Concessionária deverá ser proprietária dos códigos-fonte, bem como o domínio pleno das ferramentas tecnológicas de desenvolvimento de software, garantindo que alterações de qualquer porte neste sistema possam ser implementadas e implantadas em até 30 (trinta) dias da solicitação, e sem custos adicionais para o Poder Concedente.

É essencial também que os Sistemas possuam a interface com o usuário em língua portuguesa e como uma de suas funções, e interoperabilidade de interface com outras soluções de Tecnologia da Informação, que possam vir a ser agregadas à solução de Iluminação Pública.

Conectividade: Ramo principal da solução em tela, a conectividade deverá garantir a comunicação entre os ativos da rede municipal de Iluminação Pública e o Centro de Controle Operacional – CCO.

Prioritariamente, cabe desmembrar as etapas de conectividade envolvidas. São duas:

Rede de Acesso: rede que se formará entre as luminárias e os equipamentos de concentração.

Rede de Transporte: rede que se formará entre equipamentos de concentração e o CCO.

Equipamentos de concentração são equipamentos que reúnem os dados de uma quantidade determinada de luminárias e os transmite, de forma bidirecional, para o CCO.

1.3 - Estimativa preliminar dos investimentos e despesas de implantação exigidas (CAPEX).

A estimativa preliminar de investimentos e despesas ora apresentada atém-se aos itens até então descritos neste Caderno, ou seja, o Projeto de Engenharia, desconsiderando assim aqueles itens que serão detalhados no Plano Operacional, como gastos operacionais de Recursos Humanos, contábeis, de manutenção etc., demonstrados junto ao Caderno 2.

Assim, o item 1.3 apresenta preliminarmente os Custos de Investimento (CAPEX), enquanto o item 2 apresentará os custos de Operação (OPEX).

A apresentação será baseada na mesma metodologia anterior, dividindo os itens conforme as Ações e Serviços, detalhados abaixo, com a indicação do item que o representa no cronograma físico financeiro apresentado ao final.

Ação 1 – Sistema de Gestão do Parque e Atendimento ao Cidadão

- **Serviço 1 – Cadastro georreferenciado e elaboração de planos e projetos;**
- **Serviço 2 – Desenvolvimento e Implantação de Sistema Informatizado;**
- **Serviço 3 – Sistema de Atendimento ao Cidadão.**

Ação 2 – Eficientização e Modernização do Parque

- **Serviço 1 – Luminárias LED;**
- **Serviço 2 – Telegestão.**

Ação 3 – Equipamentos para Operação do Parque

- **Serviço 1 – Veículos;**
- **Serviço 2 – Equipamentos de proteção;**
- **Serviço 3 – Ferramentas e Acessórios.**

Ação 4 – Infraestrutura para Operação do Parque

- **Serviço 1 – Central de Operações;**
- **Serviço 2 – Central de Atendimento;**
- **Serviço 3 – Central de Controle Operacional.**

1.3.1 - Ação 1 - Sistema de Gestão do Parque e atendimento ao Cidadão

1.3.1.1 - Serviço 1 – Cadastro Georreferenciado, Planos e Projetos.

A elaboração do Cadastro Georreferenciado, dos Planos Operacionais e do Projeto Luminotécnico para a modernização do parque de iluminação pública de Agudos, deverá ocorrer durante a Fase 0 (cento e vinte dias iniciais).

Cadastro Georreferenciado (item 1.1.1) – R\$ 15,00 por ponto, considerando-se os 6.630 pontos de iluminação, totalizando R\$ 99.450,00;

Planos Operacionais e Projeto Luminotécnico (item 1.1.2) – R\$ 8,00 por ponto, considerando-se os 6.630 pontos de iluminação pública, totalizando R\$ 53.040,00 no primeiro ciclo de modernização e R\$ 42.638,40 no segundo ciclo de modernização.

1.3.1.2 - Serviço 2 - Desenvolvimento e Implantação de Sistema

Refere-se tanto à implantação do Sistema ERP, quanto ao Sistema de Gestão da Rede de Iluminação Pública, por conveniência de agrupamento estes itens estão agregados a outros para composição do item 1.5.1, relativo à abertura da SPE e implantação do CCO. Aqui contemplado apenas o investimento inicial para implantação, ficando as despesas de funcionamento ao longo do período da concessão para o capítulo 2, que trata do OPEX.

Sistema ERP – R\$ 10.000,00

Sistema de Gestão IP – R\$ 70.000,00

1.3.1.3 - Serviço 3 - Sistema de Atendimento ao Cidadão

Além dos custos vinculados ao Sistema de Gestão, considerou-se, também no item 1.5.1, os demais custos relacionados à implantação do Centro de Operações.

Reformas e instalações do espaço físico destinado ao CCO – R\$ 100.000,00.

Setup do CCO – R\$ 10.000,00.

Mobiliários e equipamentos de informática (item 1.5.2) – R\$ 60.000,00, com reinvestimento no ano 6, no ano 11, no ano 16 e no ano 21 de R\$ 30.000,00.

1.3.2 - Ação 2 - Eficientização e Modernização do Parque

1.3.2.1 - Serviço 1 - Luminárias LED

Este é o principal investimento da concessionária, pois trata-se do fornecimento de todas as luminárias LED, para substituição tanto dos 5.756 pontos localizados em vias públicas (IV), quanto dos 874 pontos localizados em áreas especiais, como praças, espaços públicos e canteiros centrais de avenidas (IAE), agregando-se ainda os 173 pontos escuros estimados, incluindo-se o serviço de instalação e retirada, bem como todos os materiais e acessórios, para os dois ciclos de modernização, sendo o primeiro no ano 1 da concessão e o segundo no ano 14 da concessão. Há ainda o custo do banco de créditos que será utilizado para atendimento da demanda reprimida, da ampliação do parque e do crescimento vegetativo.

- Fornecimento de 5.929 luminárias com tecnologia LED (item 1.2.1), localizadas em vias públicas (IV) no primeiro ano da concessão (1º Ciclo), a um custo estimado de R\$ 3.595.728,00 – custo médio R\$ 615,50 considerando o retrofit de potências atuais;
- Fornecimento de 5.986 luminárias com tecnologia LED (item 1.2.1), localizadas em vias públicas (IV) no décimo quarto ano da concessão (2º Ciclo), a um custo estimado de R\$ 2.479.673,71 - custo médio R\$ 414,25 considerando a redução do custo em razão da tecnologia melhorada em 3% a.a.;
- Fornecimentos de 874 luminárias com tecnologia LED (item 1.2.2), localizadas em áreas especiais (IAE) no primeiro ano da concessão (1º ciclo), a um custo estimado de R\$ 524.400,00 – custo médio R\$ 600,00 considerando o retrofit de potências atuais;
- Fornecimentos de 874 luminárias com tecnologia LED (item 1.2.2), localizadas em áreas especiais (IAE) no décimo quarto ano da concessão (2º ciclo), a um custo estimado de R\$ 2.479.673,71 – custo médio R\$ 403,82 considerando a redução do custo em razão da tecnologia melhorada em 3% a.a.;
- Serviço de instalação completa de 6.716 luminárias LED (item 1.2.7), incluindo as localizadas nas vias, nas áreas especiais e pontos escuros, no primeiro ano da concessão (1º ciclo), a um custo estimado de R\$ 940.240,00 – custo médio de R\$ 140,00;
- Serviço de instalação completa de 6.860 luminárias LED (item 1.2.7), incluindo as localizadas nas vias, nas áreas especiais e pontos escuros, no décimo quarto ano da concessão (2º ciclo), a um custo estimado de R\$ 960.400,00 – custo médio de R\$ 140,00;
- Fornecimento de 6.036 relés foto controladores (item 1.2.3), no primeiro ano da concessão, utilizados apenas nas luminárias instaladas em vias públicas, descontando-se os pontos que receberão telegestão, a um custo estimado de R\$ 147.882,00 – custo médio de R\$ 24,50 – apenas no primeiro ciclo, visto que as demais trocas, ao longo do período da concessão estarão contempladas nos custos operacionais;

- Fornecimento de 1.081 braços metálicos e respectivos acessórios para instalação das luminárias (item 1.2.4), no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 237.820,00 – custo médio de R\$ 220,00;
- Fornecimento de 1.029 braços metálicos e respectivos acessórios para instalação das luminárias (item 1.2.4), no décimo quarto ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 226.380,00 – custo médio de R\$ 220,00;
- Fornecimento de 1.008 adaptadores metálicos para correção da inclinação nos braços existentes (item 1.2.5), no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 25.200,00 – custo médio de R\$ 25,00;
- Fornecimento de 1.029 adaptadores metálicos para correção da inclinação nos braços existentes (item 1.2.5), no décimo quarto ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 25.725,00 – custo médio de R\$ 25,00;
- Fornecimento de material de instalação, incluindo cabos elétricos, conectores padronizados e demais miscelâneas para 6.716 pontos de iluminação pública (item 1.2.6), no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 352.590,00 – custo médio de R\$ 52,50;
- Fornecimento de material de instalação, incluindo cabos elétricos, conectores padronizados e demais miscelâneas para 6.860 pontos de iluminação pública (item 1.2.6), no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 360.150,00 – custo médio de R\$ 52,50;
- Descarte das 5.756 lâmpadas substituídas, tanto de vias públicas quanto de áreas especiais, em local licenciado, em atendimento à ISO 14001 (item 1.2.11), no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 20.146,00 – custo médio de R\$ 3,50 por lâmpada;

1.3.2.2 - Serviço 2 - Serviço de Telegestão

Implantação do Sistema de Telegestão em 680 pontos de iluminação, referente à dez por cento do parque instalado, preferencialmente em vias V1 e V2 (item 1.2.10), no primeiro ano da concessão (1º ciclo), a um custo estimado de R\$ 306.000,00 – custo médio de R\$ 450,00;

Implantação do Sistema de Telegestão em 680 pontos de iluminação, referente à dez por cento do parque instalado, preferencialmente em vias V1 e V2 (item 1.2.10), no décimo quarto ano da concessão (2º ciclo), a um custo estimado de R\$ 235.320,85 – custo médio de R\$ 346,06, considerando a redução do custo em razão da tecnologia melhorada em 2% a.a.

1.3.2.3 - Serviço 3 - Implantação de iluminação de destaque

Como a solução definitiva dependerá de elaboração de projeto específico e estudos avançados que não poderiam ser desenvolvidos neste momento, optou-se por estimar-se um custo (item 1.2.9), proporcional ao de outros projetos de mesma grandeza e dificuldade, para que se referenciem os custos que serão

apresentados pela concessionária no momento da execução.

Estas implantações, detalhadas abaixo, estão estimadas em R\$ 469.098,60 no primeiro ano de concessão e R\$ 295.879,26 no décimo quarto ano de concessão, totalizando R\$ 764.977,86.

1.3.2.3.1 – Travessias de Pedestres

Iluminação especial para travessias de pedestres, sendo dez travessias com até 8m de largura de via, utilizando um poste e uma luminária em cada; e outras dez travessias maiores que 8m de largura de via, utilizando dois postes e duas luminárias em cada (item 1.2.8), inclusos os demais materiais de instalação (cabos elétricos, dutos subterrâneos, caixas de passagem etc.) e mão de obra necessária, no primeiro ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 81.860,10, sendo necessária a substituição das luminárias no décimo quarto ano da concessão, a um custo estimado de R\$ 21.000,00, totalizando R\$ 102.860,10.

1.3.2.3.2 - Paço Municipal

Iluminação especial do Paço Municipal, utilizando seis projetores LED, 67w, RGBW, dezesseis luminárias LED embutidas no solo, até 21w, RGBW, controladas por um sistema DMX com 512 canais de programação, instalados em dois postes cônicos em aço galvanizado com altura de 4m, inclusos os demais materiais de instalação (cabos elétricos, dutos subterrâneos, caixas de passagem etc.) e mão de obra necessária, no primeiro ano de concessão, a um custo estimado de R\$ 115.816,32, sendo necessária a substituição de luminárias, projetores e sistema DMX no décimo quarto ano da concessão, a custo estimado de R\$ 83.030,88, totalizando R\$ 198.847,19.

1.3.2.3.3 – Antiga Estação Ferroviária

Iluminação especial do prédio da antiga Estação Ferroviária Sorocabana, utilizando seis projetores LED, 67w, RGBW, dezesseis luminárias LED embutidas no solo, até 21w, RGBW, controladas por um sistema DMX com 512 canais de programação, instalados em dois postes cônicos em aço galvanizado com altura de 4m, inclusos os demais materiais de instalação (cabos elétricos, dutos subterrâneos, caixas de passagem etc.) e mão de obra necessária, no primeiro ano de concessão, a um custo estimado de R\$ 120.813,62, sendo necessária a substituição de luminárias, projetores e sistema DMX no décimo quarto ano da concessão, a custo estimado de R\$ 83.030,88, totalizando R\$ 203.844,49.

1.3.2.3.4 – Praça do Sol

Iluminação especial dos arcos situados nos dois lados da Praça do Sol, doze luminárias LED embutidas no solo, até 21w, RGBW, controladas por um sistema DMX com 512 canais de programação, inclusos os demais materiais de instalação (cabos elétricos, dutos subterrâneos, caixas de passagem etc.) e mão de obra necessária, no primeiro ano de concessão, a um custo estimado de R\$ 76.836,79, sendo necessária a substituição de luminárias e sistema DMX no décimo quarto ano da concessão, a custo estimado de R\$

54.408,15, totalizando R\$ 131.244,94.

1.3.2.3.5 – Praça da Matriz

Iluminação especial do coreto situado no gramado da Praça da Matriz, doze luminárias LED embutidas no solo, até 21w, RGBW, controladas por um sistema DMX com 512 canais de programação, inclusos os demais materiais de instalação (cabos elétricos, dutos subterrâneos, caixas de passagem etc.) e mão de obra necessária, no primeiro ano de concessão, a um custo estimado de R\$ 73.771,77, sendo necessária a substituição de luminárias e sistema DMX no décimo quarto ano da concessão, a custo estimado de R\$ 54.408,15, totalizando R\$ 128.180,52.

1.3.2.4 – Banco de Créditos

O Banco de Créditos (item 1.3.1) que será utilizado sob demanda do poder concedente, para atendimento à demanda reprimida e à expansão do parque luminotécnico, tanto para ampliação das vias pelo poder público, quanto para o crescimento vegetativo através de empreendimentos privados, demandará 2.600 créditos ao longo de toda concessão, sendo 200 no primeiro ano e 100 a cada ano, até o final da concessão, ao custo estimado unitário de R\$ 500,00, totalizando R\$ 1.300.000,00.

1.3.3 - Ação 3 - Equipamentos para Operação do Parque

1.3.3.1 - Serviço 1 - Veículos

Para as atividades da concessionária pode-se optar pela locação ou pela aquisição dos veículos leves e caminhões necessários, entretanto para efeito de cálculo dos custos de investimentos (CAPEX) e dos custos operacionais (OPEX), optamos pela modalidade de aquisição, detalhando aqui no custo de investimento, mantendo os custos de utilização no caderno 2.

Aquisição de veículo leve para as atividades administrativas, fiscalizatórias e de supervisão, entre outras (item 1.6.1), no primeiro ano da concessão, a um custo de R\$ 75.000,00 com reinvestimento no ano 6, no ano 11, no ano 16 e no ano 21 de R\$ 37.500,00 considerando a recuperação de 50% do valor a cada troca;

Aquisição de veículo pick-up leve para as atividades de manutenção de praças, travessias de pedestres e iluminação de destaque, bem como apoio logístico a toda operação entre outras (item 1.6.2), no primeiro ano da concessão, a um custo de R\$ 90.000,00 com reinvestimento no ano 6, no ano 11, no ano 16 e no ano 21 de R\$ 45.000,00 considerando a recuperação de 50% do valor a cada troca;

Aquisição de veículo tipo caminhão ou pick-up robusta, equipado com cesto aéreo com altura de operação de 12m, atendendo NR12, para as atividades de manutenção nas vias públicas e áreas especiais, entre outras (item 1.6.3), no primeiro ano da concessão, a um custo de R\$ 431.000,00 com reinvestimento no ano 9 e no 17 de R\$ 172.400,00 considerando a recuperação de 60% do valor a cada troca;

1.3.3.2 - Serviço 2 - Equipamentos de Proteção

Os equipamentos de proteção têm seu custo diluído dentro dos custos das equipes de O&M, e são apresentados junto aos Custos Operacionais, tal entendimento se deu em razão de que por se tratarem de equipamentos de uso continuado e de curto prazo de validade, sem valor de revenda, não se enquadram no critério de investimento.

1.3.3.3 - Serviço 3 - Ferramentas e Acessórios

Pela mesma razão exposta no item acima, optou-se por incluir o custo das ferramentas e acessórios na elaboração do custo das equipes de O&M, sendo apresentados nos Custos Operacionais, presentes no Capítulo 2.

1.3.4 - Ação 4 - Infraestrutura para operação do parque

Nesta Ação estão contemplados os seguintes serviços, cujo custeio já foi parcialmente contemplado na Ação 1 - Sistema de Gestão do Parque e atendimento ao Cidadão, no Serviço 3 - Sistema de Atendimento ao Cidadão, com os seguintes custos que aqui também se aplicam:

- Reformas e instalações do espaço físico destinado ao CCO – R\$ 100.000,00;
- Setup do CCO – R\$ 10.000,00;
- Mobiliários e equipamentos de informática (item 1.5.2) – R\$ 60.000,00, com reinvestimento no ano 6, no ano 11, no ano 16 e no ano 21 de R\$ 30.000,00.

Em complemento, na Ação 4, onde temos os serviços abaixo, foram também considerados os custos de investimento em Assessorias Diversas, no valor de R\$ 25.000,00 e a implantação de programas de gestão socioambiental, no valor de R\$ 10.000,00.

1.3.4.1 - Serviço 1 - Central de Operações.

Todos os custos de investimento já estão contemplados nos itens acima, sendo que os itens de custo de operação estarão contabilizados no Capítulo 2.

1.3.4.2 - Serviço 2 - Central de Atendimento.

Todos os custos de investimento já estão contemplados nos itens acima, sendo que os itens de custo de operação estarão contabilizados no Capítulo 2.

1.3.4.3 - Serviço 3 - Central de Controle Operacional.

Todos os custos de investimento já estão contemplados nos itens acima, sendo que os itens de custo de operação estarão contabilizados no Capítulo 2.

Por fim, para conclusão do conjunto de investimentos a serem realizados pela concessionária, deve-

se acrescentar os relacionados à abertura da SPE (Sociedade de Propósito Específico) estimados em R\$ 10.000,00, bem como o reembolso dos estudos que originaram esta PMI, determinado em R\$ 586.750,00.

Assim, serão investidos nos 25 anos de Concessão, em forma de CAPEX (excetuando-se os Custos Operacionais – OPEX), um total de R\$ 15.603.239,39.

1.4 – CRONOGRAMA FÍSICO FINANCEIRO

PPP DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
AGUDOS / SP

REVSÃO: 05/01/2021

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
PARÂMETROS														
					PONTOS IP	6.630	6.860	6.918	6.976	7.034	7.092	7.150	7.208	7.266
					ILUMINAÇÃO VIÁRIA (IV): iluminação em vias de veículos, de pedestres e ciclovias	5.756								
					ILUMINAÇÃO DE ÁREAS ESPECIAIS (IAE): iluminação destinada a espaços públicos como cemitérios, campos de futebol, quadras poliesportivas, praças e parques	874								
					PONTOS ESCUROS (Considerado 1,5%)	86								
					DEMANDA REPRIMIDA (Considerado 1,5%)	86								
					CRESCIMENTO VEGETATIVO (Implantação = Concessionária / O&M = Concessionária) - 0,2% a.a.	12	12	12	12	12	12	12	12	12
					AMPLIAÇÃO (Implantação = Terceiros / O&M = Concessionária) - 0,8% a.a	46	46	46	46	46	46	46	46	46
					TOTAL PONTOS IP (ACUMULADO)	6.860,00	6.918,00	6.976,00	7.034,00	7.092,00	7.150,00	7.208,00	7.266,00	7.324,00
					ILUMINAÇÃO VIÁRIA (IV)	5.756								
					ILUMINAÇÃO DE ÁREAS ESPECIAIS (IAE)	874								
					PONTOS ESCUROS	86								
					DEMANDA REPRIMIDA (2º ONDA)									
					AMPLIAÇÃO (2º ONDA)									
					CRESCIMENTO VEGETATIVO (2º ONDA)									
					TOTAL PONTOS LED (A SEREM IMPLANTADOS)	6.716,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1 INVESTIMENTOS														
1.1 PROJETOS						152.490,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.1	Cadastro georeferenciado	unid	6.630,00	15,00		6.630								
						99.450,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1.2	Planos e Projeto luminotécnico	unid	14.244,00	6,72		6.630								
				Média		53.040,00	-	-	-	-	-	-	-	-
						8,00								

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
7.324	7.382	7.440	7.498	7.556	7.614	7.672	7.730	7.788	7.846	7.904	7.962	8.020	8.078	8.136	8.194	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	
7.382,00	7.440,00	7.498,00	7.556,00	7.614,00	7.672,00	7.730,00	7.788,00	7.846,00	7.904,00	7.962,00	8.020,00	8.078,00	8.136,00	8.194,00	8.252,00	
				5.756												
				874												
				86												
				86												
				12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
				46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	46	
-	-	-	-	6.860,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00	58,00
-	-	-	-	42.638,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	195.128,40
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99.450,00
-	-	-	-	7.614												
-	-	-	-	42.638,40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95.678,40
				5,60												

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
1.2	MODERNIZAÇÃO					6.619.104,60	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.1	Luminária pública tipo LED (IV) Preço da luminária consid. tecnologia melhorada (- 3% a.a.)	unid	12.466,00	615,50		5.842 3.595.728,00	-	-	-	-	-	-	-	-
						615,50	597,03	579,12	561,75	544,89	528,55	512,69	497,31	482,39
						-	-	-	-	-	-	-	-	-
							(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)
	Pontos de Iluminação Pública		5.756,00											
	Retrofit Vapor Mercúrio 125 W	unid	3,00	480,00	LED 50 W									
	Retrofit Vapor Metálico 250 W	unid	110,00	650,00	LED 100 W									
	Retrofit Vapor Sódio 70 W	unid	27,00	400,00	LED 30 W									
	Retrofit Vapor Sódio 100 W	unid	775,00	440,00	LED 40 W									
	Retrofit Vapor Sódio 150 W	unid	215,00	520,00	LED 60 W									
	Retrofit Vapor Sódio 250 W	unid	4.626,00	650,00	LED 100 W									
	Correção de Pontos Escuros (CPE)		86,00											
	LED 30 W	unid	8,60	400,00	10,0%									
	LED 50 W	unid	8,60	480,00	10,0%									
	LED 100 W	unid	68,80	650,00	80,0%									
1.2.2	Luminária pública tipo LED (IAE) Preço da luminária consid. tecnologia melhorada (- 3% a.a.)	unid	1.748,00	600,00		874 524.400,00	-	-	-	-	-	-	-	-
						600,00	582,00	564,54	547,60	531,18	515,24	499,78	484,79	470,25
						-	-	-	-	-	-	-	-	-
							(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)
	Mix Luminárias (IAE)	unid	1.748,00	600,00										
1.2.3	Relé	unid	6.036,00	24,50	Utilizado troca de 100% menos os pontos com telegestão	6.036 147.882,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.4	Braço de luminária e acessórios	unid	2.110,00	220,00	1ª Onda: 15% dos pontos existentes + 100% dos pontos escuros 2ª Onda: 15% dos pontos existentes	1.081 237.820,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.5	Adaptador de braço para luminária LED	unid	2.037,00	25,00	15% dos pontos a serem implantados	1.008 25.200,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.6	Materiais de instalação (cabos e acessórios)	cj	14.196,60	52,50		6.716 352.590,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.7	Instalação completa de luminária pública tipo LED	unid	13.576,00	140,00		6.716 940.240,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2.8						-	-	-	-	-	-	-	-	-

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL	
-	-	-	-	4.960.474,23	26.553,45	25.854,29	25.176,10	23.604,76	23.880,15	23.261,19	22.660,79	22.078,41	21.513,49	20.965,53	20.434,00	11.835.560,99	
-	-	-	-	5.986	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	-	
-	-	-	-	2.479.673,71	23.305,45	22.606,29	21.928,10	21.270,26	20.632,15	20.013,19	19.412,79	18.830,41	18.265,49	17.717,53	17.186,00	6.296.569,37	
467,92	453,88	440,27	427,06	414,25	401,82	389,76	378,07	366,73	355,73	345,05	334,70	324,66	314,92	305,47	296,31	-	
-	-	-	-	(1.204.685,72)	(12.393,32)	(13.092,48)	(13.770,67)	(14.428,51)	(15.066,62)	(15.685,59)	(16.285,98)	(16.868,37)	(17.433,28)	(17.981,24)	(18.512,77)	-	
(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	-	
-	-	-	-	874	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	352.935,41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	877.335,41	
456,14	442,45	429,18	416,31	403,82	391,70	379,95	368,55	357,50	346,77	336,37	326,28	316,49	306,99	297,78	288,85	-	
-	-	-	-	(171.464,59)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	(-3%)	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	147.882,00	
-	-	-	-	1.029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	226.380,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	464.200,00	
-	-	-	-	1.029	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	25.725,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50.925,00	
-	-	-	-	6.860	58	58	58	41	58	58	58	58	58	58	58	-	
-	-	-	-	360.150,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	2.131,50	3.045,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	3.045,00	745.321,50
-	-	-	-	6.860	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	960.400,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.900.640,00	
-	-	-	-	-	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	Equi de O&M	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
1.2.9	Iluminação de Destaque	vb	1,00	764.977,86		1 469.098,60								
	Iluminação de destaque - 1 - Travessia de Pedestres	1,00	102.860,10	102.860,10		81.860,10								
	Iluminação de destaque - 2 - Paço Municipal	1,00	198.847,20	198.847,20		115.816,32								
	Iluminação de destaque - 3 - Estação Ferroviária	1,00	203.844,50	203.844,50		120.813,62								
	Iluminação de destaque - 4 - Praça do Sol	1,00	131.245,54	131.245,54		76.836,79								
	Iluminação de destaque - 4 - Praça da Matriz	1,00	128.180,52	128.180,52		73.771,77								
1.2.10	Telegestão Preço da luminária consid. tecnologia melhorada (- 2% a.a.) 67% (2/3) reajustado em dolar	unid	1.360,00	450,00	Aprox. 10% do total de pontos	680 306.000,00 450,00 -	- - 441,00 -	- - 432,18 -	- - 423,54 -	- - 415,07 -	- - 406,76 -	- - 398,63 -	- - 390,66 -	- - 382,84 -
							(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)
1.2.11	Descarte das lâmpadas substituídas em local licenciado	unid	13.254,00	3,50		5.756 20.146,00	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 BANCO DE CRÉDITOS						100.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00
1.3.1	Banco de créditos	unid	2.600,00	500,00	Composição	200 100.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00	100 50.000,00
1.5 SPE						881.750,00	-	-	-	-	30.000,00	-	-	-
1.5.1	Abertura da SPE e implant. do CCO (Reformas e novas inst.)	vb	1,00	235.000,00		1,0 235.000,00								
	Abertura da SPE	1,00	vb	10.000,00										
	Reformas e instalações para implantação do CCO	1,00	vb	100.000,00										
	Assessorias Diversas	1,00	vb	25.000,00										
	Setup do CCO	1,00	vb	10.000,00										
	Sistema ERP	1,00	vb	10.000,00										
	Sistema de Gestão de IP	1,00	vb	70.000,00										
	Implantação Programas de Gestão Socioambiental (PGS)	1,00	vb	10.000,00										

Tabela 11

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
				1												
				295.879,26												764.977,86
				21.000,00												
				83.030,88												
				83.030,88												
				54.408,75												
				54.408,75												
				680												
-	-	-	-	235.320,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	541.320,85
375,19	367,68	360,33	353,12	346,06	339,14	332,36	325,71	319,19	312,81	306,55	300,42	294,42	288,53	282,76	277,10	
-	-	-	-	(70.679,15)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	(-2%)	
				6.860	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	58	
-	-	-	-	24.010,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	203,00	46.389,00
50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	1.300.000,00
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	1.300.000,00
-	30.000,00	-	-	-	-	30.000,00	-	-	-	-	30.000,00	-	-	-	-	1.001.750,00
																235.000,00

**PPP DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA
AGUDOS / SP**

REVSÃO: 05/01/2021

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
1.5.2	Mobiliários e equipamentos de informática	vb	3,00	60.000,00		1 60.000,00	-	-	-	-	0,5 30.000,00	-	-	-
1.5.3	Reembolso dos Estudos PMI	vb	1,00	586.750,00	PMI	1 586.750,00								
1.6 VEÍCULOS LEVES E CAMINHÕES						596.000,00	-	-	-	-	82.500,00	-	-	172.400,00
1.6.1	Aquisição de veículos - Administração	unid	2,00	75.000,00	Gol	1 75.000,00	-	-	-	-	0,5 37.500,00	-	-	-
1.6.2	Aquisição de veículos - Manutenção Praças e Parques	unid	2,00	90.000,00	Saveiro	1 90.000,00	-	-	-	-	0,5 45.000,00	-	-	-
1.6.3	Aquisição de Caminhão equipado com cesto aéreo conforme NR 12, com altura de operação mínima de 12 metros	unid	1,40	431.000,00		1 431.000,00	-	-	-	-	-	-	-	0,4 172.400,00
1.6.4	Aquisição de Caminhão equipado com cesto aéreo duplo conforme NR 12, com altura de operação mínima de 17 metros	unid	-	576.000,00		-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.6.5	Aquisição de Motocicleta 150cc	unid	-	14.000,00		-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL (A) - INVESTIMENTO						8.349.344,60	50.000,00	50.000,00	50.000,00	50.000,00	162.500,00	50.000,00	50.000,00	222.400,00

Tabela 12

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
	0,5					0,5					0,5					
-	30.000,00	-	-	-	-	30.000,00	-	-	-	-	30.000,00	-	-	-	-	180.000,00
																586.750,00
-	82.500,00	-	-	-	-	82.500,00	172.400,00	-	-	-	82.500,00	-	-	-	-	1.270.800,00
	0,5					0,5					0,5					
-	37.500,00	-	-	-	-	37.500,00	-	-	-	-	37.500,00	-	-	-	-	225.000,00
	50% valor recuperado					50% valor recuperado					50% valor recuperado					
-	45.000,00	-	-	-	-	45.000,00	-	-	-	-	45.000,00	-	-	-	-	270.000,00
	50% valor recuperado					50% valor recuperado					50% valor recuperado					
-	-	-	-	-	-	-	172.400,00	-	-	-	-	-	-	-	-	775.800,00
							60% valor recuperado									
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50.000,00	162.500,00	50.000,00	50.000,00	5.053.112,63	76.553,45	188.354,29	247.576,10	73.604,76	73.880,15	73.261,19	185.160,79	72.078,41	71.513,49	70.965,53	70.434,00	15.603.239,39

2 - MODELAGEM OPERACIONAL

2.1 – Plano Operacional

O plano operacional para realizar a gestão do sistema de Iluminação Pública do Município de Agudos seguirá as melhores práticas e metodologias do mercado, com uma abordagem inovadora para a iluminação urbana e com respostas concretas e rápidas às necessidades do Município e dos cidadãos, incluindo modelos e práticas aderentes ao modelo de Cidades Digitais (Smart Cities).

Para tanto, a concessionária deverá elaborar e aprovar junto ao poder concedente, os seguintes planos que comporão o Plano Operacional, atendendo no mínimo o exposto na sequência, para cada aplicação:

- **Plano de Operação e Manutenção;**
- **Plano de Modernização;**
- **Plano de Iluminação de Destaque;**
- **Plano de Telegestão.**

Os indicadores de desempenho, descritos no item 2.3, serão utilizados para medir e acompanhar a qualidade de todos os serviços referentes à gestão do sistema de Iluminação Pública, atuando diretamente no cálculo do valor da contraprestação a ser paga à concessionária.

Estes serviços têm como finalidade atender às necessidades de solução dos problemas de iluminação do Município, incluindo concepções, criações, projetos, implantações, manutenções e assegurando operação de longo prazo.

No âmbito dos serviços inerentes à Concessão, a Concessionária prestará os serviços de Assessoria Técnica e Regulatória incluindo, mas não se limitando a:

- Avaliação técnica do parque e ativos recebidos: Permitirá controle total quantitativo e qualitativo do Parque de Iluminação Pública pela Concessionária, oferecendo ferramentas de análise, interpretação, manutenção e atualização contínua do cadastro, que permitirão um gerenciamento eficiente e integrado, através do domínio de todas as informações.
- Apuração das faturas de consumo de energia elétrica, elaboração de simulações de consumo e outras para avaliação e adequação do contrato de fornecimento de energia com a Distribuidora de energia elétrica local. Permitirá a análise técnica dos Contratos de fornecimento de energia elétrica para Iluminação Pública, incluindo análise da justiça e da proporcionalidade, considerando interesses distintos e convergência de elementos contratuais de diferentes dimensões, negociação com a

Distribuidora e recorrendo a mediação junto a Agências Reguladoras, se necessário, para os Contratos:

- Contrato de fornecimento de energia para Iluminação Pública;
- Acordo Cooperativo;
- Convênio de Arrecadação do Tributo - CIP;
- Termo de transferência dos Ativos;

Permitirá a justiça e a proporcionalidade, considerando interesses distintos e convergência de elementos contratuais de diferentes dimensões, buscando a equidade através de análises, excluindo cláusulas abusivas e renúncia de responsabilidade da Distribuidora.

Constante análise das faturas de fornecimento de energia elétrica quanto ao seu enquadramento na classe tarifária: Análise das faturas de fornecimento de energia elétrica quanto ao seu enquadramento na classe tarifária e apoio nas discussões de questões legais e regulatórias junto a concessionária de serviços de distribuição de energia e junto a Agência Reguladora do Setor Elétrico.

Avaliação das Unidades Consumidoras de classe tarifária “Iluminação Pública” (B4a e B4b) e classe tarifária “Poder Público” (B3), com os consumos de energia elétrica apurados por estimativa ou apurados por equipamentos de medição, incluindo as faturas constando classe tarifária “Poder Público” com o fornecimento sendo realizado em média tensão que porventura possam também vir a ser enquadrados como classe tarifária Iluminação Pública. Avaliação complementar quanto à nova caracterização dos serviços públicos de iluminação pública, a partir da Resolução Normativa da ANEEL nº 768 de 23/05/2017, que altera a Resolução Normativa nº 414/2010, para aprimorar os critérios de classificação das unidades consumidoras em vigor à partir de 1º de janeiro de 2018.

Assessorias:

- **Técnica relativa à gestão dos parques de iluminação pública municipal;**
- **Técnica e regulatória relativas às tratativas e interface com a Distribuidora de Energia local;**
- **Técnica e regulatória de energia elétrica relativas às tratativas e interface com as agências reguladoras em âmbito Estadual e Nacional;**
- **Técnica para a análise e adequação das legislações municipais de Iluminação Pública;**
- **Técnica e tributária para a análise e adequação das legislações municipais que instituem a Contribuição de Iluminação Pública.**

Permitirá a equalização, proporcionalidade e harmonização da relação entre o Município, a concessionária de energia e as agências reguladoras.

2.1.1 - Estrutura e Recursos Operacionais

A Concessionária deve dispor de quadro de liderança dedicado a gerir e controlar a operação, sendo capaz de manter o processo e seus indicadores dentro do acordado, sempre monitorando, desenvolvendo e implantando melhorias que possibilitem a melhora contínua de sua operação.

Os profissionais deverão ser capacitados e experientes, com estrutura que possibilite o monitoramento intenso das operações, corrigindo qualquer desvio que possa haver sem nenhum prejuízo à qualidade dos serviços.

O organograma detalhado, da equipe de Central de Operações, Central de Atendimento e Central de Controle Operacional, detalhado ao nível de cada função da equipe, deverá compor o Plano de Operação e Manutenção

2.1.2 - Operação do Parque de Iluminação Pública

2.1.2.1 - Serviços de Manutenção e Operação

As iniciativas para execuções dos Serviços de Manutenção poderão ser provenientes de solicitações/reclamações de munícipes, via Serviço de Atendimento (call center, formulário eletrônico, chat, redes sociais, SMS, etc), atendimento presencial, inspeções periódicas feitas pela Concessionária através de rondas realizadas, outros canais de comunicação, reportadas automaticamente pelo módulo de telegestão do SIG-IP ou ainda por solicitação do Poder Concedente – o fluxograma das atividades deverá estar detalhado no Plano de Operação e Manutenção.

A Concessionária organizará um conjunto de equipes de manutenção, devidamente uniformizadas e com identidade visual própria, de modo a evidenciar que a manutenção do Sistema de Iluminação Pública do Município de Agudos esteja sendo realizada pela Concessionária.

A execução dos serviços de manutenção terá sempre como meta garantir o funcionamento de todos os equipamentos de Iluminação Pública, dentro dos limites do nível de qualidade requerido de prestação dos serviços públicos, através de ações preventivas e corretivas com fornecimento de materiais, veículos, equipamentos e ferramentas que se façam necessárias, o detalhamento destas atividades e recursos deverá estar contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

As atividades de inspeção de rotina no Parque de Iluminação Pública de Agudos serão realizadas com vistas a observar o estado de conservação das instalações, além de lâmpadas apagadas no período noturno e acesas no período diurno, tendo como objetivo programar as manutenções corretivas e preventivas.

A Concessionária fará constantemente o controle visual das instalações de Iluminação Pública, através de rondas noturnas e diurnas, com o objetivo de identificar defeitos e estado de conservação do sistema, a

periodicidade, o detalhamento da atividade e os recursos a serem utilizados deverão estar contemplados no Plano de Operação e Manutenção.

A Concessionária realizará inspeções, testes, reparos e substituições para o bom funcionamento do sistema de Iluminação Pública em conexões, fiação, relés foto-controladores, fusíveis, bases para fusíveis, braços de sustentação, luminárias, projetores, lâmpadas, reatores, capacitores, ignitores, refratores, fiação interna e todos os equipamentos que fazem parte da Iluminação Pública, sendo que o detalhamento destas atividades deverá estar contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

A manutenção do Parque de Iluminação Pública será conduzida por Engenheiro Eletricista que terá o apoio de Técnico Eletrotécnico, bem como equipe de campo, compostas por eletricitas e auxiliares de eletricitas, devidamente treinados e capacitados, seguindo todas as orientações das normas e regulamentos técnicos aplicáveis, bem como as normas regulamentadoras de segurança do trabalho, este tema estará detalhadamente contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

2.1.2.2 - Manutenção Preventiva

Os serviços de manutenção preventiva podem ser classificados como abaixo elencados e contemplam elementos da Rede e todas as unidades de Iluminação Pública, padronizadas ou especiais, tais como:

- Colocação de tampas em caixas de passagem;
- Correção de posição de braços/luminárias;
- Correção de fixação dos reatores e ignitores;
- Eliminação de cargas elétricas não destinadas à Iluminação Pública;
- Fechamento de luminárias com tampa de vidro aberto;
- Limpeza externa e interna de luminárias;
- Limpeza de postes;
- Substituição de chaves magnética e/ou proteção;
- Substituição de conectores;
- Substituição de ignitores;
- Substituição de lâmpadas;
- Substituição de relés fotoelétrico;
- Substituição de reator/equipamento auxiliar;
- Pintura de postes metálicos e luminárias.

O processo de manutenção preventiva, através de um fluxograma completo de todas as atividades envolvidas, com definição dos recursos a serem utilizados deverá ser contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

Quando da abertura ou colocação de tampa da caixa de passagem, a mesma será limpa e todas as conexões verificadas e refeitas caso apresentem riscos de falhas, inclusive quanto ao isolamento. A Concessionária deverá desobstruir os componentes da Iluminação Pública de objetos estranhos (galhos de árvores, pipas, tênis, etc.) sempre que constatadas estas ocorrências. Ficando certo que a presença de elementos arbóreos que estejam irregulares e prejudicando a iluminação pública, deverá ser informada pela concessionária ao poder concedente, para as atividades de poda que permanecem sob a responsabilidade do poder concedente.

Na limpeza geral dos postes próprios do Município, devem-se retirar eventuais restos de cordas, arames, adesivos ou quaisquer outros objetos estranhos à estrutura dos mesmos.

Quando da pintura de postes metálicos próprios do Município deve-se lixar os que tenham camadas de tintas anteriormente aplicadas, dando especial atenção à retirada e eliminação dos pontos de ferrugem. Será executada a limpeza da superfície após o lixamento, aplicando solventes/diluentes para a diluição de esmaltes sintéticos, tintas a óleo, vernizes e complementos à base de resina alquídica ou similar. Aplicar uma demão de tinta base apropriada anticorrosiva. Aplicar tinta automotiva de acabamento apropriada.

A manutenção preventiva, voltada para otimização dos recursos de manutenção, será realizada utilizando as seguintes técnicas de priorização:

- **Por meio de ferramenta de banco de dados, com a extração das informações, integrado ao Centro de Controle Operacional (CCO), deverão ser identificadas as áreas onde a média mensal do número de reclamações ultrapasse em 15% a média mensal do ano anterior;**
- **Por meio de Sistema de telegestão, integrado ao SGI-IP, deverão ser identificadas as áreas onde tenham sido registrados ocorrências de variação de tensão elétrica, fora dos limites previstos pela ANEEL.**

Todas as áreas identificadas pelos critérios descritos acima deverão ser incluídas prioritariamente no Plano de Manutenção e Operação, a ser elaborado pela concessionária.

2.1.2.3 - Manutenção Corretiva

Os serviços corretivos são todos os demais serviços não relacionados como serviços de preventiva e necessários ao restabelecimento integral das condições normais, padronizadas e de segurança do Parque de Iluminação Pública, que estarão detalhadamente apresentados no Plano de Operação e Manutenção, tais como:

- **Substituições, Remoção e Supressão de Unidades, equipamentos e demais materiais pertencentes ao Parque de Iluminação Pública;**
- **Serviços em consequência de falha, acidente, furto, vandalismo, fenômenos meteorológicos ou geológicos, desempenho deficiente ou outros, executados em Unidades e/ou Circuitos;**
- **Serviços que envolvam todas as configurações do Parque de Iluminação Pública e seus elementos, ou seja, aéreo, subterrâneo, túneis, viadutos e passagens subterrâneas.**

Serão executadas todas as atividades necessárias ao acendimento do ponto luminoso durante a noite ou de seu apagamento, quando aceso, durante o dia ou ainda aquelas necessárias para correção de mau funcionamento do ponto luminoso (apagando e acendendo intermitentemente).

Dentre as manutenções corretivas, destacam-se as elencadas abaixo, sem limitação de outras que se façam necessárias ao perfeito funcionamento do parque luminotécnico:

- **Substituição de lâmpadas queimadas ou danificadas;**
- **Substituição de luminárias danificadas ou com elementos faltantes;**
- **Substituição de relés;**
- **Substituição de reatores;**
- **Substituição de fusíveis;**
- **Substituição de condutores**
- **Substituição de caixas de proteção;**
- **Substituição/instalação de conectores;**
- **Substituição de soquetes;**
- **Substituição de contactores;**
- **Substituição de ignitores;**
- **Regulagem ou substituição de parafusos de ajuste.**

Nas intervenções envolvendo luminária, deve fazer parte da manutenção e sempre aproveitada a oportunidade para a sua limpeza interna e externa e substituição de juntas de vedação, quando presentes.

A Concessionária implantará, desde o início da execução do contrato, o Programa de Manutenção Corretiva, descrito no Plano de Operação e Manutenção, para atender a três objetivos principais:

- Garantir o menor tempo de resposta, mediante:

Implantação de sistema de telegestão para pontos programados, que transmitirá informações de forma

bidirecional, em tempo real com gerenciamento remoto e tratamento avançado de informações para qualificar com precisão os defeitos.

Disponibilização de equipes especializadas em turnos ininterruptos para executar os reparos no Sistema de Iluminação Pública.

Mediante elaboração de rotas adequadas com equipes auxiliares para vistoria, em períodos programados;

- Garantir um elevado grau de informação, mediante a implantação do Centro de Controle Operacional-CCO, que deverá dispor de informações de todos os incidentes e intervenções previstas, em execução e executadas, de modo a prestar esclarecimentos à população. Esta comunicação com o público será um dos principais vetores de qualidade percebida pela população.

Permitir que o Município realize monitoramento das atividades de operação e manutenção, utilizando acesso livre ao software Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP.

A Concessionária realizará gestão informatizada abrangente da manutenção corretiva, utilizando como ferramenta o software de Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP, objetivando permitir o fluxo constante e instantâneo das informações, a melhor qualificação das falhas e a adequação dos recursos aos serviços a serem realizados.

Este software também, garantirá monitoramento preciso e constante de operações, bem como indicadores de alimentação automática e construção de relatórios com maior eficiência e transparência.

O funcionamento, as funcionalidades e a segurança do software deverão estar detalhados no Plano de Operação de Manutenção.

2.1.2.4 - Serviços de Pronto Atendimento

Os serviços de pronto atendimento são aqueles exigidos por situações de perigo pessoal ou material que devam ser atendidos de imediato, pela equipe de manutenção plantonista, por recebimento de solicitação ou detectados, os quais serão prestados durante as 24 (vinte e quatro) horas do dia, 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente. São exemplos de serviços de pronto atendimento: danos causados por abalroamentos, impactos diversos, fenômenos atmosféricos, incêndios, circuitos partidos, entre outros. Estes serviços deverão estar identificados e especificados no Plano de Operação e Manutenção, bem como detalhadamente demonstrados através de fluxograma com indicação de recursos a serem utilizados.

A concessionária contará com equipe destinada ao atendimento dos serviços de pronto atendimento, munido de canal de comunicação exclusivos e móvel (telefone celular, rádio etc.), que uma vez acionada deverá dar atendimento imediato a ocorrência.

Em situações onde a equipe de Pronto Atendimento não consiga eliminar a situação de risco, a equipe

deverá sinalizar e isolar o local para solicitar a equipe de manutenção apropriada, mantendo um funcionário de prontidão no local, à espera da equipe destinada a eliminar o risco.

A Concessionária fará o lançamento da solicitação de pronto atendimento no sistema informatizado de manutenção em até 24 (vinte e quatro) horas.

Não será admitida a realização de serviços de manutenção através de dispositivos de escadas, devendo os serviços sempre serem realizados através de equipamentos com içamento hidráulico de cestos aéreos e que atendam a todos os requisitos estabelecidos no Anexo XII da Norma Regulamentadora NR 12, isolamento para 1.000 Volts e empregando veículos que possuam as seguintes características.

As equipes serão compostas por dois eletricitistas ou dois eletricitistas e um motorista de acordo com os respectivos veículos utilizados.

As equipes estarão devidamente uniformizadas com identidade visual própria, de modo a evidenciar que a manutenção do sistema de Iluminação Pública esteja sendo realizada pela Concessionária a serviço do Município de Agudos. As equipes deverão dispor de ferramentas e equipamentos de proteção individual, e os veículos deverão dispor de caixas para acondicionamento de equipamentos de proteção coletivo, ferramentas, equipamentos de uso coletivo, materiais para aplicação na Iluminação Pública e materiais da rede de Iluminação Pública.

2.1.2.5 - Detecção de Falhas e Defeitos

A manutenção corretiva acontecerá em pontos de Iluminação Pública nos quais os defeitos serão identificados, conforme listado abaixo.

2.1.2.5.1 - Detecção em Tempo Real

A Concessionária implantará um sistema de gerenciamento remoto (telegestão) em pontos luminosos do parque de Iluminação Pública, totalizando 680 pontos, a serem distribuídos nas vias V1 e V2, de modo a garantir a detecção de falhas e controle operacional em tempo real.

O dispositivo de telegestão instalado no ponto de iluminação detecta a falha e sinaliza para o concentrador local, que os encaminhará via rede de comunicação para o Centro de Controle Operacional.

No Centro de Controle Operacional, o software de gerenciamento receberá as informações de campo e, após classificá-las em tipos de falhas, envia-as automaticamente para as equipes operacionais, que poderão economizar o tempo necessário para diagnóstico da falha, reduzindo o tempo de atendimento e a indisponibilidade do sistema de Iluminação Pública.

Este procedimento estará detalhadamente explicado no Plano de Operação e Manutenção.

2.1.2.5.2 - Rondas Diurnas e Noturnas

As demais vias que não terão o sistema de telegestão implantando, serão objeto do procedimento de rondas diurnas e noturnas para detecção das falhas no sistema de Iluminação Pública.

As rondas deverão ser realizadas pelas equipes operacionais durante o turno de trabalho. Todas as equipes deverão ser equipadas com dispositivos móveis, com acesso ao SIG-IP. Ao encontrar um ponto de iluminação acesso durante o dia ou apagado durante a noite, a equipe incluirá a ocorrência encontrada no sistema pelo dispositivo móvel que, automaticamente, atualizará a base de dados do Sistema de Gestão.

As equipes de ronda também deverão ser dotadas de equipamento capazes de medir os parâmetros técnicos de luminosidade, de forma a monitorar se a quantidade de luz entregue em pontos de iluminação é adequada. Todos os pontos de iluminação são objeto de medição e monitoração de luminosidade, sendo cada um visitado em intervalo máximo de 30 dias, não havendo relação com sistemas de telegestão.

Este procedimento estará detalhadamente explicado no Plano de Operação e Manutenção.

2.1.2.6 - Expansão da rede municipal de iluminação pública

Os Serviços de Expansão da rede municipal de iluminação pública serão contínuos, durante todo o período de vigência da Concessão e serão contabilizados através do banco de crédito.

Estão atrelados ao crescimento vegetativo do sistema viário ou resultante de obras de ampliação da infraestrutura urbana da cidade, quando os novos loteamentos são implementados por terceiros. São serviços que compreendem a disponibilização de mão de obra, equipamentos, materiais, elaboração de projetos luminotécnicos e elétricos, e a instalação de novas unidades de iluminação pública.

Na expansão do sistema, além do crescimento vegetativo e da ampliação por terceiros, a concessionária deverá atender às demandas reprimidas, ou seja, complementar o sistema de iluminação pública em logradouros existentes, em todo ou em parte, ainda não contemplados. A expansão nestes locais deve ocorrer nos doze primeiros meses da Concessão, independentemente das demais obrigações e demandas da concessionária, sendo observados os termos do Contrato para fins de contabilização de pontos extras e eventual recomposição do equilíbrio econômico-financeiro da Concessão.

O Poder Concedente indicará à concessionária os locais onde se caracteriza a existência de demanda reprimida, ampliação do parque e crescimento vegetativo para fins da utilização do banco de créditos. A concessionária, assim como os munícipes, também poderá apontar e sugerir ao Poder Concedente os locais onde haja demanda reprimida, ampliação do parque e crescimento vegetativo, para que se promova o seu atendimento.

Durante os doze primeiros meses de Concessão o Poder Concedente poderá demandar a concessionária pontos de iluminação pública adicionais para atender à demanda reprimida, à partir do segundo ano da concessão, poderá demandar pontos de iluminação para atendimento à ampliação do parque, bem como

ao crescimento vegetativo, sem ônus adicional ao Poder Concedente, quando sua contabilização estiver prevista no banco de créditos.

Na instalação dos pontos de iluminação pública adicionais, a concessionária deverá observar a definição da classificação viária correspondente, nos termos da norma ABNT NBR 5101 e demais normas e padrões aplicáveis, inclusive os critérios normativos determinados no Caderno de Engenharia.

Locais com motivos impeditivos, sejam técnicos ou da legislação vigente, tais como região de mananciais, áreas não urbanizadas ou ocupações irregulares, com invasões e loteamentos clandestinos, não devem contemplar os serviços de expansão até serem legalizados pelos órgãos e entidades públicas competentes.

A concessionária deve estabelecer e aprovar junto ao Poder Concedente procedimento para doações e transferências da rede de iluminação de terceiros, por exemplo, quando da implantação de novos loteamentos. Os pontos de iluminação pública doados devem ser modernizados conforme requisitos estabelecidos no presente.

O processo de ampliação do parque de iluminação com o critério de utilização do banco de créditos estará detalhado no Plano de Modernização.

2.1.2.7 - Iluminação de Destaque ou Especial

Durante toda a vigência do Contrato a concessionária deve executar obras e manter as instalações de Iluminação de Destaque ou Especial, integrando o escopo de modernização e expansão da iluminação pública.

Trata-se da iluminação pública desenvolvida a partir de projetos específicos, diferenciada do padrão convencional para tráfego de veículos e pedestres, destinada a valorização através da luz de equipamentos urbanos como praças, parques, pontes, viadutos, monumentos, fachadas e obras de arte de valor histórico, cultural ou paisagístico, localizados em áreas públicas.

Considerando que diversos locais de interesse integram o Patrimônio Histórico e Cultural, a concessionária deve providenciar as devidas aprovações para as instalações dos equipamentos, intervenções civis e respectivas obras de restauro junto aos órgãos competentes de preservação e controle patrimonial.

Cabe à concessionária elaborar e submeter ao Poder Concedente, o cronograma de implantação destes serviços, assim como de adequação de instalações existentes, cujas etapas e obras devem ser definidas e convalidadas pelo Poder Concedente.

Os locais que receberão Iluminação de Destaque ou Especial foram definidas no Caderno de Engenharia e, tanto o procedimento de implantação quanto o de manutenção estarão contemplados no Plano de Iluminação de Destaque a ser apresentado pela concessionária.

2.1.2.8 - Conexões a Rede Aérea de Alimentação

A expansão do sistema de iluminação pública deve seguir as diretrizes definidas para a modernização da rede existente. Para tal, nos locais onde a infraestrutura para instalação da rede de alimentação e todo seu aparato de sustentação, postes, condutores e todos os acessórios necessários estiver incompleta, inadequada ou inexistente, cabe à concessionária providenciar junto à distribuidora de energia local a expansão ou regularização das instalações de fornecimento de energia elétrica para atender às novas instalações de iluminação pública. Para minimizar os transtornos à população, todos os serviços necessários para expansão do sistema de iluminação pública, salvo exceções previamente aprovadas pelo Poder Concedente, devem ser executados, sempre que possível, em cada caso, simultaneamente, incluindo a adequação e ou expansão da rede de alimentação, instalação de luminárias, conexão à rede secundária da distribuidora, sistema de monitoramento e controle, ligação e comissionamento das instalações.

2.1.2.9 - Transição Operacional

As obras de modernização completa da rede devem ocorrer até o décimo segundo mês da data de publicação do Contrato, com a substituição de todos os pontos de iluminação pública por tecnologia LED ou superior, implantação de Telegestão para pontos luminosos nas vias determinadas (680 pontos), resposta ativa a incidentes e demais melhorias.

A infraestrutura atual, enquanto não concluída a modernização, continuará a existir nos locais não modernizados, sendo esperado que nos doze meses iniciais da Concessão coexistam instalações modernizadas e outras com a configuração vigente, submetidas, cada qual, a indicadores de desempenho e ao fator de disponibilidade próprios.

O período de modernização do sistema de iluminação pública, com suficiente prazo de execução, pressupõe uma abordagem operacional abrangente, pois a concessionária torna-se responsável integral pelo funcionamento do legado desde o primeiro dia da data da ordem de início dos serviços.

Neste intervalo devem coexistir ações, estratégias, controles, equipes e outros fatores aplicáveis conforme o estágio evolutivo da modernização da rede instalada, devendo-se garantir a melhoria operacional não apenas das novas instalações, mas também da infraestrutura legada.

De imediato, o Cadastro Técnico do Parque de Iluminação Pública do Município de Agudos deve absorver a base de dados existente na data da ordem de início dos serviços, migrando-a para servir de insumo aos serviços de operação da rede de iluminação pública inicial e da transição operacional, até sua modernização plena.

Logo, a Concessionária deve manter procedimentos operacionais tanto para rede modernizada, quanto para a rede ainda não modernizada, de forma a garantir a todo o momento e em toda a área de Concessão a

manutenção dos índices mínimos de qualidade do serviço, com equipes, infraestruturas e demais recursos qualificados e dimensionados para operar com estes dois cenários.

Enquanto não ocorrer a modernização nos pontos de iluminação pública, a concessionária deve manter o modelo atual de operação, controle e monitoramento da rede legada, com intensificação de atividades de ronda, urgência na captação e solução de solicitação do munícipe ou do Poder Concedente. A operação e gestão de todos os trabalhos, ocorre 24 (vinte e quatro) horas e 7 (sete) dias por semana, ininterruptamente, dotado de sistema informatizado para o registro das intervenções, com coletores de dados em campo, viabilizando a atualização contínua do Cadastro Técnico.

Nos casos de expansão, quando o logradouro com demanda não estiver programado para modernização a curto prazo, admite-se a ampliação provisória da rede de iluminação pública com os padrões vigentes, de luminárias com lâmpadas de vapor de sódio sem telegestão, devendo estes novos pontos ser substituídos por unidades LED quando da modernização na região.

Ainda durante esta transição, sempre que houver a necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública com lâmpadas de vapor de mercúrio ou luminárias obsoletas para lâmpadas de descarga, ou seja, sem materiais de reposição previstos no padrão vigente, a unidade deve ser remodelada por equivalente atual com vapor de sódio, permitindo-se a utilização materiais e equipamentos usados e em bom estado de conservação retirados da rede existente de áreas já modernizadas. Estas unidades devem ser substituídas por unidades LED quando da modernização na região.

Quando da necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública modernizados já existentes na rede instalada e havendo a necessidade de sua substituição, a troca deve ser por outro ponto de iluminação pública modernizado com fluxo luminoso e distribuição do fluxo equivalentes, ou superior, com a mesma temperatura de cor.

Esta etapa de transição operacional é crítica pelo cenário exposto, ainda mais por acontecer nos primeiros meses da concessão, período em que a população estará ávida pelas novidades contempladas neste importante projeto, ansiosa por ter a cidade rapidamente transformada através da modernização do parque luminotécnico, porém convivendo com as questões da manutenção do parque atual. Assim, se faz prioritário que o Plano de Modernização contemple em detalhes, com fluxograma de atividades, cronograma e histograma de recursos, todas as ações deste período.

2.1.2.10 - Fornecimento de Materiais para Manutenção e Expansão

Todos os materiais e equipamentos integrantes do sistema de Iluminação Pública, tais como drivers, reatores, relés foto-controladores, lâmpadas, braços, conectores, condutores, parafusos e cintas de fixação obedecerão às normas da ABNT e as Portarias do INMETRO.

Deverão apenas ser aceitas lâmpadas e luminárias etiquetados com o selo (ENCE) PROCEL / INMETRO.

Em se tratando de aquisição de luminárias para Iluminação Pública, independente do modelo convencional com lâmpadas de descarga (vapor de sódio, multivapores metálicos e outras) ou com tecnologia LED, haverá o pleno atendimento a NBR 15129:2012 e Portaria INMETRO Nº 20, de 15/02/2017, e bem como será exigida a apresentação de relatórios de ensaios de segurança realizados em laboratórios oficiais acreditados pelo INMETRO nos termos da ABNT NBR IEC 60598-1:2010 (Requisitos gerais para ensaios) e NBR IEC 62722-2-1 (Desempenho – Requisitos particulares para luminárias a LED), que determinam a realização de ensaios para atendimento de desempenho, durabilidade e segurança, cujos custos serão arcados pela Concessionária.

O Poder Concedente poderá vetar a utilização de qualquer tipo de material ou equipamento que esteja sendo fornecido e que não atenda ao especificado nas normas técnicas da ABNT e neste Termo de Referência, sem que com isso tenha que ressarcir qualquer valor adicional ao já estabelecido em Contrato de Concessão.

Em caso de dúvidas em relação aos materiais a serem instalados ou já instalados e que apresentarem algum tipo de defeito, poderão ser requeridos ensaios previstos nas normas da ABNT NBR IEC. Nestes casos, os custos para envio dos materiais e para a realização dos ensaios poderão ser ressarcidos à Concessionária desde que os resultados demonstrarem que os materiais atenderam integralmente aos requisitos mínimos estabelecidos nas normas técnicas.

Todo o material retirado da Iluminação Pública será armazenado pela Concessionária em seu almoxarifado, e serão classificados como com possibilidade de serem reaproveitados/reciclados ou como inservíveis. Os ônus decorrentes da armazenagem, separação e aproveitamentos econômicos de venda dos materiais inservíveis ou sucatas serão da empresa Concessionária que deverá assim, acrescer ou abater em seus custos para formação das tarifas a serem propostas.

As lâmpadas com defeito serão entregues às empresas que tenham autorização para o descarte das mesmas, sendo que o custo do descarte será de responsabilidade da Concessionária.

O procedimento de fornecimentos dos materiais, bem como o descarte estará detalhadamente contemplado no Plano de Modernização a ser elaborado pela concessionária e aprovado pelo poder concedente.

2.1.2.11 - Serviço de Atendimento

Estará à disposição do munícipe, de forma ininterrupta, o Serviço de Atendimento ao Cidadão, incluindo formas de contato como atendimento presencial, call center, formulário eletrônico, chat, redes sociais e SMS para o registro de ocorrências relativas ao sistema de Iluminação Pública ou para a obtenção de informações. O atendente, de acordo com cada forma de contato, coletará todas as informações relativas à ocorrência e procederá com o registro no software Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP, gerando ordens de serviço endereçadas à CCO, que tomará as devidas providências. O fluxograma detalhado desta

atividade estará contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

2.1.2.11.1 - Abertura das ordens de serviço

As aberturas de ordens de serviço ocorrerão nas seguintes situações:

- Para falhas detectadas pelo Módulo de Telegestão do SIG-IP, ocorrências serão incluídas automaticamente e endereçadas à CCO, a qual caberá processar as solicitações seguindo protocolos de atendimento e parâmetros de priorização dos trabalhos de campo;
- Para falhas detectadas pelas equipes de ronda, as ordens de serviço serão geradas por meio de dispositivos móveis, munidos do módulo embarcado do software Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP;
- Para falhas detectadas pela população, as ocorrências que darão origem às ordens de serviço poderão ser abertas pelos meios presencial, call center, formulário eletrônico, chat, redes sociais e SMS.

Em qualquer dos casos, ao término dos serviços, as equipes operacionais deverão inserir os dados complementares no software Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP.

As ordens de serviço possuirão as seguintes informações:

- **Número de identificação do ponto luminoso, definido no cadastro georreferenciado;**
- **Número da ordem de serviço;**
- **Dados do reclamante, se houver;**
- **Endereço completo do ponto luminoso;**
- **Código do defeito;**
- **Código do serviço;**
- **Materiais aplicados e retirados;**
- **Informações sobre o defeito reclamado;**
- **Histórico de intervenções neste ponto;**
- **Prazo estipulado para realização do serviço;**
- **Datas de emissão e execução;**
- **Formulário da APR – Avaliação preliminar de risco.**

O fluxograma detalhado desta atividade estará contemplado no Plano de Operação e Manutenção.

2.1.2.11.2 - Diagnóstico dos serviços

Após receberem as ordens de serviço nos dispositivos móveis (tablets ou smartphones), as equipes

operacionais deverão identificar o local dos serviços (de acordo com a localização do Ponto IP ou o endereço informado na ordem de serviço), verificar o grau de urgência e separar os equipamentos que deverão ser utilizados na realização dos serviços.

2.1.2.11.3 - Segurança do trabalho

Ao chegar ao local, as equipes operacionais deverão analisar as condições de trabalho e preencherão o formulário da Análise Preliminar de Risco (APR) que fará parte da Ordem de Serviço. Em seguida, deverão isolar a área para realização dos serviços. Antes de realizar qualquer trabalho elétrico, as equipes deverão isolar eletricamente o ponto de serviço, a fim de garantir a segurança da própria equipe e da população.

2.1.2.11.4 - Conserto Definitivo

O conserto definitivo, que adequa o ponto de iluminação ao nível de operação normal, via de regra, será feito de imediato (substituição de ponto de luz, substituição de fusível, troca de cabo de baixa tensão, entre outros). Em casos mais complexos ou que exijam equipamento especial, tempo adicional será necessário antes da recuperação final, como nos casos de acidente e vandalismo.

2.1.2.11.5 - Encerramento ordens de serviço

Com o final dos serviços de reparo do ponto luminoso, as equipes operacionais preencherão o relatório de intervenção nos dispositivos móveis, munidos do módulo embarcado do software Sistema de Gestão da Iluminação Pública - SIG-IP. Esse relatório conterá todos os serviços executados, com as informações dos materiais utilizados e tipos de serviços executados. Na sequência e em tempo real, estas informações deverão ser migradas automaticamente (via internet) para o Centro de Controle Operacional e atualizar a base de dados do parque de Iluminação Pública do Município de Agudos.

Todo o ciclo de manutenção, desde a abertura da ocorrência, passando pela elaboração da ordem de serviço, o atendimento pela equipe de campo e o encerramento da ordem de serviço deverá ocorrer dentro dos seguintes prazos:

- **Vias dotadas de telegestão: 24 horas;**
- **Vias principais, incluindo as vias V1, V2 e V3, bem como aqueles trechos de vias localizados em frente às escolas, hospitais, postos de saúde, delegacias e prédios públicos: 24 horas;**
- **Iluminação em áreas especiais como praças, parques e canteiros centrais das avenidas: 24 horas;**
- **Iluminação de Destaque e Especiais: 24 horas;**
- **Demais vias: 48 horas.**

A contagem dos prazos acima se inicia no momento da abertura da ocorrência, por quaisquer dos meios acima elencados, se realizado em horário comercial, assim entendido de segunda à sexta-feira, das 8h00 às

18h00, exceto feriados.

A contagem dos prazos acima se inicia na primeira hora, do primeiro dia útil subsequente, após a abertura da ocorrência, por quaisquer dos meios acima elencados, se realizado fora do horário comercial acima definido.

A contagem dos prazos acima fica suspensa entre as 18h00 da sexta-feira e as 8h00 da segunda-feira seguinte, bem como das 18h00 das vésperas de feriados até as 8h00 do primeiro dia útil seguinte.

2.2 - Caracterização das Equipes da Central de Operações, Central de Atendimento ao Cidadão e do Centro de Controle Operacional

2.2.1 - Considerações Iniciais

O presente capítulo demonstra a relação de equipe técnica necessária para a adequada administração dos serviços, através da descrição e da justificativa de cada função, e sua posição no quadro geral.

2.2.2 - Capacidade de gestão

A capacidade de gestão visa demonstrar e quantificar a quantidade de equipes e pessoal ligados a cada área da Concessão. Tratam-se de estimativas condicionadas às quantidades de pontos de iluminação, área do Município, população a ser atendida, entre outros.

Para o parque luminotécnico existente, composto de 6.630 pontos de iluminação com lâmpadas de alta pressão – em sua maioria Vapor de Sódio – para atendimento, dentro dos prazos acima estipulados, estima-se a necessidade de uma equipe composta por um dois eletricitas e um auxiliar, em período integral, com revezamento para plantão nos finais de semana.

O Centro de Controle Operacional será dimensionada para que possa emitir Ordens de Serviço para até três equipes de campo, visto situações específicas que podem ensejar esta necessidade. O responsável pela emissão de relatórios, controle dos índices e metas, e prover informações junto ao Poder Concedente, será o Técnico Eletrotécnico. Também contará com um Engenheiro Eletricista responsável pela coordenação de todas as atividades da concessionária, responsável por manter o pleno funcionamento do Sistema e seus acessórios.

Considerando a indisponibilidade dos valores relativos aos registros de reclamações junto ao sistema atual de Iluminação Pública, a equipe de atendimento está dimensionada a partir do conceito de mercado, de que uma equipe é capaz de atender às demandas diárias de um parque convencional de até dez mil pontos convencionais e, após modernizado, até quinze mil pontos.

Havendo qualquer aumento na demanda das equipes de campo, todas as demais equipes deverão

automaticamente ser redimensionadas.

2.2.3 - Equipe Técnica da Central de Operações

A Central Operacional terá equipes com trabalho em base e trabalho em campo.

As equipes de Campo serão formadas pelos Eletricistas de Rede capacitados e habilitados em NR10 com carga de 80 horas, em Construção e Manutenção de Rede de Iluminação Pública Aérea e Subterrânea, em Operação de Cesta Aérea, em Montagem e desmontagem de andaimes e pelo menos um dos Eletricistas deve ser habilitado na categoria C ou superior para condução dos veículos, ou dispor de motorista com tal categoria.

Os turnos da equipe de campo deverão variar conforme as demandas e a etapa da Concessão.

Nas vias que não forem contempladas com a implantação da telegestão será utilizado o procedimento de rondas diurnas e noturnas para detecção das falhas no sistema de Iluminação Pública. As rondas deverão ser realizadas pelas equipes operacionais durante o turno de trabalho. Todas as equipes serão equipadas com tablets ou smartphones, com acesso ao SIG-IP. Ao encontrar um ponto de iluminação acesso durante o dia ou apagado durante a noite, a equipe incluirá a ocorrência encontrada no sistema pelo dispositivo móvel que, automaticamente, atualizará a base de dados do Sistema de Gestão.

As equipes de ronda também deverão ser dotadas de equipamento capazes de medir os parâmetros técnicos de luminosidade, de forma a monitorar se a qualidade entregue em pontos de iluminação é adequada. Todos os pontos de iluminação são objeto de medição e monitoração de luminosidade, sendo cada um visitado em intervalo máximo de 30 dias, não havendo relação com sistemas de telegestão.

Equipes dedicadas à ronda na cidade devem garantir a passagem em todas as ruas que ainda não foram modernizadas no mínimo a cada trinta dias, identificando possíveis defeitos e incluindo ocorrências ao CCO para priorização das intervenções. Com este sistema, o número de acionamentos por parte do Cidadão será significativamente reduzido. Com a implantação da telegestão a ronda passa a se concentrar somente naquelas vias sem o serviço.

A equipe da base será formada pelos funcionários ligados a rotina da própria Central, como almoxarifado, limpeza e manutenção predial e área técnica.

2.2.4 - Equipe Técnica da Central de Atendimento

A equipe de Atendimento será responsável por todos os sistemas de atendimento, como o atendimento presencial, o call center, o controle do recebimento de formulário eletrônico, chat, redes sociais e SMS.

A equipe será formada pela função de atendente em posto de atendimento interno e em posto de atendimento aberto, funcionando também como recepção. Este atendente dará prioridade aos atendimentos presenciais

- que acontecerão com menor frequência - e posteriormente aos atendimentos telefônicos e das demais mídias, com as ocorrências abertas via formulário, chat, redes sociais e SMS, sob supervisão.

O atendente terá acesso ao Sistema de Informações Geográficas para Gestão do Parque de Iluminação Pública - SIG-IP, para registro das ocorrências, e retorno das ocorrências executadas.

Em todos os atendimentos serão gerados protocolos, e constarão nos relatórios gerenciais para análise dos tempos de atendimento.

O atendimento presencial estará disponível das 08:00 às 18:00 ininterruptamente apenas em dias úteis, e o atendimento telefônico (call center) estará disponível nos dias úteis das 08:00 às 22:00.

Todos estes funcionários receberão treinamento e constantes reciclagens sobre métodos de atendimento ao cidadão, acolhimento, recepção, cordialidade, agilidade, entre outros, tanto aos meios ativos quanto reativos de ligação.

A supervisão da equipe técnica da central de atendimento será de responsabilidade do gestor da concessionária.

2.2.5 - Equipe Técnica do Centro de Controle Operacional

O Centro de Controle Operacional receberá a função do técnico responsável pelo acompanhamento das demandas, e direcionamento as equipes de campo.

O técnico da CCO receberá amplo treinamento sobre Sistemas de Iluminação Pública, dominando todos os componentes relacionados, além de domínio sobre os critérios de priorização de ordens de serviço, como localidade, materiais, classificação das vias etc.

A supervisão da equipe técnica da central de controle operacional será de responsabilidade do gestor da concessionária.

2.2.6 - Equipe Administrativa

Além das equipes de Atendimento, Controle de Operações e Operações, a Concessionária terá equipe Administrativa, que atua além do escopo destas anteriores. Será formada pela função de analista administrativo, responsável pelos processos regulatórios, contratuais, bancários, judiciais etc.

A supervisão da equipe administrativa será de responsabilidade do gestor da concessionária.

2.3 - Índices e metas de desempenho

Será de responsabilidade da Concessionária definir rotinas de atendimento para o Parque de Iluminação Pública, a fim de obter índices e metas de desempenho, conforme detalhamento no Plano de Operação e Modernização.

Nas atividades de fiscalização dos Serviços de Manutenção será apurado, no mínimo uma vez ao mês estes indicadores e metas, a serem utilizados na verificação da qualidade dos serviços prestados pela Concessionária, incidindo diretamente sobre a remuneração pelo poder concedente.

Assim, haverá vinculação dos pagamentos, devidos à concessionária, a resultados e cronograma da Parceria Público Privada.

2.4 - Cálculo da Contraprestação Mensal

CME = CMmáx * FME * FD, onde:

CME = Contraprestação Mensal Efetiva, ou seja, aquela que será paga ao concessionário no mês de referência;

CMmáx = Valor da contraprestação mensal ofertado pela concessionária, na licitação;

FME = Fator de Modernização e Eficientização, ou seja, o cumprimento do marco contratual relativo à modernização do parque;

FD = Fator de Desempenho, ou seja, o vínculo do desempenho da concessionária avaliado ao longo de todo o período de concessão.

Primeiramente deve-se descrever o cronograma da concessão, para que se possa então detalhar a aplicação dos componentes da fórmula ao cálculo da contraprestação

2.4.1 - Fase 0 – Preliminar

Inicia-se na publicação oficial da assinatura do contrato e encerra-se na assunção do parque, momento em que a concessionária inicia as atividades de Operação e Manutenção do parque existente. Esta Fase tem previsão de duração de 120 dias, onde a concessionária deverá apresentar os Planos Operacionais – Plano de Operação e Manutenção, Plano de Modernização, Plano de Telegestão e Plano de Iluminação de Destaque -; implantar e entregar o Centro de Operações, composto pela Central de Atendimento e Centro de Controle de Operações; implantar e apresentar a equipe de campo, com veículos, equipamentos e pessoal qualificado; elaborar e apresentar o cadastro georreferenciado. Após a apresentação de todos estes temas e respectiva aprovação pelo Poder Concedente, deverá ser emitida a Ordem de Serviço e o Termo de Assunção do Parque, que dará início a Fase I.

Durante a Fase 0 – Preliminar, a concessionária não será remunerada.

2.4.2 - Fase I – Transição da Rede Municipal de Iluminação Pública

Inicia-se após o final da Fase 0, ou seja, 120 dias após a publicação oficial da assinatura do contrato e encerra-

se com o início da modernização. Esta Fase tem previsão de duração de 60 dias, onde a concessionária deverá assumir a operação e manutenção do parque luminotécnico existente; apresentar o cadastro georreferenciado à distribuidora de energia, haja visto a assunção do parque com a transferência dos bens reversíveis e a assinatura do contrato tripartite de assunção das responsabilidades junto à distribuidora de energia; elaborar e apresentar os projetos luminotécnicos para a modernização. Após a apresentação de todos estes temas e respectiva aprovação pelo Poder Concedente, deverá ser emitida a Ordem de Serviço que dará início a Fase II.

Durante a Fase I – Transição, o FME será considerado igual 0,50 e o FD será considerado igual a 1,00, de forma que a concessionária será remunerada com 50% do valor da contraprestação mensal máxima.

2.4.3 - Fase II – Modernização

Inicia-se após o final da Fase I, ou seja, 180 dias após a publicação oficial da assinatura do contrato e encerra-se com o final da modernização. Esta Fase tem previsão de duração de 180 dias, onde a concessionária, além de manter os serviços de operação e manutenção; iniciará os serviços de modernização com a substituição das lâmpadas existentes por luminárias LED; implantará o serviço de telegestão; implantará a iluminação de destaque e especial nos locais definidos. Após a conclusão de todos estes temas e respectiva aprovação pelo Poder Concedente, deverá ser emitida a aceitação do parque modernizado e será emitida a Ordem de Serviço que dará início a Fase III.

Durante a Fase II – Modernização, o FME será considerado igual 0,50 para ao final do serviço de modernização, previsto para o décimo segundo mês da concessão, seja apurado mensalmente. O FD será apurado mensalmente, conforme fórmula abaixo.

FD = (0,50*IQ) + (0,50*IO), onde:

IQ = Índice de Qualidade;

IO = Índice de Operação.

Caso a apuração indique FD menor que 0,80 será considerado este valor para os três primeiros meses que indicarem esta apuração, do quarto mês em diante, com apuração de FD inferior a 0,80 será utilizado o valor real apurado.

Para composição dos índices, deve ser considerada a forma de cálculo e de apuração abaixo descritas:

Índice de Qualidade (IQ)

É definido pela fórmula:

IQ = (0,70*IQL) + (0,20*IQD) + (0,10*IQC), onde:

IQL = Indicador de Qualidade Luminotécnica;

IQD = Indicador de Qualidade da Iluminação de Destaque;

IQC = Indicador de Qualidade do Cadastro.

Forma da apuração dos indicadores de qualidade:

IQL será apurado mensalmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de iluminância média, uniformidade e TCC, para os pontos modernizados:

Entre 95% e 100% de atendimento – IQL = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IQL = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IQL = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IQL = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IQL = 0,80

IQD será apurado mensalmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de funcionamento e conformidade da iluminação de destaque e especial, incluindo travessias de pedestres.

Entre 90% e 100% de atendimento – IQD = 1,00

Entre 70% e 89,9% de atendimento – IQD = 0,95

Entre 60% e 69,9% de atendimento – IQD = 0,90

Abaixo de 60% de atendimento – IQD = 0,80

IQC será apurado mensalmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de conformidade da localização do ponto e potência instalada.

Entre 95% e 100% de atendimento – IQC = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IQC = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IQC = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IQC = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IQC = 0,80

Índice de Operação (IO)

É definido pela fórmula:

IO = (0,60*IOD) + (0,30*IOP) + (0,10*IOT), onde:

IOD = Indicador de Operação de Disponibilidade;

IOP = Indicador de Operação de Prazos de Atendimento;

IOT = Indicador de Operação da Telegestão;

Forma da apuração dos indicadores de operação:

IOD será apurado mensalmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de pontos apagados durante o dia e pontos acessos à noite.

Entre 95% e 100% de atendimento – IOD = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IOD = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOD = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOD = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOD = 0,80

IOP será apurado mensalmente, para todos os atendimentos registrados no SIG-IP, para o critério de prazo de manutenção:

Entre 95% e 100% de atendimento – IOP = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IOP = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOP = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOP = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOP = 0,80

IOT será apurado mensalmente, dentro da base amostral vistoriada em campo, para os critérios de disponibilidade das funcionalidades da telegestão.

Entre 95% e 100% de atendimento – IOT = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IOT = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IOT = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IOT = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IOT = 0,80

2.4.4 - Fase III – Operação e Manutenção

Inicia-se após o final da Fase II, ou seja, 360 dias após a publicação oficial da assinatura do contrato e encerra-se com o final do período de concessão. Esta Fase tem previsão de duração de 24 anos, onde a concessionária, além de manter os serviços de operação e manutenção; proverá novo ciclo dos serviços

de modernização com a substituição das luminárias LED, ao final de sua vida útil, por tecnologia igual ou superior.

Durante a Fase III – Operação e Manutenção, o FD será apurado mensalmente, conforme definido na Fase II e o FME passará a ser apurado mensalmente.

O Fator de Modernização e Eficiência (FME) é definido pela fórmula:

FME = (0,70*IM) + (0,30*IE), onde:

IM = Indicador de Modernização;

IE = Indicador de Eficientização.

2.4.5 - Apuração dos indicadores de modernização e eficientização.

Indicador de modernização será apurado mensalmente, para o critério da base de dados do SGIP e ratificação em campo por base amostral.

Entre 95% e 100% de atendimento – IM = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IM = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IM = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IM = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IM = 0,80

Indicador de eficientização será apurado mensalmente, para o critério de aprovação pela distribuidora de energia da nova caracterização de consumo do ponto de iluminação pública modernizado.

Entre 95% e 100% de atendimento – IE = 1,00

Entre 90% e 94,9% de atendimento – IE = 0,98

Entre 80% e 89,9% de atendimento – IE = 0,95

Entre 70% e 79,9% de atendimento – IE = 0,90

Abaixo de 70% de atendimento – IE = 0,80

2.5 - Custos Operacionais (OPEX).

2.5.1 - Ação 1 - Sistema de Gestão do Parque e atendimento ao Cidadão

2.5.1.1 - Serviço 1 - Cadastro

O custo do cadastro georreferenciado, juntamente com o custo de elaboração dos planos operacionais e

projetos luminotécnicos, foram consolidados no Custo de Investimento (CAPEX).

2.5.1.2 - Serviço 2 - Desenvolvimento e Implantação de Sistema

O custo do desenvolvimento e implantação do sistema de gestão foi consolidado no custo de investimento, sendo a licença e manutenção do sistema de gestão de IP (item 2.2.4), composta de um valor mensal de R\$ 0,20 por ponto de iluminação, mais R\$ 200,00 mensais por usuário, totalizando R\$ 635.760,00 ao longo do período da concessão.

2.5.1.3 - Serviço 3 - Sistema de Atendimento ao Cidadão

Locação de prédio administrativo (item 2.1.1) que servirá ao Centro de Operações, tanto para o serviço de atendimento ao cidadão, quanto para o Centro de Controle, com valor mensal estimado de R\$ 6.000,00 para o primeiro ano, em razão da necessidade de maior espaço para armazenagem de material e de R\$ 4.500,00 para os demais anos da concessão, totalizando R\$ 1.368.000,00.

Pessoal administrativo, assim considerados os profissionais que atuarão na base, tanto nas atividades administrativas, quanto no Centro de Operações (item 2.1.2). A equipe está composta como detalhadamente explicado no item relacionado à Estrutura e Recursos Operacionais, totalizando R\$ 7.319.046,78. Além destes, temos as despesas das instalações administrativas e CCO (item 2.1.3), onde foram contempladas as despesas com plano de internet dedicada, manutenção do hardware, água e esgoto, energia elétrica, material de papelaria e impressão, material de limpeza, material de copa, plano 0800, serviços call center e cloud, despesas com telefonia fixa e móvel, monitoramento de alarme predial e serviço de limpeza, totalizando R\$ 792.000,00;

Por último, para o serviço de atendimento ao cidadão, incluindo o centro de operações, estima-se a necessidade de contratação de assessorias diversas, incluindo assessoria de imprensa, jurídica, contábil e regulatória, ao custo mensal estimado de R\$ 5.000,00, totalizando R\$ 1.500.000,00;

2.5.2 - Ação 2 - Eficientização e Modernização do Parque

2.5.2.1 - Serviço 1 - Luminárias LED

Os serviços de implantação das luminárias LED, durante o período de modernização, foram contabilizados no custo de investimento (CAPEX), ficando para este segundo caderno o custo de operação, tanto do parque existente no primeiro ano de concessão, quanto das luminárias LED ao longo da concessão.

A manutenção do parque luminotécnico das vias (item 2.2.1) e das áreas especiais (item 2.2.2) constitui o maior custo da operação.

Para o item 2.2.1 foram considerados os seguintes custos:

- Despesas mensais do caminhão, com combustíveis, lubrificantes, serviços de manutenção e peças,

ao valor de R\$ 7.112,17 mensais, totalizando R\$ 2.130.707,33;

- Mão de obra da equipe de manutenção, composta por dois eletricitas, sendo um deles com a função adicional de motorista, ao custo mensal, já considerando os encargos incidentes de R\$ 13.150,71, totalizando R\$ 3.892.609,50;
- Ferramentas, EPI e EPC, renovados anualmente ao custo de R\$ 2.500,00, totalizando R\$ 65.000,00;
- Reposição de luminárias LED com falha, além dos casos cobertos pela garantia do fabricante, estimadas em 1% do total do parque, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 1.411.625,20;
- Reposição de equipamentos de telegestão, além dos casos cobertos pela garantia do fabricante, estimadas em 1% do total instalado, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 67.616,64;
- Suporte técnico, licença de software e garantia do sistema de telegestão, custo mensal de R\$ 0,20 por ponto instalado, totalizando R\$ 73.258,48;
- Reposição de reles foto eletrônicos com falha, além dos casos cobertos na garantia do fabricante, estimados em 4% do total instalado, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 308.259,00;
- Reposição de itens de instalação como cabos elétricos, conectores e protetores de surto, além dos casos cobertos na garantia dos fabricantes, estimados em 5% do parque instalado, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 702.360,00;
- Reposição de luminárias LED danificada por vandalismo ou furto, além dos casos cobertos pelo seguro, estimadas em 0,1% do total do parque, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 145.917,45;
- Reposição dos equipamentos de telegestão danificados por vandalismo ou furto, além dos casos cobertos pelo seguro, estimadas em 0,1% do total instalado, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 12.647,09;
- Reposição de itens de instalação como cabos elétricos, conectores e protetores de surto, além dos casos cobertos pelo seguro, estimadas em 0,1% do total instalado, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 19.057,50;
- Reposição e substituição por danos e deterioração de braços metálicos, estimados em 0,05% do total do parque, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 32.560,00;
- Reposição de equipamentos, materiais e demais itens em razão do abalroamento de veículos em postes exclusivos de iluminação pública, estimados em 0,01% do total do parque, ao custo unitário de uma instalação completa padrão com todos itens, totalizando R\$ 44.893,75;

- Reposição de equipamentos, materiais e demais itens, para manutenção dos pontos de iluminação instalados nas áreas especiais, durante o primeiro ano de concessão, antes da modernização, totalizando R\$ 24.300,00;

Este item 2.2.1 perfaz o total de R\$ 7.534.982,73 ao longo do período de concessão.

Para o item 2.2.2, relativo à manutenção nas áreas especiais, bem como travessias de pedestres e iluminação de destaque, foram considerados os seguintes custos:

- Reposição de luminárias LED com falha, além dos casos cobertos pela garantia do fabricante, estimadas em 1% do total do parque, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 135.000,00;
- Reposição de equipamentos, materiais e demais itens, para manutenção da iluminação de destaque, custo estimado em 1,5% do valor do custo de investimento, ao ano, totalizando R\$ 15.000,00;
- Reposição de luminárias LED danificada por vandalismo ou furto, além dos casos cobertos pelo seguro, estimadas em 0,5% do total do parque, ao custo unitário considerado na implantação, totalizando R\$ 53.302,53;
- Reposição de cabos elétricos em razão de furto, por se tratarem de instalações no solo, estimados em 500m, ao ano, totalizando R\$ 200.000,00;

Este item 2.2.2 perfaz o total de R\$ 564.214,50 ao longo do período de concessão.

2.5.2.2 - Serviço 2 - Serviço de Telegestão

Todo o custo de operação do serviço de telegestão foi contabilizado no item 2.2.1, conforme detalhado acima.

2.5.3 - Ação 3 - Equipamentos para Operação do Parque

2.5.3.1 - Serviço 1 - Veículos

O custo de operação dos veículos utilizados pela equipe de campo, nos serviços de manutenção, já está contemplado nos itens 2.2.1 e 2.2.2, aqui consideramos apenas o custo de operação do veículo leve (item 2.2.3), utilizado pela equipe administrativa, para os serviços administrativos, de fiscalização e de supervisão, bem como a pick up leve para serviços de manutenção em praças e parques, totalizando R\$ 324.000,00;

2.5.3.2 - Serviço 2 - Equipamentos de Proteção

O custo de operação, relativo aos equipamentos de proteção, ferramental específico, EPI e EPC, estão contabilizados nos itens 2.2.1 e 2.2.2 respectivamente, conforme detalhado acima.

2.5.3.3 - Serviço 3 - Ferramentas e Acessórios

O custo de operação, relativo aos equipamentos de proteção, ferramental específico, EPI e EPC, estão contabilizados nos itens 2.2.1 e 2.2.2 respectivamente, conforme detalhado acima.

2.5.4 - Ação 4 - Infraestrutura para operação do parque

2.5.4.1 - Serviço 1 - Central de Operações

O custo de operação da central de operações foi contabilizado no item relativo à Ação 1, Serviço 3, como detalhadamente exposto acima.

2.5.4.2 - Serviço 2 - Central de Atendimento

O custo de operação da central de atendimento foi contabilizado no item relativo à Ação 1, Serviço 3, como detalhadamente exposto acima.

2.5.4.3 - Serviço 3 - Central de Controle Operacional

O custo de controle operacional foi contabilizado no item relativo à Ação 1, Serviço 3, como detalhadamente exposto acima.

2.5.5 - Outros custos relacionados à operação.

A concessionária será responsável pela contratação e remuneração de instituição financeira responsável pela administração da conta vinculada (item 2.3.2), custo estimado mensal de R\$ 800,00, totalizando R\$ 240.000,00;

A concessionária deverá oferecer capacitação para a equipe do poder concedente (item 2.3.3), através de cursos e workshops, custo estimado anual de R\$ 15.000,00 nos dois primeiros anos e de R\$ 10.000,00 nos anos seguintes, totalizando R\$ 265.000,00;

Por último, consideramos os custos relativos aos seguros e garantias que devem ser prestados pela concessionária, estão considerados:

- Garantia da proposta (item 2.4.1), custo estimado R\$ 2.200,00
- Garantia de execução do contrato (item 2.4.2), custo estimado R\$ 155.937,60;
- Garantia de riscos de engenharia e responsabilidade civil, durante o período de modernização (item 2.4.3), custo estimado R\$ 33.397,38;

Assim, serão gastos com operação nos 25 anos de Concessão, em forma de OPEX (excetuando-se os Custos de Investimento - CAPEX), um total de R\$ 20.734.539,00.

O custo de investimento, detalhadamente composto no Caderno 1 – Projeto de Engenharia, é de R\$ 15.603.239,39, que somado ao custo de operação de R\$ 20.734.539,00, totaliza R\$ 36.337.778,39 como custo total da concessão.

1. Investimentos	R\$ 15.603.239,39
2. Operação e Manutenção	R\$ 20.734.539,00
Total	R\$ 36.337.778,39

Tabela 13

2.6 - Cronograma Físico Financeiro

A Tabela abaixo demonstra a separação entre os custos de investimento (CAPEX) e custos de operação (OPEX), ano a ano, ao longo da concessão.

	TOTAL (A) - INVESTIMENTO	TOTAL (B) - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO	TOTAL (A + B)
Ano 1	8.349.344,60	910.518,01	9.259.862,61
Ano 2	50.000,00	834.653,16	884.653,16
Ano 3	50.000,00	829.205,94	879.205,94
Ano 4	50.000,00	828.162,11	878.162,11
Ano 5	50.000,00	828.480,27	878.480,27
Ano 6	162.500,00	827.547,09	990.047,09
Ano 7	50.000,00	827.139,80	877.139,80
Ano 8	50.000,00	826.241,01	876.241,01
Ano 9	222.400,00	825.860,56	1.048.260,56
Ano 10	50.000,00	825.486,05	875.486,05
Ano 11	162.500,00	824.688,36	987.188,36
Ano 12	50.000,00	824.340,11	874.340,11
Ano 13	50.000,00	823.571,07	873.571,07
Ano 14	5.053.112,63	856.214,37	5.909.326,99
Ano 15	76.553,45	822.490,15	899.043,60
Ano 16	188.354,29	822.216,78	1.010.571,07
Ano 17	247.576,10	821.925,21	1.069.501,31
Ano 18	73.604,76	821.273,39	894.878,14
Ano 19	73.880,15	821.553,16	895.433,31
Ano 20	73.261,19	820.933,61	894.194,80
Ano 21	185.160,79	820.920,91	1.006.081,70
Ano 22	72.078,41	820.670,45	892.748,86
Ano 23	71.513,49	820.111,92	891.625,41
Ano 24	70.965,53	825.413,89	896.379,42
Ano 25	70.434,00	824.621,60	895.355,61
TOTAL	15.603.239,39	20.734.539,00	36.337.778,39

Tabela 14

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9
2 OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO														
2.1 DESPESAS ADMINISTRATIVAS						528.193,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23
2.1.1	Locação de prédio administrativo	mês	300,00	4.615,38 Média		12 72.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00	12 54.000,00
						6.000,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00
2.1.2	Pessoal administrativo	mês	300,00	24.626,79		12 364.513,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23	12 289.772,23
						30.376,10	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69
+	Administrativo													
+	Gestor PPP		und x mês	41.074,24	Salário: 21.783,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Auxiliar Administrativo (Recepção / Secretária)		und x mês	4.790,44	Salário: 2.176,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Analista Administrativo (Administração Geral)		und x mês	6.214,94	Salário: 2.946,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
+	Analista Administrativo (Suprimentos)		und x mês	6.214,94	Salário: 2.946,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Analista Administrativo (RH)		und x mês	6.214,94	Salário: 2.946,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Auxiliar Administrativo (Transportes)		und x mês	4.790,44	Salário: 2.176,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Analista Administrativo (Logística / Almoxarifado)		und x mês	6.228,42	Salário: 2.946,00	1,00	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Auxiliar de Almoxarifado		und x mês	4.441,32	Salário: 1.980,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Auxiliar de serviços gerais		und x mês	3.497,65	Salário: 1.477,19	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Técnico TI		und x mês	-	Salário: 0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Advogado		und x mês	-	Salário: 0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Vigilante		und x mês	4.427,84	Salário: 1.980,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Centro de Controle Operacional / Gestão													
+	Engenheiro de Iluminação Pública		und x mês	20.834,98	Salário: 10.843,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+	Técnico de Iluminação Pública		und x mês	12.192,89	Salário: 4.748,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	435.452,23	10.979.046,78
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	54.000,00	1.368.000,00
4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	4.500,00	
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	289.772,23	7.319.046,78
24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	24.147,69	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	/
+	Técnico de Segurança (QSMA)		und x mês	8.771,15	Salário: 4.322,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
+	Operador de CCO		und x mês	5.739,85	Salário: 2.689,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
+	Engenheiro de Segurança		und x mês	-	Salário: 0,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2.1.3	Despesas das instalações Administrativas e CCO	mês	300,00	2.640,00		12	12	12	12	12	12	12	12	12	
						31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	
						2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	
+	Plano de Internet Dedicada / Manutenção hardware		mês			300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	
+	Água e Esgoto		mês			100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
+	Energia		mês			250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	
+	Papelaria / Impressão		mês			100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
+	Copa, Cozinha e Banheiro / Material de limpeza		mês			300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	
+	Plano 0800 / Cloud / Call Center		mês			500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	
+	Telefone Fixo escritório		mes			200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	
+	Telefonia (Celulares)		mês			250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	
+	Monitoramento de Alarmes Prediais		mês			240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	
+	Serviço terceirizado de limpeza		mês			400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	
+	Viagens		mês				-		-	-		-	-	-	
2.1.4	Assessoria de Gestão	mês	300,00	5.000,00		12	12	12	12	12	12	12	12	12	
						60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	
						5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	
2.2	DESPESAS OPERACIONAIS					310.988,99	369.031,73	368.584,51	367.540,67	367.858,84	366.925,66	366.518,37	365.619,58	365.239,13	
2.2.1	Manutenção do IP - Convencional + LED (VIAS)	ponto x mês x ano	2.230.669,00	3,59	Inclui desp./locações caminhões, motocicletas, opex telegestão, mão de obra e materiais de manut.	53.845	82.697	83.393	84.089	84.785	85.481	86.177	86.873	87.569	
						248.528,52	308.922,05	308.422,93	307.324,58	307.585,69	306.592,98	306.123,78	305.160,75	304.713,82	
						4,62	3,74	3,70	3,65	3,63	3,59	3,55	3,51	3,48	

ANO 10	ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	31.680,00	792.000,00
2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00	2.640,00
300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00	300,00
500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00	200,00
250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	1.500.000,00
5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.000,00
364.864,62	364.066,93	363.718,68	362.949,63	390.592,94	361.868,71	361.595,35	361.303,78	360.651,95	360.931,73	360.312,18	360.299,48	360.049,02	359.490,48	359.223,26	358.730,97	9.058.957,24
88.265	88.961	89.657	90.353	91.049	91.745	92.441	93.137	93.833	94.529	95.225	95.921	96.617	97.313	98.009	98.705	98.705
304.270,65	303.402,18	302.981,10	302.137,23	329.703,78	300.900,93	300.547,12	300.173,34	299.437,60	299.631,80	298.925,07	298.823,62	298.482,90	297.832,64	297.472,26	296.885,44	7.534.982,73
3,45	3,41	3,38	3,34	3,62	3,28	3,25	3,22	3,19	3,17	3,14	3,12	3,09	3,06	3,04	3,01	3,01

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.	CUSTO. UNIT.	OBSERVAÇÃO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	ANO 7	ANO 8	ANO 9	ANO 10
2.2.2	Manutenção do IP - Convencional + LED (PRAÇAS / PARQUES / CEMITÉRIOS / CAMPOS FUT. / ID)	mês	300,00	1.912,64	Inclui desp./locações caminhões, motocicletas, opex telegestão, mão de obra e materiais de manut.	12 23.436,48	12 23.346,48	12 23.259,18	12 23.174,50	12 23.092,36	12 23.012,68	12 22.935,40	12 22.860,43	12 22.787,71	12 22.717,17
2.2.3	Despesa com veículo de passeio - Administração	und x mês	300,00	1.080,00	Gol + Saveiro	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00	12 12.960,00
+	Despesa mensal de Veículo de passeio	2,00	unid	540,00	600 km/mês x 0,90 R\$/km										
2.2.4	Sistema de gestão operacional e ERP	mês	300,00	2.056,98 Média		12 26.064,00	12 23.803,20	12 23.942,40	12 24.081,60	12 24.220,80	12 24.360,00	12 24.499,20	12 24.638,40	12 24.777,60	12 24.916,80
+	Licença e Manutenção Sistema Central de Gestão de IP	mês			0,20 / ponto	2.172,00	1.983,60	1.995,20	2.006,80	2.018,40	2.030,00	2.041,60	2.053,20	2.064,80	2.076,40
+	Licença e Manutenção ERP	mês			200,00 / usuário	1.372,00	1.383,60	1.395,20	1.406,80	1.418,40	1.430,00	1.441,60	1.453,20	1.464,80	1.476,40
						800,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00
2.2.5	Agente fiduciário - Sistema de Gestão Socioambiental (SGSA) e Programa de Gestão	ano	25,00	- Média		1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -
2.2.6	Eventos e Festas	ano	25,00	-		1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -	1 -
2.3 ENCARGOS DA PPP						24.600,00	24.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00
2.3.1	Verificador independente	mês				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3.2	Instituição financeira administradora da conta vinculada	mês	300,00	800,00		12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00	12 9.600,00
						800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00
2.3.3	Capacitação (cursos e workshops) para pessoal da Prefeitura	ano	25,00	10.769,23		1 15.000,00	1 15.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00	1 10.000,00
						15.000,00	15.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00
2.4 SEGUROS E GARANTIAS						46.735,78	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20
2.4.1	Garantia da Proposta	vb	1,00	2.200,00		1 2.200,00									
2.4.2	Garantia - Execução do contrato	ano	25,00	5.997,60 Média	Valor do Contrato x % ano x 0,4% a.a.	1 11.138,40	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20	1 5.569,20
						5,0%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%
2.4.3	Seguro Período Modernização (RE e RC Obra)	ano	1,00	33.397,38 Média	Valor dos Investimentos Anuais x 0,4% a.a.	1 33.397,38									
2.4.4	Seguro Período Operação (Multirisco e RC Operações)	ano													
TOTAL (B) - OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO						910.518,01	834.653,16	829.205,94	828.162,11	828.480,27	827.547,09	827.139,80	826.241,01	825.860,56	825.486,05
TOTAL (A + B)						9.259.862,61	884.653,16	879.205,94	878.162,11	878.480,27	990.047,09	877.139,80	876.241,01	1.048.260,56	875.486,05

Tabela 15

ANO 11	ANO 12	ANO 13	ANO 14	ANO 15	ANO 16	ANO 17	ANO 18	ANO 19	ANO 20	ANO 21	ANO 22	ANO 23	ANO 24	ANO 25	TOTAL
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
22.648,75	22.582,38	22.518,01	22.455,56	22.394,99	22.336,23	22.279,24	22.223,96	22.170,33	22.118,32	22.067,86	22.018,92	21.971,45	21.925,40	21.880,73	564.214,50
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	12.960,00	324.000,00
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
25.056,00	25.195,20	25.334,40	25.473,60	25.612,80	25.752,00	25.891,20	26.030,40	26.169,60	26.308,80	26.448,00	26.587,20	26.726,40	26.865,60	27.004,80	635.760,00
2.088,00	2.099,60	2.111,20	2.122,80	2.134,40	2.146,00	2.157,60	2.169,20	2.180,80	2.192,40	2.204,00	2.215,60	2.227,20	2.238,80	2.250,40	
1.488,00	1.499,60	1.511,20	1.522,80	1.534,40	1.546,00	1.557,60	1.569,20	1.580,80	1.592,40	1.604,00	1.615,60	1.627,20	1.638,80	1.650,40	
600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	600,00	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.600,00	19.600,00	19.600,00	24.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	19.600,00	505.000,00
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	9.600,00	240.000,00
800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	800,00	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10.000,00	10.000,00	10.000,00	15.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	265.000,00
10.000,00	10.000,00	10.000,00	15.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	10.000,00	
5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	11.138,40	191.534,98
															2.200,00
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	5.569,20	11.138,40	155.937,60
2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	2,5%	5,0%	5,0%
															33.397,38
															-
824.688,36	824.340,11	823.571,07	856.214,37	822.490,15	822.216,78	821.925,21	821.273,39	821.553,16	820.933,61	820.920,91	820.670,45	820.111,92	825.413,89	824.921,60	20.734.539,00
987.188,36	874.340,11	873.571,07	5.909.326,99	899.043,60	1.010.571,07	1.069.501,31	894.878,14	895.433,31	894.194,80	1.006.081,70	892.748,86	891.625,41	896.379,42	895.355,61	36.337.778,39