

PLANO DE INVESTIMENTOS E OPERAÇÃO

Plano de Investimentos e Operação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	7
2	MODELO INTEGRADO DE GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PARQUE DE IP	9
2.1	Centro de controle operacional	9
2.1.1	Diretrizes operacionais do CCO	10
2.1.2	Sistema central de gestão operacional	12
2.1.3	Integração com o sistema de geração das ordens de serviço	17
2.1.4	Estrutura de comunicação com o usuário	19
2.2	Plano de manutenção	20
2.2.1	Manutenção preditiva	21
2.2.2	Manutenção preventiva	21
2.2.3	Manutenção corretiva	32
2.3	SPE.....	39
2.4	Equipe de apoio	39
2.5	Gestão de estoques.....	39
2.6	Gestão de pessoal	40
3	PLANOS DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	44
3.1	Planos de Transição Operacional (PTO)	44
3.2	Plano de Modernização e Operação (PMO)	45
3.2.1	Plano de Operação e Manutenção (POM)	46
3.2.2	Plano de Modernização e Eficientização (PME)	47
3.2.3	Plano de Implementação do Sistema de Telegestão (PIST)	50
3.2.4	Plano de expansão, crescimento vegetativo e demanda reprimida (PECD).....	50
3.2.5	Plano de Iluminação de Destaque (PID).....	51
3.3	Custo para elaboração dos planos da rede municipal de iluminação pública	52
4	CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	54
4.1	Diretrizes para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública	54
4.2	Diretrizes para manutenção do cadastro técnico atualizado.....	58
4.3	Custos para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública	59
5	PLANO DE OPERAÇÃO	59
5.1	Gestão da SPE	60

Plano de Investimentos e Operação

5.2	Equipe CCO	61
5.3	Sistema central de gestão operacional	62
5.4	Equipe de apoio	62
5.5	Equipes de operação e manutenção	63
5.5.1	Premissas para dimensionamento das equipes de operação e manutenção	64
5.5.2	Descrição das equipes de operação e manutenção.....	64
5.5.3	Dimensionamento das equipes.....	67
5.5.4	Custo com equipes	71
5.5.5	Investimentos e custos com veículos.....	72
5.6	Rondas	77
5.7	Utilities	80
5.8	Vandalismo, furto e abalroamentos	80
6	PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO	81
6.1	Tecnologia de iluminação.....	81
6.1.1	Iluminação viária – vias de pedestres e vias de veículos	82
6.1.2	Iluminação histórica	84
6.1.3	Iluminação para ciclovias	85
6.1.4	Iluminação para praças e parques	85
6.1.5	Iluminação para campos de futebol.....	87
6.2	Adequação estrutural para iluminação viária	87
6.3	CCO.....	88
6.4	Telegestão	88
6.5	Demanda reprimida	89
6.6	Ampliação.....	91
6.7	Crescimento vegetativo.....	93
6.8	Equipes de modernização e efficientização das tecnologias de iluminação	94
6.8.1	Premissas operacionais para dimensionamento das equipes de modernização	94
6.8.2	Descrição das equipes de modernização	94
6.8.3	Dimensionamento das equipes.....	94
6.8.4	Custo com equipes	96
6.8.5	Investimento e custos com veículos para equipes de modernização.....	96

Plano de Investimentos e Operação

6.9	Certificações - ISO 9001, ISO/IEC 20000-1e ISO/IEC 27001	96
6.9.1	ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos	97
6.9.2	ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços)	98
6.9.3	ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos	98
6.9.4	Resumo dos custos com as certificações	99
7	PLANO DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE.....	100
8	PLANO DE DESCARTE DE MATERIAIS E LICENCIAMENTO AMBIENTAL	103
9	CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO DO PROJETO	104
9.1	Critérios de priorização	104

Plano de Investimentos e Operação

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Frequência de limpeza por tipo de luminária.....	23
Tabela 2 – Frequência dos serviços de manutenção preventiva para iluminação histórica....	26
Tabela 3 – Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de veículos.....	48
Tabela 4 – Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de pedestres.....	48
Tabela 5 – Critérios de classificação de vias de circulação de veículos quanto à iluminação..	48
Tabela 6 – Custos de elaboração de planos a partir de <i>Benchmarking</i>	53
Tabela 7 – Custo com cadastro técnico georreferenciado de iluminação pública	59
Tabela 8 – Projeção de custos de mão de obra para gestão do SPE.....	60
Tabela 9 – Projeção de custos com a operação do CCO	61
Tabela 10 – Orçamento de implantação, treinamento, licenças e serviços do SCGO	62
Tabela 11 – Projeção de custos de mão de obra para equipe de apoio	62
Tabela 12 – Premissas operacionais por finalidade de ordem de serviço	64
Tabela 13 – Composição da equipe de operação e manutenção A	66
Tabela 14 – Composição da equipe de operação e manutenção B	66
Tabela 15 – Composição da equipe de operação e manutenção C	66
Tabela 16 – Composição da equipe de operação e manutenção plantonista	66
Tabela 17 – Composição da equipe de operação e manutenção folguista.....	66
Tabela 18 – Tipo de operação para as equipes de O&M	68
Tabela 19 – Dados do parque para ordens de serviço em 2017	68
Tabela 20 – Relação de falhas para cenário 1	69
Tabela 21 – Relação de falhas para cenário 2	70
Tabela 22 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M A	71
Tabela 23 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M B	71
Tabela 24 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M C	72
Tabela 25 – Investimento com veículo para equipe de O&M A.....	73
Tabela 26 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M A	73
Tabela 27 – Investimento com veículo para equipe de O&M B.....	73

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 28 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M B.....	74
Tabela 29 – Investimento com veículo para equipe de O&M C.....	74
Tabela 30 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M C.....	74
Tabela 31 - Custos operacionais por tipo de veículo.....	76
Tabela 32 - Dimensionamento das equipes de ronda.....	78
Tabela 33 – Custos com mão de obra	79
Tabela 34 – Custos e investimentos para equipe de ronda	79
Tabela 35 – CAPEX e OPEX para equipes de ronda	79
Tabela 36 - Custos <i>Utilities</i>	80
Tabela 37 – Custos decorrentes de ações de furtos de cabos, vandalismo de luminárias e abalroamento de postes.....	80
Tabela 38 – Orçamentos de luminárias LED para os três fornecedores	82
Tabela 39 – Investimento em luminária LED para vias de pedestres e de veículos.....	83
Tabela 40 – Quantitativo e custo de substituição, restauro e manutenção da IP histórica	84
Tabela 41 – Quantitativo e custo de lâmpadas LED para modernização da IP histórica	84
Tabela 42 – Orçamento de luminárias LED para iluminação de ciclovias	85
Tabela 43 – Investimento para modernização dos pontos de iluminação pública em praças e parques.....	86
Tabela 44 – Investimento para modernização de campos de futebol.....	87
Tabela 45 – Valores de investimento para adequações estruturais para os três fornecedores de luminárias LED	87
Tabela 46 – Orçamento para implantação do CCO cotado pela empresa Mauell.....	88
Tabela 47 – Análise dos orçamentos obtidos dos fornecedores de Telegestão	89
Tabela 48 – Estruturas dos pontos de atendimento a demanda reprimida	90
Tabela 49 – Investimentos totais para atendimento a demanda reprimida	91
Tabela 50 – Estruturas dos pontos de ampliação	92
Tabela 51 – Investimentos totais para ampliação.....	92
Tabela 52 – Cálculo de dimensionamento de equipes de modernização.....	95
Tabela 53 – Dimensionamento de tipos de equipe de modernização.....	95
Tabela 54 – Orçamento para certificação da ISO 9001 cotado pela empresa Bureau Veritas	98

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 55 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 20000-1 cotado pela empresa Bureau Veritas.....	98
Tabela 56 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 27001 cotado pela empresa Bureau Veritas.....	99
Tabela 57 – Custos de materiais, mão de obra e BDI para iluminação de destaque.....	100
Tabela 58 – Investimentos para modernização dos pontos de iluminação de destaque existentes.....	101
Tabela 59 – Custos e Investimentos com licenciamento ambiental e descarte de materiais.....	103

Plano de Investimentos e Operação

1 INTRODUÇÃO

O plano de investimentos e operações detalha os custos operacionais, despesas e investimentos ao longo de todo o período da PPP (parceria público-privada), definindo o escopo de investimentos e detalhando a estratégia de implementação, custos (atendendo aos requisitos do § 4º do art.10 da Lei 11.079/2004), cronogramas referenciais e demais características necessárias para a modelagem do projeto. O plano de investimentos apresenta a seguinte estrutura:

- **Modelo integrado de gestão, operação e manutenção:** apresentação dos serviços de operação, gestão e manutenção que devem ser executados ao longo de toda a concessão pela Concessionária. Destaca-se nesse sentido o funcionamento do centro de controle operacional e a descrição dos serviços compulsórios de manutenção preditiva, preventiva e corretiva;
- **Planos da rede municipal de iluminação pública:** apresentação das diretrizes para elaboração dos planos da rede municipal de iluminação pública de responsabilidade da Concessionária após assinatura do contrato bem como seu custo para elaboração;
- **Cadastro técnico da rede de iluminação pública:** apresentação das diretrizes para elaboração e manutenção do cadastro técnico de iluminação bem como o custo para realização do mesmo no início da concessão;
- **Plano de operação:** apresentação dos custos e investimentos associados ao modelo integrado de gestão, operação e manutenção do parque de iluminação pública atinentes aos recursos humanos para SPE (sociedade de propósito específico), equipe de apoio e equipes de manutenção, além de apresentar os custos com vandalismo, furto, abalroamento e *utilities*;
- **Plano de implementação:** apresentação dos custos e investimentos associados aos projetos de engenharia atinentes a modernização da tecnologia de iluminação pública, substituição/restauração das estruturas de iluminação histórica, implementação do centro de controle operacional, ampliação e atendimento à demanda reprimida, e implantação do sistema de telegestão em 20% do parque de iluminação pública de Porto Alegre;

Plano de Investimentos e Operação

- **Plano de iluminação de destaque:** apresentação dos investimentos associados a implementação de destaque para roteiros turísticos (IDR) seguindo as diretrizes e premissas técnica elucidadas no Relatório Plano de Iluminação de Destaque;
- **Plano de descarte de materiais e licenciamento ambiental:** apresentação dos custos e investimentos associados ao descarte dos materiais ao longo de toda a concessão bem como os licenciamentos ambientais necessários para realização das obras e serviços da concessão;
- **Cronograma físico-financeiro:** com os critérios de priorização para realização dos investimentos no parque de iluminação pública de Porto Alegre.

Plano de Investimentos e Operação

2 MODELO INTEGRADO DE GESTÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO PARQUE DE IP

A presente seção descreve o modelo integrado de gestão, operação e manutenção do parque de IP, incluindo serviços de atendimento à população e mecanismos para elevar a qualidade do serviço prestado. São apresentados o esquema geral de funcionamento do modelo técnico-operacional disposto na seção sobre o CCO (centro de controle operacional), os serviços de manutenção preditiva, preventiva e corretiva, por fim, a função da SPE (sociedade de propósito específico) e equipe de apoio.

2.1 Centro de controle operacional

O CCO é responsável pela coordenação de todas as ações de modernização, manutenção (preditiva, preventiva, corretiva e emergencial) e operação do parque de iluminação pública, visa garantir o pronto atendimento a chamados de manutenção de IP de todo o município. O investimento para implantação do CCO contempla a adequação do ambiente físico, a disponibilização de infraestrutura, de insumos e de procedimentos, o fornecimento de todos os recursos humanos e dos materiais necessários para seu funcionamento, a conservação e manutenção de todos os sistemas e equipamentos instalados em seu ambiente, e funcionamento de 24 horas por dia, 7 dias por semana e 365 dias por ano.

As especificações técnicas do CCO estão dispostas no Relatório de Engenharia tanto para os equipamentos como para a estrutura física (sala de controle de operação, *data center* e sala de reunião/conferência) e para os *softwares* a serem adquiridos para funcionamento do CCO.

A Concessionária deve garantir ao Poder Concedente e ao Verificador Independente o acesso integral e em tempo real, baseado em hierarquia de acessos, a todas as etapas da execução contratual dos dados primários, disponíveis no CCO, através de arquivos digitais, bancos de dados, relatórios dinâmicos e mapas temáticos para monitoramento dos serviços realizados. Deve garantir a integração da rede municipal de iluminação pública com o Sistema Central de Gestão Operacional (SCGO) utilizado no CCO. .

A Concessionária, ao fim da Concessão, deve realizar a transferência de todos os bens investidos ao Poder Concedente.

Plano de Investimentos e Operação

São apresentados a seguir características, diretrizes, princípios de funcionamento e estrutura de comunicação os quais o CCO deve seguir ao longo da vigência do contrato de concessão.

2.1.1 Diretrizes operacionais do CCO

O CCO tem a função de centralizar as operações do parque de iluminação pública do município, otimizando, coordenando e direcionando atuações de modernização, operação e manutenção. Para desempenho satisfatório de suas funções de centro de inteligência da concessão, a Concessionária deve adotar as seguintes diretrizes:

- Implantar a infraestrutura do CCO, incluindo a realização de obras civis, elétricas, lógicas e de refrigeração necessárias, assim como o fornecimento, instalação e operação dos equipamentos e *softwares* de tecnologia da informação necessários à operação do CCO;
- Disponibilizar todos os materiais, sistemas, equipamentos, bem como mão de obra, devidamente treinada, necessários ao desenvolvimento das atividades rotineiras de operação do CCO;
- Implantar soluções de tecnologia que permitam, no mínimo:
 - Integração em tempo real com o sistema central de gestão operacional (SCGO), possibilitando a gestão das ocorrências registradas por meio do *call center*, com o acionamento automático das equipes de campo, para correção das ocorrências no parque de iluminação pública;
 - Registrar, acompanhar e controlar todos os chamados e intervenções realizadas, devidamente codificadas, relacionando suas causas, medidas corretivas e a identificação da equipe interventora, de tal forma que possam ser emitidos relatórios gerenciais com análises estatísticas;
 - Encaminhar as ordens de serviço para as equipes de campo por meio de transmissão de dados a dispositivos móveis, dotados de GPS e acesso à rede de comunicação de dados, permitindo à equipe de campo informar a conclusão de atendimento ao chamado;
 - Identificar a localização das equipes de forma georreferenciada, otimizando o despacho automático de serviços de acordo com sua proximidade, disponibilidade e ferramental;

Plano de Investimentos e Operação

- Detectar ocorrências de eventos de interrupção na operação, falhas ou problemas que impactam diretamente na disponibilidade, desempenho e no nível de serviço, assim como a hora exata da normalização;
- Permitir atuar de forma remota nos ativos do parque de iluminação pública com tecnologia de telegestão embarcada, para o controle, monitoramento, configuração, envio de comandos, dimerização, bem como executar as ações necessárias para resolução de ocorrências e restabelecer a operação normal no prazo estabelecido;
- Permitir atualizar o cadastro técnico de forma automática, a cada evento ou intervenção realizada no parque de iluminação pública, mantendo histórico de intervenções;
- Permitir o acesso integral e em tempo real do Poder Concedente aos dados do CCO, disponibilizados em relatórios dinâmicos e em mapas temáticos, para monitoramento dos serviços realizados;
- Permitir a integração de suas funcionalidades e dados com outras soluções de tecnologia da informação e dados, que possam vir a ser agregadas à solução de iluminação pública;
- Exportar diretamente os dados para aplicativos comerciais como CAD, GIS, bancos de dados, além de possibilitar a produção de documentos pelos aplicativos do *MS-Office*, independentemente do sistema operacional;
- Permitir a exportação de dados para aplicativos comerciais de produção de documentos (*Word/Excel*) e outros bancos de dados (*Access/SQL Server*) e, quando aplicável, para aplicativos CAD e/ou GIS;
- Garantir o funcionamento do CCO 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, de forma ininterrupta;
- Garantir todos os procedimentos de segurança necessários à conservação, preservação e recuperação dos dados, para funcionamento 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, contingência e proteção contra falta de energia, velocidade e conectividade compatível com o dimensionamento do sistema.

Plano de Investimentos e Operação

- Garantir que o CCO suporte múltiplos acessos, com segurança da informação baseada em ISO 27.000 e práticas de gerenciamento contempladas no *information technology infrastructure library* – ITIL v3 e ISO 20.000;
- Garantir sigilo de todas as informações recebidas no CCO, as quais não podem ser copiadas, reproduzidas, publicadas, divulgadas de qualquer forma ou meio, a não ser para a Prefeitura de Porto Alegre, o verificador independente e as necessidades exclusivas dos trabalhos da Concessionária, salvo em caso de demandas judiciais;
- Atualizar, de forma contínua, durante o período da concessão, todos os equipamentos, sistemas e estrutura física do CCO, considerando o perfil da vida útil de cada tecnologia, contemplando o período de obsolescência e o índice de disponibilidade para uso de cada equipamento (incluindo redundância de equipamento sempre que necessário);
- Manter em dia o inventário e o registro dos bens vinculados à concessão é dever da Concessionária segundo o Artigo 31 da Lei nº 8.987/1995;
- Armazenar, durante todo o período de vigência do contrato, todos os bancos de dados, informações e documentações associadas à operação do CCO, devendo estes serem repassados ao Poder Concedente ao final do contrato;
- Apresentar SCGO compatível com os principais sistemas operacionais do mercado e com a plataforma de desenvolvimento aberta, de forma a permitir sua integração, customização do programa com os diversos *softwares* de controle disponíveis no mercado. o,;
- Garantir que o *software* do SCGO seja aplicado em sistemas móveis da Concessionária, tais como *smartphones*, e que permita integração com sistemas GPS (sistema de posicionamento global) veiculares, possibilitando, em tempo real, através da *Internet*, o monitoramento do posicionamento e movimentação das equipes operacionais.

2.1.2 Sistema central de gestão operacional

O sistema central de gestão operacional (SCGO) corresponde ao sistema de controle e processamento central de todas as informações das equipes, CCO, almoxarifado, controle de frotas, *softwares* e controles informatizados da Concessionária. Por meio do SCGO deve ser possível realizar:

Plano de Investimentos e Operação

- Gestão do cadastro técnico do parque de iluminação pública;
- Gestão dos projetos associados às obras de expansão, modernização e de iluminação de destaque;
- Gestão dos serviços de manutenção e operação;
- Gestão do consumo de energia elétrica;
- Gestão das demandas dos usuários do parque de iluminação pública;
- Gestão das funcionalidades dos pontos beneficiados com a tecnologia de telegestão;
- Gestão de recursos da Concessionária por meio de sistema ERP (*enterprise resource planning*).

As funcionalidades de gestão supracitadas correspondem a funções mínimas que o SCGO deve possuir a fim de potencializar o desempenho da gestão do parque de iluminação pública, onde engloba ao longo da vigência do contrato da Concessão a prestação de serviços de suporte técnico, manutenção, atualizações, customizações, backup, implantação e treinamento. A seguir são detalhadas as funcionalidades mínimas que o SCGO deve possuir ao longo de toda a concessão.

I. Gerenciamento do cadastro técnico de iluminação pública

O SCGO deve dispor de sistema que contenha cadastro técnico e ferramenta para gerenciamento dos ativos administrados pela Concessionária. O sistema deve contemplar base de dados georreferenciada GIS (*geographic information system*) de todos os ativos abarcados pela concessão, a qual deve ser utilizada como base de informações às demais soluções do sistema. Este cadastro deve ser permanentemente atualizado conforme ocorrerem as intervenções no parque de iluminação pública de Porto Alegre, através de dispositivos móveis ou diretamente na interface *web*. É responsabilidade da Concessionária a manutenção da atualidade do cadastro.

II. Gerenciamento de projetos

Este sistema deve permitir a gestão de projetos relacionados aos serviços prestados pela Concessionária. Todos os projetos devem ser visualizados em correspondência com mapas e dados cartográficos da base de dados GIS e do sistema de gerenciamento de ativos. O sistema deve:

- Ter acesso aos dados do cadastro técnico;

Plano de Investimentos e Operação

- Realizar a interface de informações entre projetos, serviços e seus respectivos locais de execução;

- Monitorar o andamento de cada projeto, os custos e os recursos empregados.

O sistema deve gerar relatórios gerenciais sobre o andamento dos projetos de forma que permita o monitoramento pela Concessionária, o Verificador Independente e pelo Poder Concedente.

III. Gestão de manutenção e operação

A gestão de manutenção e operação deve ser garantida por meio de sistema que garanta o controle do processo de manutenção e operação do parque de iluminação pública. O sistema deve fazer a integração entre protocolos de manutenção ou operação de obras, e os dados controle da frota e equipes em campo para o monitoramento da execução de cada serviço e a localização da equipe responsável. Deve controlar, distribuir as ordens de serviço para as equipes e realizar a atualização dos dados do cadastro técnico de acordo com as informações enviadas pelas equipes de campo e os respectivos protocolos e OS (ordem de serviço).

Por meio de dispositivos móveis com acesso à rede de dados as equipes de campo devem ter acesso ao sistema, permitindo a visualização do histórico de intervenções do ponto de iluminação pública relacionado na solicitação de serviço. O sistema deve permitir o controle de materiais utilizados por cada equipe. O planejamento das rotas de vistoria das rondas deve ser fornecido pelo SCGO, o qual deve fazer o controle das equipes de vistoria de todos os pontos de iluminação pública, e garantir que a inspeção completa do parque seja feita dentro do prazo estabelecido.

IV. Gestão do consumo de energia

O SCGO deve realizar o processamento entre todos os dados do controle de monitoramento remoto das luminárias para fins de cálculo do consumo e gastos de energia. O sistema deve possibilitar comparações entre os consumos de energia elétrica estimado, medido (pela telegestão) e faturado.

O consumo de energia estimado deve ser baseado nas potências das lâmpadas cadastradas na base de dados georreferenciada, considerando as perdas dos reatores e no tempo de operação previsto na resolução 414 da ANEEL. A proposta é que seja

Plano de Investimentos e Operação

feita comparação entre o consumo estimado e o consumo computado pelo sistema de telegestão nos pontos beneficiados com essa tecnologia.

Os cálculos elétricos devem também mensurar os níveis de carregamento dos transformadores próprios, quando couber, e queda de tensão dos circuitos de iluminação pública, garantindo um gerenciamento eficiente dos ativos, indicando pontos passíveis de manutenção ou melhorias.

Os dados devem ser armazenados para a criação de série histórica de todo o período de concessão.

V. Atendimento ao usuário

Deve ser utilizado sistema capaz de gerenciar as demandas apresentadas pelos usuários do sistema de iluminação pública, integrando com o *call center*. O sistema deve efetuar o registro da ocorrência, o despacho do serviço necessário e a comunicação de resposta com o usuário solicitante informando o atendimento da demanda. Deve ser integrado à gestão de manutenção e operação para a abertura de ordem de serviço e acompanhamento do chamado. Deve registrar as ocorrências com base no cadastro técnico, permitindo a análise de fenômenos recorrentes.

VI. Telegestão

O SCGO deve estar integrado ao sistema de telegestão, sendo capaz de controlar e monitorar as luminárias, ponto-a-ponto e enviar todas as informações para o CCO. O sistema de telegestão deve dispor de todas as funcionalidades apresentadas no Relatório de Engenharia para o operador do CCO.

O sistema de telegestão deve permitir integração com a gestão de manutenção e operação para que, em tempo real, seja informado às equipes de operação e manutenção as ocorrências no parque de iluminação pública identificadas pelos telecomandos controladores, antecipando-se às chamadas dos usuários.

Todas as operações, mudanças de estado e valores de medições registrados pelo sistema de telegestão devem ser armazenados historicamente permitindo a análise de ocorrências e do comportamento do parque de iluminação pública, e fornecendo insumos para a realização de estudos posteriores.

VII. Indicadores de desempenho

Plano de Investimentos e Operação

O SCGO deve apresentar sistema de mensuração de desempenho que vai aferir os aspectos operacionais e gerenciais da execução do contrato de concessão. Deve representar o quadro de indicadores de desempenho que vai fazer parte do contrato, permitindo o monitoramento do desempenho da Concessionária. Os dados devem estar disponíveis para a Prefeitura de Porto Alegre e para o verificador independente do contrato, a fim de que seja monitorado e verificado o desempenho da Concessionária.

VIII. Planejamento de recursos da Concessionária

A Concessionária deve contar com sistema de planejamento de recursos (ERP – *enterprise resource planning*) para suportar seus processos de negócios. Os processos atendidos e funcionalidades devem ser, no mínimo, os seguintes:

- Gestão de materiais:
 - ✓ Cadastro de materiais, fornecedores e serviços;
 - ✓ Administração de compras de materiais, de contratação de obras e serviços e controle dos respectivos prazos e garantias;
 - ✓ Gestão de fornecimento de materiais;
 - ✓ Inventário físico estoque (anual, rotativo, amostra);
 - ✓ Previsão e planejamento de materiais;
 - ✓ Administração de estoques centralizado e depósitos.
- Controladoria:
 - ✓ Gestão de custos;
 - ✓ Alocação de custos;
 - ✓ Orçamento de despesa.
- Gestão de investimentos:
 - ✓ Gestão de orçamento de investimento;
 - ✓ Acompanhamento da realização orçamentária.
- Contabilidade:
 - ✓ Balanço patrimonial;
 - ✓ Demonstração de resultados do exercício;
 - ✓ Gestão dos ativos contábeis.
- Financeiro:

Plano de Investimentos e Operação

- ✓ Contas a pagar;
 - ✓ Contas a receber;
 - ✓ Administração de caixa;
 - ✓ Fluxo financeiro;
 - ✓ Fluxo orçamentário.
- Gestão da frota de veículos.

2.1.3 Integração com o sistema de geração das ordens de serviço

O sistema central de gestão operacional (SCGO) deve apresentar sistema de gestão das ordens de serviço para atendimento às solicitações do cidadão, gestão das ocorrências provenientes das inspeções locais realizadas pelas rondas noturnas e diurnas, e gestão das ocorrências registradas pelo sistema de telegestão nos pontos de iluminação pública com essa tecnologia.

As ordens de serviço para intervenções corretivas no parque de iluminação pública do município de Porto Alegre devem ser geradas nas seguintes situações:

- Atendimento ao cidadão – *service desk*: para falhas detectadas por munícipes, as solicitações devem ocorrer por meio de:
 - a) Ligações feitas ao *call center* – central de atendimento, apoiado pelo sistema de atendimento ao cidadão/usuário, estando disponível 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas por ela implantados. A critério do Poder Concedente, a linha pode ser integrada ao sistema de atendimento 156 ao cidadão ou pode demandar que o sistema de atendimento disponha de um novo número, devendo ser do tipo 0800, para contato exclusivo para IP, cujos custos de ligação são responsabilidade da Concessionária. Deverá ser garantido atendimento humano 24 (vinte e quatro) horas por dia, inclusive fins de semana e feriados.
 - b) Sistema de solicitação de serviço *web*, que deve ser acessado por meio de *tablets*, *smartphones* (pelo menos para os sistemas *android* e *IOS*) ou computadores (pelo menos para os sistemas *Windows*, *Linux* e *OSx*). Por meio desse sistema, os munícipes devem ter acesso à abertura e ao

Plano de Investimentos e Operação

acompanhamento de chamados, registrando reclamações, defeitos e demais informações relativas ao parque de iluminação pública do município. Esse sistema deve estar disponível de forma ininterrupta, isto é, sua operação deve ser de 24 horas diárias, nos 7 dias da semana, inclusive em feriados.

- **Rondas diurnas e noturnas:** em ocorrências geradas pelo serviço de ronda, as ordens de serviços devem ser geradas por dispositivo móvel, *smartphone* ou *tablet*. A ordem de serviço deve ser encaminhada ao SCGO que vai enviar à equipe operacional adequada para realização do serviço. A ronda deve utilizar motocicletas com equipamentos de rastreamento para registro de percurso. Na ocasião de detecção de falhas ou defeitos passíveis de manutenção corretiva, a ronda deve formalizar a ocorrência pelo dispositivo móvel que, automaticamente, vai atualizar a base dados do SCGO que vai prosseguir com a geração da OS.
- **Sistema de telegestão:** em falhas detectadas pelo sistema de telegestão, as ordens de serviço devem ser geradas automaticamente pelo SCGO para as equipes operacionais. O sistema de telegestão visa garantir a detecção de falhas e controle operacional por meio de monitoramento remoto e em tempo real do estado atual de funcionamento dos pontos de iluminação pública. O dispositivo de telegestão instalado no ponto de iluminação pública deve detectar o defeito e sinalizar para o concentrador local, que vai encaminhar a informação ao CCO. No CCO, o *software* de gerenciamento de telegestão vai processar a falha ou defeito visando programar a manutenção mais adequada, classificando o tipo de serviço a ser realizado e enviar a ordem de serviço automaticamente para as equipes operacionais. Deve ser garantida a operação ininterrupta do dispositivo de telegestão instalado.

As equipes operacionais, ao receberem as ordens de serviço, devem ter conhecimento de:

- Número de identificação do ponto luminoso;
- Número da ordem de serviço;
- Dados do reclamante;
- Endereço do ponto luminoso;

Plano de Investimentos e Operação

- Histórico de intervenções neste ponto;
- O prazo estipulado para realização do serviço;
- Horário de emissão da OS;
- Código do defeito;
- Código do serviço.

Ao término da realização da ordem de serviço (OS), além de manter o cadastro técnico da rede atualizado conforme diretrizes estabelecidas, as equipes operacionais devem revisar a OS emitidas e apresentar na mesma as seguintes informações:

- Materiais aplicados e retirados;
- Informações sobre o defeito reclamado;
- Datas de emissão e execução;
- Horários de emissão da OS, de acionamento da equipe, de chegada ao ponto, de início da execução e de finalização dos serviços;
- Formulário da APR – avaliação preliminar de risco.

2.1.4 Estrutura de comunicação com o usuário

A estrutura de comunicação do CCO deve fornecer ao munícipe meio de comunicação para registro de reclamações quanto ao funcionamento do sistema de iluminação pública do município. Essa comunicação deve ocorrer por meio de sistema de tele atendimento (*call center* – central de atendimento) e de canal de atendimento via *web* e via aplicativo.

O serviço de *call center* deve ser apoiado pelo sistema de atendimento ao usuário/cidadão, operando 24 (vinte e quatro) horas por dia, 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas implantados pela Concessionária.

A plataforma de atendimento via *web* e via aplicativo para *smartphones* (pelo menos *Android* e *IOS*) deve ser disponibilizada ao usuário e ao Poder Concedente, disponível continuamente, isto é, 24 (vinte e quatro) horas por dia, e 7 (sete) dias por semana, inclusive em feriados, funcionando em tempo real e de forma integrada com os demais sistemas implantados pela Concessionária.

Plano de Investimentos e Operação

Ambas as plataformas devem registrar os chamados relacionados ao parque de iluminação pública do município solicitados pelo Poder Concedente ou pelos usuários/cidadãos.

Por meio dos canais de atendimento os usuários/cidadãos e o Poder Concedente podem realizar os seguintes procedimentos:

- Solicitações de serviços: manutenção e reparos, pronto atendimento, eventos de segurança, registros de mau funcionamento de equipamentos, modificações e melhorias, limpeza e outras solicitações;
- Acompanhamento do *status* de solução de chamados;
- Reclamações de serviços;
- Solicitação de informações.

2.2 Plano de manutenção

O plano de manutenção descreve todos os serviços de manutenção preventiva, preditiva e corretiva bem como os prazos para atendimento das ordens de serviços protocoladas pelo centro de controle operacional. A Concessionária deve garantir a execução dos serviços de manutenção em todos componentes do parque de iluminação pública, dentre os quais, braços, luminárias, lâmpadas, relés, reatores, bases, fiação, conexões, comandos de acionamento e outros componentes, inclusive redes subterrâneas, aéreas e subestações pertencentes ao município de Porto Alegre. Aclara-se que os serviços deverão respeitar as normas de trânsito da EPTC para cada local a ser executado os serviços de manutenção.

Ressalta-se que os serviços de manutenção descritos devem seguir os procedimentos e características pelas seguintes normas de segurança:

- NR 6 – 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;
- NR 35 – Trabalho em altura.
- Normas e padrões da:
 - Divisão de Iluminação Pública (DIP) de Porto Alegre;

Plano de Investimentos e Operação

- Companhia Estadual de Energia Elétrica - CEEE;
- ABNT tais quais destacam-se a ABNT NBR 5410, ABNT NBR 5101, ABNT NBR 5123, ABNT NBR 5413 e ABNT NBR 14039;
- Demais dispositivos legais vigentes.

A seguir são apresentados os serviços operacionais de manutenção com seus respectivos prazos.

2.2.1 Manutenção preditiva

As atividades de manutenção preditiva objetivam determinar o ponto ótimo para execução de serviços de manutenção/substituição nos equipamentos da rede de iluminação pública, ou seja, o ponto a partir do qual a probabilidade de os equipamentos falhar é maior.

A gestão preditiva possibilita o melhor direcionamento da manutenção preventiva, antecipando perante potenciais falhas e evitando a incidência de defeitos. Os serviços de manutenção devem contemplar análise sob os seguintes aspectos/situações:

- Áreas no município cuja incidência de falhas e emissão de ordens de serviços ultrapassem em 15% a média mensal do ano anterior;
- Em pontos de iluminação pública com telegestão onde tenham sido registradas ocorrências de variação de tensão fora dos limites previstos pela ANEEL.

Os resultados das análises preditivas devem ser base para programação das ações de manutenção em toda rede de iluminação pública de Porto Alegre.

2.2.2 Manutenção preventiva

As atividades de manutenção preventiva compreendem ações/intervenções programadas, periódicas, sistemáticas e bem definidas com o objetivo de elevar a probabilidade de os pontos de iluminação pública operarem dentro da vida útil esperada em sua concepção. As ações preventivas tomam por base intervalos de tempo pré-determinados e/ou condições pré-estabelecidas de funcionamento eventualmente inadequadas, podendo ainda solicitar, que determinado equipamento seja retirado de operação para reparo.

Plano de Investimentos e Operação

Todos os componentes da rede de iluminação pública de Porto Alegre devem ter ações de manutenção preventiva regulares e programadas. Essas ações devem ser registradas no programa de manutenção preventiva, por meio do sistema central de gestão operacional (SCGO), podendo ser indicadas a partir dos resultados da manutenção preditiva.

Devem ser objeto da manutenção preventiva:

- Equipamentos de telegestão;
- Luminárias;
- Braços e suportes;
- Postes de iluminação pública;
- Pontos de iluminação de destaque/especial;
- Transformadores;
- Componentes elétricos da rede de iluminação pública.

A seguir são apresentados critérios mínimos para atuações de manutenção preventiva nos equipamentos de parque de iluminação pública. A Concessionária deve elaborar um plano de manutenção otimizado que garanta o cumprimento desses requisitos, mantendo registrado o histórico de manutenções, de previsões de posteriores atuações, bem como da natureza das manutenções associadas, em todos os pontos de iluminação pública do município.

O plano de manutenção apresentado deve ser objeto de aprovação por parte do Poder Concedente. O não cumprimento do referido plano pode impactar em penalidades na contraprestação, destinada a Concessionária, em virtude de as ações de manutenção corretiva estarem atrelados ao seu desempenho.

2.2.2.1 Luminárias

A manutenção preventiva das luminárias da rede de iluminação pública se resume ao procedimento de limpeza das luminárias, visando garantir a adequada dissipação de calor do equipamento e entrega de maior fluxo luminoso por meio da limpeza das lentes.

A frequência de limpeza das luminárias depende do estado atual de tecnologia da luminária, pois as ações de manutenção preventiva devem priorizar as luminárias convencionais que ainda não tenham sido modernizadas tecnologicamente.

Plano de Investimentos e Operação

A tabela abaixo apresenta a frequência de limpeza por tipo de luminária na rede de iluminação pública de Porto Alegre.

Tabela 1 - Frequência de limpeza por tipo de luminária

Tipo de luminária	Frequência de Limpeza
luminárias não modernizadas	Limpeza a cada 2 anos
luminárias modernizadas	Limpeza a cada 3 anos

Estes serviços devem ser gerenciados pelo sistema central de gestão operacional. As ordens de serviços devem ser enviadas remotamente para as equipes operacionais, que devem estar munidas de dispositivos móveis (*tablets* ou *smartphones*).

Realizados os serviços, as equipes operacionais devem atualizar em tempo real a base de dados do parque de iluminação pública, inserindo por meio dos dispositivos móveis os dados das ordens de serviço já complementadas pelas informações da execução dos trabalhos.

Em todo procedimento de limpeza das luminárias, deve ser realizado conjuntamente a revisão da placa de identificação da luminária e etiqueta de potência. A substituição ou instalação da placa de identificação e/ou da etiqueta de potência pode ser realizada durante a limpeza da luminária.

Outros aspectos, tais como lâmpadas em condição de cintilação, obstrução por árvores, entre outras avarias, caso observadas ao longo do procedimento de limpeza de luminárias, devem ser também registradas, a fim de motivar intervenções necessárias.

Ao longo das manutenções preditivas, a Concessionária também deve garantir que as luminárias se mantenham identificadas de acordo com as disposições da ABNT NBR 15129 e ABNT NBR IEC 60598-1, de forma legível e indelével, com, no mínimo, as seguintes informações:

- Nome ou marca comercial do fabricante;
- Modelo da luminária;
- Potência, tensão e frequência nominais;
- Tipo de lâmpada (símbolo);
- Tipo de proteção contra choques elétricos;
- Mês e ano de fabricação;

Plano de Investimentos e Operação

- Grau de proteção do alojamento e do grupo ótico.

A etiqueta de potência deve ser confeccionada conforme normas técnicas da Divisão de Iluminação Pública. Na ausência de definição de padronização das etiquetas para as luminárias LED, deve seguir a mesma confecção para as outras tecnologias, sendo que o fundo deve ser na cor branca e caracteres na cor preta.

Caso a indicação de luminárias se mostre inadequada ou inexistente, a Concessionária deve proporcionar a identificação correta do ativo.

2.2.2.2 Equipamentos de telegestão

A manutenção preventiva dos equipamentos de telegestão deve apresentar dois tipos de procedimentos:

- Análise das condições físicas dos equipamentos de telegestão;
- Análise do funcionamento do sistema de telegestão.

A análise das condições físicas deve ocorrer simultaneamente à inspeção de todos os componentes dos pontos de iluminação pública, sendo observadas as conexões e a realização da limpeza da luminária.

A avaliação do funcionamento do sistema deve ser realizada remotamente pelo método de envio e retorno de sinais diretamente do centro de controle operacional. Na ocorrência de inconformidades, devem ser geradas ordens de serviço de reparo.

2.2.2.2.1 Análise das condições físicas dos equipamentos de telegestão

A Concessionária deve verificar anualmente, em 25% (vinte e cinco por cento) dos pontos de iluminação pública contemplados com o sistema de telegestão, as condições físicas de todos os seus equipamentos, de modo que no período de quatro anos sejam verificados todos os equipamentos de telegestão do parque de iluminação de Porto Alegre.

A análise das condições se baseia na verificação dos seguintes pontos:

- Fixação dos módulos nas unidades de serviço;
- Conexões dos condutores nos módulos;

Plano de Investimentos e Operação

- Conexões com *drivers*;

2.2.2.2.2 Análise do funcionamento do sistema de telegestão

A Concessionária deve realizar, mensalmente, avaliação do funcionamento do sistema de telegestão do parque de iluminação de Porto Alegre, além de eventual manutenção funcional do sistema, procedendo com as seguintes etapas:

- Envio de comandos remotos e verificação de execução da ação;
- Emissão de ordem de serviço de reparo em caso de inconformidade.

2.2.2.3 Braços e suportes

A inspeção de braços e suportes da rede de iluminação pública de Porto Alegre deve ser feita de maneira visual, visando aferir a garantia da segurança promovida por esses elementos, evitando riscos mecânicos, além da adequabilidade de braços e suportes com os requisitos de iluminação das respectivas vias. Deve ser realizada a análise de pelo menos 25% dos braços e suportes por ano, de forma que a cada quatro anos todos os braços do município tenham sido avaliados.

A verificação de braços e suportes pode ser realizada juntamente com demais atividades de manutenção preventiva de responsabilidade da Concessionária, tais como serviços de limpeza e verificação de condições físicas dos equipamentos de telegestão. Essa inspeção também pode ser realizada por meio das rondas periódicas diurnas.

A avaliação dos braços e suportes deve observar os seguintes pontos:

- **Compatibilidade com a arborização das vias:** em casos em que os braços curtos ou médios não proverem coexistência saudável entre a iluminação pública e a arborização viária, deve ser avaliada a instalação de um braço de maior dimensão para o respectivo ponto. O processo de substituição deve atentar às condições de novo braço instalado de forma a atender aos requisitos luminotécnicos associados à respectiva via e as normas técnicas da distribuidora local;
- **Estado de corrosão do braço e do suporte:** em casos de significativo estado de corrosão do braço/suporte, estes devem ser reparados ou substituídos, conforme o nível de degradação.

Plano de Investimentos e Operação

Caso a avaliação dos braços e suportes elucide inconformidades, deve ser emitida ordem de serviço para manutenção corretiva a fim de eliminá-las de tal forma que seja atendido as especificações técnicas dispostas no Relatório de Engenharia bem como as normas e padrões da ABNT, DIP e CEEE.

2.2.2.4 Estruturas de Iluminação Histórica do Município

A Concessionária fica responsável pela manutenção da iluminação histórica do município. Tendo em vista a quantidade de bens de valor histórico no município, protegidos em nível federal, estadual e municipal especialmente na área central, a manutenção da iluminação histórica torna-se importante para manutenção de suas áreas de entorno delimitadas, visando a conservação do patrimônio histórico.

A estrutura de iluminação histórica é composta por: postes, estruturas de suporte distintas aos braços de iluminação pública, globos e lâmpadas.

Os serviços de manutenção preventiva para a estrutura de iluminação histórica que a Concessionária deve executar ao longo da concessão correspondem a:

- Limpeza dos globos;
- Inspeções visuais de análise das estruturas físicas da iluminação histórica
- Análise das estruturas mecânicas da iluminação histórica
- Pintura dos postes e outras estruturas de suporte
- Verificação dos componentes e instalações elétricas tais como cabeamentos e caixas de passagem.

A tabela abaixo apresenta a frequência dos serviços de manutenção preventiva para iluminação histórica do município.

Tabela 2 – Frequência dos serviços de manutenção preventiva para iluminação histórica

Serviços	Frequência
Limpeza de todos os globos	Anual
Inspeções visuais de análise das estruturas físicas da iluminação histórica	Rotineira
Análise das estruturas mecânicas da iluminação histórica	10 anos
Pintura dos postes e outras estruturas de suporte	5 anos

Plano de Investimentos e Operação

Serviços	Frequência
Verificação dos componentes e instalações elétricas	5 anos

2.2.2.5 Postes

A Concessionária fica incumbida da responsabilidade de manutenção dos postes exclusivos de iluminação pública. A maior parte destes exemplares é de metal, entretanto, também pode haver exemplares de madeira e concreto.

No caso dos postes de concreto e especialmente em postes de madeira, devem ser realizadas inspeções visuais a fim de avaliar as condições de sua estrutura física, garantindo a segurança das instalações e evitando riscos mecânicos, como tombamento da estrutura.

Os postes metálicos, que consistem em grande parcela dos postes exclusivos para iluminação pública, também devem ter sua estrutura física avaliada segundo os critérios acima expressos. As inspeções garantem a minimização de riscos oriundos da oxidação de sua estrutura, bem como parâmetros estéticos razoáveis.

Grande parte da iluminação do município de Porto Alegre é promovida com o auxílio de postes de distribuição, cuja estrutura é aproveitada para iluminação pública, essas estruturas também devem ser observadas em inspeções rotineiras. Na ocasião de inconsistências observadas em postes de distribuição que afetem a qualidade de iluminação da via, a Concessionária deve notificar a empresa detentora do ativo de distribuição para correção da inadequação. Quando o poste utilizado para iluminação pública apresentar risco de queda, deve ser aberto um protocolo junto a(o) proprietária(o) do poste e registrado no cadastro técnico para realização do gerenciamento.

2.2.2.5.1 Pintura

A Concessionária deve realizar inspeção local nos postes metálicos exclusivos de Porto Alegre a cada 05 anos de modo que seja avaliado a necessidade de realização do serviço de pintura.

O serviço de pintura deve contemplar:

- Retirada de materiais colados aos postes;
- Limpeza para eliminação de gorduras e outras substâncias;
- Remoção de ferrugem e de tintas velhas;

Plano de Investimentos e Operação

- Aplicação de camada de proteção contra a ferrugem;
- Aplicação de camada final de tinta.

Os serviços de pintura devem respeitar as normativas ABNT NBR 15185, ABNT NBR 7348, ABNT NBR 15239 e ABNT NBR 15158.

2.2.2.5.2 Análise das condições mecânicas dos postes

De acordo com análises dos dados provenientes de cadastro técnico da rede de iluminação pública, deve ser acompanhado a condição mecânica dos postes com base no tempo de instalação. Os postes com idade maior que 20 anos devem passar pelos testes mecânicos previstos nas normas ABNT NBR 8451 (postes de concreto armado para redes de distribuição) e NBR 14744 (postes de aço para iluminação), para atestar sua qualidade e segurança.

2.2.2.6 Componentes elétricos do parque de iluminação pública

Os serviços de manutenção preventiva descritos abaixo devem ser aplicados a todas as partes elétricas da rede de iluminação do município de Porto Alegre, incluindo cabos, proteções, quadros de comandos, e demais componentes em redes de distribuição elétrica exclusivas para iluminação pública, seja ela subterrânea ou aérea.

2.2.2.6.1 Cabos

Os cabos exclusivos para distribuição da energia demandada para iluminação pública devem ser vistoriados pelas equipes de campo e substituídos quando necessário.

As ordens de serviço para reparo ou substituição devem ser geradas a partir da verificação “*in loco*” por equipes de ronda, inclusive em casos de vandalismo, ou quando for constatado um comportamento irregular na alimentação das luminárias modernizadas nos pontos de iluminação pública contemplados com telegestão.

Os cabos devem ser verificados, pelo menos, a cada 5 (cinco) anos e sempre que necessário.

Plano de Investimentos e Operação

2.2.2.6.2 Caixa de passagem

As caixas de passagem pertencentes aos ativos de iluminação pública devem ser vistoriadas para limpeza e verificação dos cabos dos circuitos subterrâneos. A inspeção deve contemplar os seguintes pontos:

- Medição do isolamento dos condutores nas caixas de passagem;
- Verificação do estado dos cabos e das conexões.

A verificação total das caixas de passagem deve ser realizada a cada 5 (cinco) anos e sempre que necessário.

2.2.2.6.3 Dispositivos de comando

Os dispositivos de comando exclusivos do sistema de iluminação pública devem ser vistoriados e limpos. A frequência de verificação total deve ser feita anualmente e sempre que necessário. Esta verificação consiste em:

- Verificação dos disjuntores;
- Verificação dos contadores e fusíveis;
- Verificação das chaves de comando;
- Verificação das configurações e funções do relógio astronômico;
- Verificação do estado dos gabinetes (portas, interiores e cadeado).

A manutenção contempla ainda as seguintes atividades:

- Limpeza completa do quadro de comando;
- Medição da tensão do principal barramento de alimentação;
- Lubrificação das portas se necessário.

2.2.2.6.4 Conexões elétricas dos pontos de iluminação pública

As conexões dos pontos luminosos com a rede elétrica devem ser inspecionadas e mantidas em todas as operações de manutenção. A inspeção consiste em:

- Verificar o funcionamento dos pontos de luz;
- Verificar a conexão dos equipamentos à rede;

Plano de Investimentos e Operação

- Verificar as ligações entre os componentes dos pontos de luz;
- Verificar o aterramento da estrutura, nos casos de rede elétrica exclusiva para a iluminação pública.

A verificação total das conexões elétricas dos pontos luminosos deve ser realizada a cada 5 (cinco) anos e sempre que necessário.

2.2.2.7 Transformadores e Subestações

A Concessionária deve realizar inspeções a cada três anos em todos os transformadores e subestações exclusivas da rede de iluminação pública de Porto Alegre com objetivo de garantir a continuidade do sistema de energia de iluminação pública.

As atividades mínimas de manutenção preditiva em subestações consistem em:

- Inspeções visuais que devem ser realizadas regularmente visando verificar o estado geral de conservação, incluindo a limpeza dos equipamentos, a qualidade da iluminação do pátio e a adequação dos itens de segurança como extintores e sinalização.
- Verificar as conexões dos transformadores, disjuntores, cabos, barramentos e Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT)
- Verificar as condições físicas dos terminais e isoladores;
- Inspecionar visualmente os para-raios para verificação de atuação e danos físicos
- Medir a resistência de terra do neutro
- Inspeções Termográficas nos equipamentos e em suas conexões e terminais;
- Medir as tensões fase-fase e fase-neutro
- Verificar as conexões visualmente e com termo detector
- Ensaio da rigidez dielétrica do Óleo Isolante dos equipamentos.
- Verificação da existência de vazamentos de óleo nos equipamentos e de ferrugem e corrosão em equipamentos e estruturas metálicas;
- Verificação da existência de vibração e ruídos anormais;
- Medição do nível de óleo dos principais equipamentos e o estado de conservação dos armários e canaletas e as condições dos aterramentos;

Plano de Investimentos e Operação

- Inspeções termográficas em subestações devem ser realizadas, no mínimo, a cada seis meses, devendo ser avaliados não apenas as conexões, mas todos os equipamentos da subestação.

Atividades mínimas específicas para equipamentos:

- Transformadores de Potência e Autotransformadores
 - ✓ Análise dos gases dissolvidos no óleo isolante;
 - ✓ Ensaio físico-químico do óleo isolante;
- Reatores
 - ✓ Análise dos gases dissolvidos no óleo isolante;
 - ✓ Ensaio físico-químico do óleo isolante;
- Capacitores
 - ✓ Inspeção do estado geral de conservação, limpeza, pintura e incrustações;
 - ✓ Inspeção geral das conexões e verificação da existência de vazamentos e deformações;
 - ✓ Ensaios de medição da capacitância, corrente de desbalanço
- Disjuntores
 - ✓ Verificação geral na pintura, estado das porcelanas e corrosão, remoção de indícios de ferrugem e lubrificação;
 - ✓ Aferição de densímetros, pressostatos e manostatos;
 - ✓ Verificações do circuito de comando e sinalizações e dos níveis de alarmes;
 - ✓ Verificação de vazamento em circuitos hidráulicos e amortecedores;
 - ✓ Verificação de vazamentos de gás ou óleo;
 - ✓ Execução de ensaios de resistência de contatos do circuito principal;
 - ✓ Execução de ensaios de operação mecânica e ensaios dielétricos no circuito principal;
 - ✓ Medição dos tempos de operação: fechamento, abertura, abertura fechamento e atuação das bobinas e sistema antibombeamento;
 - ✓ Teste do comando local e a distância e acionamento do relé de discordância de polos;
- Para as chaves seccionadoras

Plano de Investimentos e Operação

- ✓ Inspeção geral do estado de conservação, verificação da limpeza da parte ativa;
- ✓ Limpeza dos contatos e aplicação de lubrificante na superfície do contato; verificação da necessidade de substituição de contatos danificados ou corroídos;
- ✓ Verificação dos cabos de baixa tensão e de aterramento;
- ✓ Inspeção do armário de comando e seus componentes e do mecanismo de operação;
- ✓ Lubrificação dos principais rolamentos e articulações das hastes de acoplamento;
- ✓ Verificação do funcionamento dos controles locais e da operação manual;
- ✓ Verificação dos ajustes dos batentes e das chaves de fim de curso;
- ✓ Verificação de ajustes, alinhamento e simultaneidade de operação das fases;
- ✓ Medição de resistência de contato e execução de manobras de fechamento e abertura;
- ✓ Verificação da operação da resistência de aquecimento, proteção do motor e intertravamento eletromecânico.

O serviço de manutenção deve respeitar aos procedimentos e padrões de serviços previstos pelas normas regulamentadoras (NRs) e pelas normas competentes da ABNT, tais como NBR 5410 e NBR 9368.

Na ocorrência de inconformidades, o transformador e os equipamentos elétricos nas subestações devem ser substituídos e enviados para manutenção em oficinas especializadas sem prejudicar a operação do parque de iluminação pública. A retirada, transporte, reparação e instalação são de responsabilidade da Concessionária. Caso notem inconformidades de conexão e para-raios, essas podem ser corrigidas em campo, dispensando necessidade de substituição do transformador.

2.2.3 Manutenção corretiva

A Concessionária deve elaborar no plano de operação e manutenção (POM) um programa de manutenção corretiva (PMC), o qual deve determinar os procedimentos para restabelecimento do serviço de iluminação pública em níveis e condições desejados. O programa deve atender aos seguintes objetivos:

- a) Garantir o menor tempo de resposta, mediante:

Plano de Investimentos e Operação

- Sistema de telegestão nos pontos de iluminação pública implantados em vias V1 e V2 e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos, com capacidade de transmissão de informações de forma bidirecional, em tempo real com gerenciamento remoto e tratamento avançado das informações para qualificar os defeitos com maior precisão;
 - Disponibilização constante de equipes especializadas para rápida execução dos reparos de iluminação pública demandados.
- b) Garantir elevado grau de informação por meio do sistema central de gestão operacional (SCGO), dispondo de informações de todos os incidentes em andamento e intervenções previstas, em execução e executadas, de modo a prestar esclarecimentos à população.
- c) Permitir que a Prefeitura realize monitoramento das atividades de operação e manutenção, por meio de livre acesso ao sistema central de gestão operacional (SCGO).

2.2.3.1 Serviços de manutenção corretiva

Os serviços de manutenção corretiva devem contemplar todos os componentes e equipamentos da rede de iluminação pública de Porto Alegre, localizados em redes aéreas e subterrâneas, em túneis e passagens subterrâneas e na iluminação de destaque de elementos urbanos.

Entre as possíveis ações de manutenção corretiva a serem executadas pela Concessionária, citam-se:

1. Colocação de tampa em caixa de passagem;
2. Limpeza de caixa de passagem e adequação de suas conexões;
3. Correção de fixação de reator e ignitor das luminárias convencionais;
4. Correção de posição de braços e, ou, luminárias;
5. Eliminação de cargas elétricas clandestinas em redes exclusivas e não destinadas a iluminação pública
6. Serviços em consequência de falha, acidente, furto, vandalismo, desempenho deficiente ou outros;

Plano de Investimentos e Operação

7. Fechamento de luminárias com tampa de vidro aberta;
8. Troca de tampa de vidro em luminárias com tampa quebrada;
9. Instalação de unidades faltantes;
10. Manobra de proteção de transformador (chave primária) e do circuito de alimentação exclusivos da rede de iluminação pública;
11. Substituição de chave magnética ou de proteção de comando;
12. Substituição de conectores;
13. Substituição de equipamentos auxiliares;
14. Substituição de fonte de luz;
15. Substituição de proteção contra surto de tensão;
16. Substituição de componentes;
17. Substituição de placas de LED;
18. Recolocação da placa de identificação de Nº de IP;
19. Recolocação de etiqueta de potência das luminárias;
20. Supressão, remoção e substituição de unidades, equipamentos e demais equipamentos pertencentes à rede de iluminação pública;
21. Entre outros.

2.2.3.2 Serviços de Manutenção Corretiva emergencial

Além das atividades listadas acima, a Concessionária deve realizar ações de manutenção corretiva de situações emergenciais, isto é, que possam colocar em risco a integridade física dos munícipes ou patrimônios da cidade. Essas ações devem ser atendidas de imediato, ou seja, configuram como ações corretivas de pronto atendimento. São exemplos de situações geradoras de serviços de pronto atendimento:

- Abalroamentos;
- Impactos diversos;
- Fenômenos atmosféricos;
- Incêndios/circuitos partidos;
- Postes, braços e luminárias em eminência de queda;

Plano de Investimentos e Operação

- Vias ou passeios obstruídos com componentes danificados das unidades de iluminação pública;
- Riscos de choque elétrico;
- Fiações expostas.

A Concessionária deve priorizar os serviços de pronto atendimento, imediatamente após o recebimento da ordem de serviço, deslocando o veículo e equipe mais próximos do local de ocorrência da situação de risco, independentemente da rota, jornada de trabalho e serviços programados para o dia.

Em situações que demandam serviços de pronto atendimento, a Concessionária deve sinalizar e isolar o local de risco, quando a equipe deslocada para execução do serviço não conseguir solucionar ou eliminar o risco, deve solicitar em seguida a equipe de manutenção apropriada e deixar um funcionário de prontidão no local, à espera da equipe especializada.

2.2.3.3 Prazos

As ações de manutenção corretiva e manutenção emergencial supracitadas apresentam prazos estipulados, contados a partir da abertura da Ordem de Serviço pelo CCO. A CONCESSIONÁRIA deverá realizar os serviços de manutenção corretiva e emergencial conforme as seguintes disposições e prazos:

- Nas situações de serviços de pronto atendimento, a concessionária deverá realizar os serviços de manutenção corretiva em prazo máximo em até 6 (seis) horas. nessas situações, a concessionária poderá apresentar justificativa técnica ao poder concedente, solicitando prorrogação do prazo para execução dos serviços. essa solicitação deverá ocorrer mediante inviabilidade de execução dos serviços de manutenção corretiva devido a dificuldades técnicas, riscos de segurança pública ou de logística de manutenção. nestas ocasiões, a concessionária deverá apresentar essa justificativa em 24 (vinte e quatro) horas no máximo, contadas a partir do momento em que foi identificada a necessidade de extensão de prazos. os prazos adicionais solicitados, bem como as respectivas justificativas, devem ser avaliados pelo Poder Concedente.
- nas situações de pronto atendimento devido à abalroamento de postes, caso também se faça necessária a manutenção dos componentes sob responsabilidade da empresa

Plano de Investimentos e Operação

distribuidora, o prazo para a realização dos serviços de manutenção corretiva somente deverá ser contabilizado após a conclusão das atividades da empresa distribuidora. ainda, havendo pane geral ou setorial na rede municipal de iluminação pública, causada pela falta de energia por parte da empresa distribuidora, a concessionária deverá identificar o problema e, de imediato, comunicar o Poder Concedente e acionar a empresa distribuidora, abrindo reclamação e ficando responsável pelo acompanhamento dos prazos de execução das correções;

- Nas situações de pronto atendimento para execução da manutenção emergencial da rede municipal de iluminação pública que estejam impedindo o fluxo de pedestres e de veículos, o serviço deverá ser executado imediatamente;
- Nas situações de pronto atendimento para execução da manutenção emergencial da rede municipal de iluminação pública que coloquem em risco a segurança dos munícipes, a CONCESSIONÁRIA deverá executar o serviço imediatamente;
- Prazo de 24 (vinte e quatro) horas para restabelecimento operacional de pontos de iluminação pública em logradouros públicos, a partir da detecção ou solicitação de munícipe ou do poder concedente, ou da identificação de irregularidade pelo sistema de telegestão para executar o serviço, podendo ainda o poder concedente solicitar atendimento em 12 (doze) horas em até 10% (dez por cento) das solicitações recebidas diariamente, distinguindo-se destes prazos os casos de manutenção emergencial;
- Prazo de 12 (doze) horas para restabelecimento operacional de pontos de iluminação pública em logradouros públicos, a partir da detecção ou solicitação de munícipe ou do Poder Concedente.

Quando da impossibilidade de execução em função de liberação por agentes de trânsito, tal situação deverá estar devidamente documentada com a previsão de execução disponibilizada para o Poder Concedente.

A concessionária poderá apresentar no plano de manutenção corretiva e emergencial proposta de tempo para atendimento e reparo das instalações de iluminação pública na rede municipal iluminação pública em serviços de manutenção que careçam de prazos diferenciados respeitando a matriz a seguir exposta, construída levando-se em consideração

Plano de Investimentos e Operação

a criticidade e a complexidade dos serviços. os prazos propostos serão submetidos à avaliação e aprovação do poder concedente .

Figura 1 - Matriz entre complexidade e criticidade para determinação de prazo para reparo

Reparo em até 6 horas	Reparo em até 12 horas	Reparo em até 48 horas	Criticidade nível 3
Reparo em até 12 horas	Reparo em até 24 horas	Reparo em até 7 dias corridos*	Criticidade nível 2
Reparo em até 24 horas	Reparo em até 48 horas	Reparo em até 15 dias corridos*	Criticidade nível 1

■ Baixa complexidade ■ Média complexidade ■ Alta complexidade

*O prazo deverá ser determinado a partir de comum acordo entre PODER CONCEDENTE e CONCESSIONÁRIA, na efetivação do PLANO DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO.

A criticidade do serviço está relacionada ao potencial de impacto do defeito apresentado no comportamento do tráfego do município como um todo, bem como os riscos ao bom funcionamento da iluminação pública local e à segurança dos munícipes afetados.

Uma vez registrado o defeito, a concessionária deverá classificá-lo quanto à sua criticidade, baseando nas seguintes condições:

- **Criticidade nível 3:**
 - todos os serviços de pronto atendimento apresentados na seção 2.2.3.2;
 - ordens de serviço que envolvam as vias públicas v1;
 - ordens de serviço cuja ação corretiva envolva vários pontos de iluminação pública adjacentes apagados;

Plano de Investimentos e Operação

- ordens de serviço que representem riscos aos munícipes e aos usuários e funcionários que operam na rede elétrica da empresa distribuidora e de iluminação pública.

a) Criticidade nível 2:

- ordens de serviço que envolvam as vias v2 e v3, bem como vias de pedestres p1 e p2. vias classificadas conforme diretrizes disposições para classificação de vias;
- ordens de serviço relacionadas a melhorias, correções e demais alterações que são necessárias e que alteram a rotina do funcionamento da rede municipal de iluminação pública, porém não representam riscos aos munícipes.
- ordens de serviço que envolvam pontos de iluminação pública destinados à iluminação de destaque.

b) Criticidade nível 1:

- Chamados que envolvam as vias v4 e v5, bem como vias de pedestres p3 e p4.
- chamados relacionados a melhorias, correções e demais alterações que são necessárias, mas que não alteram a rotina do funcionamento da rede municipal de iluminação pública e não representam riscos aos munícipes.

a complexidade da solução está relacionada à dificuldade de se realizar os procedimentos e medidas necessárias para execução do serviço de manutenção corretiva. a classificação do defeito quanto a sua complexidade é enquadrada em três níveis:

- **Alta complexidade:** a solução para fechamento da Ordem de Serviço envolve acionamento extraordinário de pessoal especializado e/ou equipamento para seu planejamento e/ou execução;
- **Média complexidade:** a solução para fechamento da Ordem de Serviço compreende atividades rotineiras, sendo possível de ser executada com o quadro de funcionários e equipamentos da concessionária com preparação prévia;

Baixa complexidade: a solução para fechamento da Ordem de Serviço compreende às atividades rotineiras, sendo possível de ser executada com o quadro de funcionários e equipamentos da concessionária sem a necessidade de preparação prévia.

Plano de Investimentos e Operação

2.3 SPE

A sociedade de propósito específico (SPE) a ser constituída pelo vencedor da licitação tem a finalidade administrativa de gerir atividades de operação, manutenção, gestão e expansão do parque de iluminação pública e representar juridicamente a Concessionária.

A equipe estimada para compor a SPE e gerir a prestação de serviços é composta por um diretor geral – CEO, um diretor financeiro - CFO, um diretor de operações/engenharia e um auxiliar administrativo. Os custos associados a essas unidades administrativas são dispostos no plano de operação.

2.4 Equipe de apoio

A Concessionária deve apresentar equipe que apoie a realização e desenvolvimento dos serviços de modernização, expansão, operação e manutenção do parque de iluminação pública. A equipe de apoio é formada pelas áreas: suprimento e logística, recursos humanos (RH) e segurança do trabalho, contábil, jurídica, administrativa, serviços gerais, frotas, almoxarifado, vigilância, TI e engenharia. Os custos com mão de obra da equipe de apoio são apresentados no plano de operação.

2.5 Gestão de estoques

A Concessionária deve definir políticas de estoque, bem como políticas de ressuprimento para os itens básicos que devem ser adotados ao longo da concessão. A gestão de estoque deve ocorrer pelo sistema central de gestão operacional (SCGO) onde se dará o controle e o monitoramento dos estoques dos equipamentos de iluminação pública. O gerenciamento do estoque deve apresentar os seguintes serviços e encargos:

- Manter o registro histórico das notas fiscais de aquisição dos equipamentos de iluminação pública para consulta rápida e utilização na orçamentação de obras;
- Analisar o consumo de materiais por período;
- Atualizar automaticamente o estoque dos materiais, alertando a Concessionária quando evidenciado o estoque mínimo de materiais;

Plano de Investimentos e Operação

- Desenvolver projeções de demandas por materiais e equipamentos de iluminação pública;
- Manter todos os equipamentos e utensílios necessários à execução dos serviços em perfeitas condições de uso;
- Adquirir todo o material de consumo e peças de reposição que utilizar na execução dos serviços;
- Estabelecer e manter procedimento técnico para garantir a qualidade dos materiais, fabricantes e fornecedores, bem como o controle do prazo de garantia;
- Garantir que os espaços para armazenamento dos equipamentos de iluminação estejam devidamente equipados para acondicionamento e movimentação dos materiais, com prateleiras, paletes, armários, empilhadeira, carrinho porta paletes, balanças, bancadas para testes de componentes da rede de iluminação pública, bem como dispor de mão de obra para os serviços de movimentação;
- Todos os materiais retirados da rede de iluminação pública que estiverem em condições de serem reutilizados, devem ser armazenados de forma adequada e apartada de maneira a garantir a integridade, a conservação, o controle e a fiscalização dos estoques e ativos.

2.6 Gestão de pessoal

A Concessionária deve seguir política de recursos humanos de modo que se faça a gestão estratégica de funcionários, seja eficiente no cumprimento dos serviços e obras do contrato, e atente-se às normas trabalhistas vigentes. Dessa forma, a Concessionária deve:

- Disponibilizar empregados em quantidade necessária para a prestação dos serviços e devidamente registrados em carteira de trabalho;
- Disponibilizar mão-de-obra previamente treinada para a função, promovendo, periodicamente e às suas expensas, treinamentos gerais e específicos de toda a equipe de trabalho, com registro de evidências e apresentação de cronograma anual necessários a garantir a execução dos trabalhos dentro dos níveis de qualidade desejados;

Plano de Investimentos e Operação

- Instruir seus empregados quanto à necessidade de acatar as orientações da Prefeitura de Porto Alegre, inclusive quanto ao cumprimento das normas internas e de segurança e medicina do trabalho;
- Fornecer equipamentos de EPI e EPC a todos os empregados;
- Disponibilizar mão-de-obra em quantidade necessária e com treinamento condizente ao perfeito cumprimento das atividades de responsabilidade da Concessionária;
- Contratar todos os seus funcionários conforme legislação trabalhista vigente, seguindo as leis específicas de encargos trabalhistas, previdenciários, tributário, fiscal e segurança do trabalho bem como acordo/convenção/dissídio coletivo da categoria profissional;
- Cumprir rigorosamente as normas de engenharia de segurança e medicina do trabalho, de acordo com a legislação vigente, e sempre visando à prevenção de acidentes no trabalho;
- Fazer seguro do pessoal contra riscos de acidentes de trabalho;
- Assumir todas as responsabilidades e tomar as medidas necessárias ao atendimento do seu pessoal acidentado ou com mal súbito;
- Exercer controle sobre a assiduidade e a pontualidade de seu pessoal;
- Supervisionar diariamente a higiene pessoal e a limpeza dos uniformes de seu pessoal;
- Garantir que a equipe selecionada para a prestação dos serviços objeto do contrato reúna os seguintes requisitos: qualificação exigida para a função; atendimento aos requisitos legais (licenças, certificados, autorizações legais etc.), para o desempenho da função; conhecimentos suficientes para a correta prestação dos serviços objeto do contrato. A Prefeitura pode, a qualquer momento, solicitar comprovações quanto ao atendimento desses requisitos;
- Identificar todo o pessoal envolvido na prestação dos serviços objeto do contrato devendo garantir que todos os funcionários estejam devidamente uniformizados e portando, em todo momento, crachá de identificação com foto recente. Ressalta-se que o Poder Concedente deve aprovar, previamente, os uniformes e crachás de identificação;
- Fornecer os uniformes, crachás e demais complementos adequados ao desenvolvimento da prestação dos serviços, sem ônus para o empregado;

Plano de Investimentos e Operação

- Atualizar o controle de frequência de todos os funcionários envolvidos na prestação dos serviços, efetuando a reposição, de imediato, nos casos de eventual ausência, não sendo permitida a prorrogação da jornada de trabalho de funcionários de plantões anteriores;
- Oferecer soluções, na eventualidade de greve de funcionários, que garantam os serviços mínimos imprescindíveis determinados pelo Poder Concedente;
- Contar com técnicos de segurança do trabalho, os quais devem estipular as pautas necessárias ao cumprimento das normas vigentes nesta matéria. Os custos associados a prevenção de acidentes devem ser de responsabilidade da Concessionária;
- Providenciar exames médicos, exigidos pelas normas vigentes, a cada 12 meses ou em períodos menores nos casos previstos em legislação específica de uma determinada categoria. Os laudos dos exames acima mencionados devem ser apresentados pela Concessionária sempre que solicitado pela Prefeitura;
- Apresentar, quando solicitada, cópia dos programas de controle médico de saúde ocupacional – PCMSO e de prevenção dos riscos ambientais – PPRA, contendo, no mínimo os itens constantes das normas regulamentadoras de números 7 e 9, respectivamente, da Portaria nº 3.214, de 08/06/78, do Ministério do Trabalho e Previdência Social, conforme determina a Lei Federal nº 6.514, de 22/12/77;
- Manter arquivo de exames admissionais, periódicos, demissionais, mudanças de função e retorno ao trabalho, conforme preconiza a NR 7, que compõe Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e suas alterações;
- Manter registro de segurança e saúde ocupacional, conforme preconiza a NR 32 do Ministério do Trabalho e Emprego, que compõe a Portaria nº 3.214 de 08/06/78 e suas alterações;
- Estabelecer e implantar um “plano de emergência/contingência” perante possíveis não conformidades, tais como interrupção de fornecimento de energia elétrica, gás, vapor, quebra de equipamentos, greves e outros, assegurando a manutenção dos serviços. O plano de emergência e contingência deve incluir, entre outros: (a) plano de evacuação de incêndios, com a realização de simulações de evacuação, e posterior avaliação que deve medir a adequação do grau de treinamento da equipe e o conhecimento das medidas a serem tomadas; (b) esquemas alternativos de trabalho,

Plano de Investimentos e Operação

com vistas a assegurar a correta continuidade dos serviços prestados. O plano de emergência e contingência deve ser atualizado anualmente, adequando as obrigações e diretrizes impostas pelas normas vigentes, as mudanças de diretrizes do Poder Concedente, as novas tecnologias, dentre outros. A Concessionária deve consultar as autoridades da Prefeitura, Polícia, Bombeiros, Defesa Civil, entre outras, para definição das suas estratégias relativas à segurança do trabalho, em especial quanto à elaboração do plano de emergência e contingência.

Plano de Investimentos e Operação

3 PLANOS DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O início da operação e manutenção do parque de iluminação pública pela Concessionária deve ser precedido da realização do cadastro técnico georreferenciado e da elaboração dos planos a seguir descritos. Os planos devem detalhar a forma de atuação da Concessionária, contemplando todas as atividades relacionadas ao planejamento e estruturação necessários para início da operação e manutenção dos pontos de iluminação pública.

Durante a transição, sempre que houver a necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública sem materiais de reposição previstos no padrão vigente, tal ponto de iluminação pública pode ser atendido por materiais e equipamentos usados e em bom estado de conservação, retirados de logradouros já modernizados. Devendo ser substituído por ponto de iluminação pública modernizado quando da modernização na região. No período que antecede a modernização, a Concessionária deve garantir a troca dos equipamentos por mesma equivalência de potência, mesma tecnologia e as mesmas especificações.

Quando da necessidade de manutenção em pontos de iluminação pública modernizados já existentes na rede municipal de iluminação pública 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 respeitando as especificações técnicas.

3.1 Planos de Transição Operacional (PTO)

O PTO (Plano de Transição Operacional) deve ser elaborado em conformidade com todas as normas, regulamentos e demais diretrizes da legislação aplicável às atividades realizadas pela Concessionária, devendo ser observadas, ainda, todas as obrigações definidas no contrato de concessão. A Concessionária deve elaborar e apresentar para aprovação do Poder Concedente no período prévio a data de eficácia do contrato.

O PTO deve vincular a Concessionária para todos os fins de direito, cabendo a ela seu estrito cumprimento e implementação, sob pena de aplicação das sanções e penalidades cabíveis.

Plano de Investimentos e Operação

O objetivo do PTO é garantir o processo de melhoria contínua, partindo da avaliação das condições atuais dos pontos de iluminação pública, permitindo o planejamento racionalizado das atividades destinadas à operação e manutenção dos pontos de iluminação pública.

No PTO a Concessionária deve apresentar, no mínimo, os seguintes documentos:

- Plano de Tratamento e Descarte de Materiais – PTDM, abrangendo as estratégias de tratamento e descarte dos materiais retirados da rede municipal de iluminação pública.
- Modelo de relatório de execução de serviços, abrangendo as informações mínimas que devem constar no relatório, referentes a todos os serviços executados no período.
- Plano Inicial de Operação e Manutenção – PIOM, para que o Poder Concedente possua maior controle e conhecimento acerca dos procedimentos e principais características dos serviços que devem ser executados na operação e manutenção dos pontos de iluminação pública não modernizados.

Em cada um dos planos integrantes do PTO, a Concessionária deve incluir manuais e *scripts* de operação, os “Procedimentos Operacionais Padrão – POPs” para cada tipo de serviço ou outros que por ventura venham a ser necessários, considerando os requerimentos mínimos do serviço a ser executado em quantidade, forma e qualidade suficientes para garantir a sua funcionalidade.

Para a elaboração do PTO, a Concessionária deve realizar as atividades de gestão e suporte de desenho de processos e gestão de estoques, com a elaboração do Plano de Gestão de Materiais (PGM).

3.2 Plano de Modernização e Operação (PMO)

O PMO tem o objetivo de planejar e estruturar todos os serviços da Concessão devendo incorporar ao PTO, as devidas revisões e atualizações para inclusão dos serviços de operação e manutenção, de modernização e efficientização, de implementação do sistema de telegestão, de iluminação de destaque e de expansão da rede municipal de iluminação pública, crescimento vegetativo e demanda reprimida dos pontos de iluminação pública, distinguindo os procedimentos, ações, estratégias, formas de controle e equipes a serem

Plano de Investimentos e Operação

adotados tanto para os pontos de iluminação pública não modernizados quanto para os modernizados.

No PMO, cabe à Concessionária detalhar a forma gradativa de implantação do novo modelo de operação dos pontos de iluminação pública, que deve ocorrer em paralelo com o atual. Além disso, devem ser realizadas todas as adaptações que se fizerem necessárias no PTDM, no modelo de relatório de execução de serviços e no PGM.

No PMO do parque de iluminação pública a Concessionária deve apresentar, no mínimo, os seguintes planos:

- POM – Plano de Operação e Manutenção;
- PME – Plano de Modernização e Eficientização;
- PIST – Plano de Implementação do Sistema de Telegestão;
- PECD – Plano de Expansão, Crescimento vegetativo e Demanda reprimida;
- PID – Plano de Iluminação de Destaque.

Os planos acima mencionados devem ser aprovados por parte do Poder Concedente antes do início dos serviços do objeto do contrato.

O PECD deve ser revisto a cada 05 (cinco) anos, contados a partir da data de assunção do parque de iluminação pública.

Os POM, PME, PIST e PID podem ser atualizados e revisados ao longo de todo o período de modernização e eficientização, mediante requisição do Poder Concedente ou solicitação da Concessionária, caso que deve ser devidamente homologado pelo Poder Concedente.

3.2.1 Plano de Operação e Manutenção (POM)

O plano de operação e manutenção deve caracterizar o *modus operandi* da Concessionária para a execução das ações de manutenção e operação do parque de iluminação pública de Porto Alegre.

Devem ser detalhadas as estratégias a serem adotadas, contemplando:

- Manutenção preditiva;

Plano de Investimentos e Operação

- Manutenção preventiva;
- Manutenção corretiva;
- Centro de controle operacional.

De acordo com a descrição das responsabilidades da Concessionária, constantes nas seções 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3 onde são detalhados respectivamente às ações de manutenção preditiva, preventiva e corretiva bem como os serviços operacionais a serem desenvolvidos no centro de controle operacional, deve ser elaborado um plano que detalhe a implantação e as rotinas que devem ser executadas ao longo da Concessão, de forma que seja possível garantir o alcance dos padrões de desempenho estipulados e cumpra com os prazos estipulados para os serviços de manutenção.

3.2.2 Plano de Modernização e Eficientização (PME)

O plano de modernização e efficientização deve oferecer ao Poder Concedente maior controle acerca dos procedimentos e principais características dos serviços que devem ser executados na modernização e efficientização dos pontos de iluminação pública.

O plano deve conter, no mínimo:

- Cronograma detalhado de modernização e efficientização dos pontos de iluminação pública, indicando:
 - Etapas intermediárias de vistorias pelo Poder Concedente, para obtenção dos Termos de Aceite.
- Solução proposta para cada ponto de iluminação pública, justificando a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia selecionada atendendo às especificações e diretrizes estabelecidas no Relatório de Engenharia;
- Projetos luminotécnicos para cada logradouro a ser modernizado com tecnologia LED cumprindo com os critérios expressos na ABNT NBR 5101 para as vias de veículos V1, V2, V3, V4 e V5 e para as vias de pedestres P1, P2, P3 e P4, saber:

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 3 – Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de veículos

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{MED, MIN}$ [lux]	Fator de uniformidade mínimo U_{MIN}	Luminância média mínima $L_{MED, MIN}$ [cd/m ²]	Uniformidade global mínima U_o
V1	30	0,40	2,00	0,40
V2	20	0,30	1,50	0,40
V3	15	0,20	1,00	0,40
V4	10	0,20	0,75*	0,40*
V5	5	0,20	0,50*	0,40*

Fonte: ABNT NBR 5101; *Valores Orientativos

Tabela 4 – Requisitos mínimos de iluminação por tipo de via de circulação de pedestres

Classe de iluminação	Iluminância média mínima $E_{MED, MIN}$ [lux]	Fator de uniformidade mínimo U_{MIN}
P1	20	0,30
P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

Fonte: ABNT NBR 5101

- Classificação das vias em consonância com a ABNT NBR 5101 e segundo as seguintes recomendações apresentadas no Relatório de Engenharia.
 - Vias de veículos:

Tabela 5 – Critérios de classificação de vias de circulação de veículos quanto à iluminação

Vias de veículos	Critério de classificação das vias	Classe de Iluminação considerada
Vias Arteriais	Vias arteriais que sejam avenidas com mais de 2 faixas de rodagem	V1
	Vias arteriais que sejam ruas e avenidas com até 2 faixas de rodagem	V2
Vias Coletoras	Vias coletoras que sejam avenidas com mais de 2 faixas de rodagem	V2
	Avenidas coletoras com até 2 faixas de rodagem e as vias coletoras que não sejam avenidas com mais de 2 faixas de rodagem	V3
	Vias coletoras que não sejam avenidas com até 2 faixas de rodagem	V4
Vias Locais	Vias locais com mais de 2 faixas de rodagem	V4
	Vias locais com até 2 faixas de rodagem	V5

- Vias de pedestres:

Plano de Investimentos e Operação

- Calçadas, passeios de zonas comerciais e áreas restritas ao tráfego de pedestres e vias de pedestres localizadas em vias de veículos V1 foram classificadas com classe de iluminação P1;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V2 foram classificadas com classe de iluminação P2;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V3 foram classificadas com classe de iluminação P3;
- Vias de pedestres localizadas em vias de veículos V4 e V5 foram classificadas com classe de iluminação P4.
- A classificação das vias de veículos deve ser apresentada no PME e submetida à aprovação da Prefeitura Municipal de Porto Alegre.
 - Praças e parques: vias de circulação de pedestre classificadas com classe de iluminação P2.
- Tecnologias/sistemas a serem implantados para economizar energia e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados, devendo atender minimamente as especificações técnicas apresentadas no Relatório de Engenharia;
- Potencial de redução de consumo de energia elétrica dos pontos de iluminação pública a serem modernizados com a implantação das tecnologias selecionadas, mediante aprovação de projeto técnico específico por órgão oficial e competente, reconhecido pela ANEEL, conforme Resolução 414/2010;
- Estrutura básica dos recursos técnicos e operacionais para a execução dos serviços de modernização e efficientização;
- Projetos luminotécnicos para iluminação de túneis que sigam os critérios e requisitos exigidos na ABNT NBR 5181 – Sistemas de Iluminação de túneis – Requisitos.

Os projetos luminotécnicos para a modernização dos pontos de iluminação pública devem ser concebidos respeitando todos os critérios compulsórios da ABNT NBR 5101 de iluminância média, uniformidade da iluminância média, luminância média e uniformidade global da luminância média. Deve ser considerado na produção dos mesmos, fator de manutenção que incorpore a depreciação natural dos equipamentos de iluminação e a degradação do fluxo luminoso em função da poluição urbana.

Plano de Investimentos e Operação

3.2.3 Plano de Implementação do Sistema de Telegestão (PIST)

O plano de implementação de telegestão deve contemplar o planejamento para a implantação de telegestão nos pontos de iluminação pública instalados em vias V1 e V2, sendo aproximadamente 20% do parque de iluminação pública de Porto Alegre, e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos, contendo no mínimo:

- Cronograma detalhado de implantação da telegestão, indicando:
 - Etapas intermediárias de vistorias pelo Poder Concedente, para obtenção dos Termos de Aceite;
- Tecnologias / sistemas a serem implantados e as características técnicas dos equipamentos a serem utilizados, detalhando minimamente:
 - *Software* / plataforma de telegestão;
 - Rede de conectividade;
 - Servidor de telegestão;
 - Dispositivos de campo (telecomando controlador e concentradores);
 - Estrutura de rede;
 - Certificação de segurança da informação.
- Na eventualidade de aplicação da função de dimerização em pontos de iluminação pública respeitar os critérios expressos pela ABNT NBR 5101 e informar ao Poder Concedente as faixas de horários e o percentual de redução da intensidade luminosa (dimerização) das luminárias;
- Potencial de redução de consumo de energia elétrica dos pontos de iluminação pública devido à execução da funcionalidade de dimerização do sistema de telegestão, mediante aprovação de projeto técnico específico por órgão oficial e competente, reconhecido pela ANEEL, conforme Resolução 414/2010.

3.2.4 Plano de expansão, crescimento vegetativo e demanda reprimida (PECD)

O plano de expansão, crescimento vegetativo e demanda reprimida deve contemplar os procedimentos para elaboração de projetos luminotécnicos e elétricos para novos pontos de iluminação decorrentes da ação de atendimento de demanda reprimida e de ampliação da rede de iluminação pública além de informar as condições para incorporação de novos pontos

Plano de Investimentos e Operação

de iluminação pública implantados por terceiros (crescimento vegetativo). O plano deve conter, no mínimo:

- Avaliação e classificação dos logradouros em consonância com a norma técnica ABNT NBR 5101:2012 conforme apresentado no item 3.2.1;
- Avaliação da rede de iluminação pública por meio de projeto luminotécnico;
- Definição técnica dos equipamentos a serem utilizados atendendo as especificações técnicas dispostas no Relatório Engenharia;
- Solução proposta para cada ponto de iluminação pública, justificando a viabilidade técnica da aplicação da tecnologia selecionada;
- Elaboração de projetos elétricos e estruturais em consonância com as normas técnicas brasileiras, normas da rede de distribuição, ANEEL, INMETRO e Procel e com as especificações técnicas da Divisão de Iluminação Pública (DIP) de Porto Alegre;
- Certificação de operação para os equipamentos de telegestão por órgão competente (INMETRO e ANATEL) nos pontos a serem instalados em vias V1 e V2 e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos;
- Projetos luminotécnicos que cumpram a todos os requisitos expressos na ABNT NBR 5101 inclusive a uniformidade longitudinal da luminância média para vias V1, V2 e V3;
- Metodologia de avaliação dos projetos luminotécnicos e especificações técnicas para os novos pontos a serem incorporados pela Concessionária para manutenção e operação provenientes de ações de terceiros (crescimento vegetativo).

3.2.5 Plano de Iluminação de Destaque (PID)

Este plano deve incluir o detalhamento de todos os projetos de Iluminação de destaque, que devem ser executados e concluídos no mesmo prazo determinado para o período de modernização, contados da data de assunção do parque de iluminação pública, observando as propostas de intervenções, conceitos de projetos e diretrizes estabelecidas no Relatório “Plano de Iluminação de Destaque”, especificamente propostas que devem ser elaboradas para os monumentos históricos e centros culturais de Porto Alegre.

Entende-se por iluminação de destaque, iluminação de locais de importância no cenário social, cultural e histórico do município.

Plano de Investimentos e Operação

Para cada um dos equipamentos urbanos em que a Concessionária realizar os serviços de Iluminação de Destaque, devem constar no PID, minimamente:

- O cronograma detalhado de implantação, assim como de adequação de instalações existentes para a execução dos serviços de iluminação de destaque, demonstrando como deve ser atendido o cronograma de iluminação de destaque, indicando:
 - Etapas intermediárias de vistorias pelo Poder Concedente, para obtenção dos Termos de Aceite;
- Projetos elétricos e luminotécnicos para a iluminação de destaque, ilustrados com imagens em 3D;
- Especificações técnicas de todos os equipamentos e, conforme o caso, sistemas a serem instalados;
- Características da fonte luminosa (potência, índice de reprodução de cor, temperatura de cor) e o nível de iluminância médio recomendado para as vias de circulação e para as fachadas e objetos históricos e culturais do município;
- Quantitativo de todos os equipamentos, sistemas e fontes luminosas;
- Plano de manutenção preventiva e corretiva dos bens contemplados com iluminação de destaque.

Essas informações devem ser sujeitas a aprovação por parte do Poder Concedente e demais órgãos competentes, e devem estar em consonância com as diretrizes e especificações apresentadas no Relatório “Plano de Iluminação de Destaque”.

3.3 Custo para elaboração dos planos da rede municipal de iluminação pública

O custo para formulação dos planos supracitados nas seções anteriores tomou por base os editais de licitação para concessão da rede de iluminação pública de Belo Horizonte, São Paulo, Contagem e Salvador, considerando valor médio por ponto a fim de ser aplicado no quantitativo de pontos do parque de iluminação pública de Porto Alegre. O cálculo do valor por ponto para elaboração dos planos nos editais referidos considerou as seguintes premissas:

- Despesas pré-operacionais para realização de cadastro, planos e projetos constantes nos planos de negócios dos editais consultados;

Plano de Investimentos e Operação

- Estimativa de custos de serviço para realização do cadastro técnico de iluminação pública de cada um dos municípios com base no menor valor orçado apresentado na seção 4.3;
- Estimativa de custo para elaboração dos planos da rede municipal de iluminação pública, obrigatórios em seus contratos, com base na subtração de valor estimado com a realização do cadastro sobre o valor apresentado destinado a realização de cadastro, planos e projetos constantes nos planos de negócios dos editais consultados. A partir do resultado, calcula-se o valor estimado por ponto para elaboração dos planos por meio do quantitativo de pontos existentes.

A tabela a seguir apresenta o custo para elaboração dos planos da rede municipal de iluminação pública de Porto Alegre e as referências consideradas.

Tabela 6 – Custos de elaboração de planos a partir de *Benchmarking*

Referência	Valor Estimado por Ponto	Quantidade de Pontos	Valor Total Estimado
Edital de Concessão de BH	R\$15,16	176.697	R\$2.678.306,44
Edital de Concessão de Contagem	R\$8,71	52.502	R\$457.285,04
Edital de Concessão de São Paulo	R\$8,69	618.335	R\$5.374.854,20
Porto Alegre (Média entre os municípios)	R\$10,85	101.487	R\$1.101.133,95

Plano de Investimentos e Operação

4 CADASTRO TÉCNICO DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O cadastro técnico da rede de iluminação pública é serviço indispensável no período prévio da assunção dos serviços e obras de modernização, manutenção, operação, expansão e ampliação do parque de iluminação pública de Porto Alegre. A seguir são apresentadas as diretrizes para realização do cadastro, diretrizes para manutenção e seus custos.

A Concessionária deve permitir o acesso integral, irrestrito e em tempo real do Poder Concedente e do Verificador Independente aos sistemas informatizados e bancos de dados, que estão integrados ao CCO, contendo todas as opções de pesquisas e relatórios para monitoramento e controle dos serviços realizados. Além de garantir transferência de tecnologia, conhecimento, informação e dados ao longo do prazo contratual ao Poder Concedente e ao Verificador Independente.

4.1 Diretrizes para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública

Deve ser elaborado de forma detalhada o cadastro técnico georreferenciado de cada ponto de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede de iluminação pública de Porto Alegre, com as respectivas localizações e características físicas, técnicas e de operação de propriedade do município de Porto Alegre. Esse cadastro deve conter informações relativas à caracterização do ponto de iluminação pública, bem como sua localização. Entende-se por ponto de iluminação uma luminária para iluminação pública e, portanto, um poste pode conter mais de um ponto de iluminação.

Inserir ao cadastro técnico todos os dados essenciais à execução de serviços de qualquer natureza pela Concessionária, referentes às características técnicas e de localização de cada ponto de iluminação pública e o histórico de intervenções, incluindo ao menos:

- Caracterização dos(a) pontos de iluminação pública / rede municipal de iluminação pública:
 - Número do ponto de iluminação pública;
 - Estrutura de posteação (unilateral, bilateral frontal ou alternada, canteiro central);
 - Fabricante e modelo da luminária;
 - Potência da lâmpada ou módulo LED;

Plano de Investimentos e Operação

- Fabricante e modelo da lâmpada ou módulo LED;
- Data de instalação da lâmpada ou módulo LED;
- Fabricante e modelo do reator (se houver);
- Data de instalação do reator (se houver);
- Fabricante e modelo do *driver* (se houver);
- Data de instalação do *driver* (se houver);
- Fabricante e modelo do dispositivo de sistema de telegestão (se houver);
- Data de instalação do dispositivo de sistema de telegestão (se houver);
- Forma de acionamento (individual ou coletivo);
- Fabricante e modelo do relé fotoelétrico (se houver);
- Data de instalação do relé fotoelétrico (se houver);
- Perda de potência total dos equipamentos auxiliares;
- Potência total do ponto de iluminação pública;
- Finalidade de iluminação (viária, pedestre, ciclovias, histórica ou destaque);
- Altura de instalação da luminária.
- Caracterização da instalação:
 - Quantidade de luminárias no poste;
 - Tipo de poste, sendo que para os postes exclusivos deve constar, quando houver, data da fabricação e de instalação;
 - Tipo de rede elétrica de alimentação (aérea ou subterrânea);
 - Modelo do braço de iluminação pública, data da fabricação e de instalação;
 - Ajuste angular da luminária;
 - Compartilhamento ou não do poste com a rede de distribuição de energia;
 - Material do condutor (para pontos de iluminação pública modernizados);
 - Bitola do condutor (para pontos de iluminação pública modernizados);
 - Tipo de isolamento do condutor;
 - Potência do transformador (caso exclusivo para iluminação pública);
 - Tensão de alimentação;
 - Altura do poste.
- Caracterização da localização:
 - Logradouro;

Plano de Investimentos e Operação

- Código do logradouro;
- Bairro;
- Município;
- Região de Gestão do Planejamento;
- CEP;
- Número do local mais próximo ao ponto de iluminação pública.
- Caracterização da via:
 - Classe viária (Trânsito Rápido, Arterial, Coletora ou Local);
 - Classe de iluminação da via de veículos (V1, V2, V3, V4 e V5);
 - Classe de iluminação da via de pedestres (P1, P2, P3 ou P4);
 - Largura da via no ponto de iluminação pública;
 - Distância entre o poste e o meio-fio;
 - Distância até o poste adjacente mais distante;
 - Coordenadas geográficas do poste;
 - Cadastro arbóreo das proximidades.
- Histórico de intervenções:
 - Dia e hora da realização de toda e qualquer intervenção;
 - Equipe responsável pela intervenção;
 - Descrição sumária dos procedimentos realizados.

Esse cadastro desempenha papel fundamental em diversas ações pertinentes à iluminação pública de Porto Alegre. Dessa forma, deve auxiliar na fase inicial da concessão e durante o processo de substituição das luminárias do parque e otimizar as ações de operação e de manutenção existentes no parque de iluminação pública da cidade. A partir da ciência de características do local sob estudo, especialmente quando integrado com sistemas de telegestão em vias V1 e V2 e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos, a base cartográfica/georreferenciada, ou seja, o mapa apresentado pelo cadastro técnico, deve permitir o acompanhamento em tempo real do estado das lâmpadas, além das ações por parte das equipes de manutenção.

A fim de permitir o cumprimento das funcionalidades supracitadas, é necessário que o cadastro técnico da rede de iluminação pública do município mantenha-se constantemente

Plano de Investimentos e Operação

atualizado. Nesse cenário, todas as alterações, atuações e atividades pertinentes ao ponto de iluminação em questão devem ser devidamente registradas.

Todas as informações atualizadas do cadastro técnico georreferenciado do parque de iluminação pública da cidade devem estar acessíveis aos órgãos competentes da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, tais como: Banco de dados, formato .csv ou .xlsx, bem como arquivo exportado para aplicação de CAD/GIS, à escolha da prefeitura.

A Concessionária deve ser a responsável pela elaboração imediata do cadastro técnico completo, a partir da assinatura do contrato de concessão, bem como ser responsável pela manutenção e atualização em tempo real dos dados constantes no referido cadastro. Dentre essas atualizações, devem ser incluídos registros de alterações estruturais, estados de lâmpada, substituições realizadas, além do registro de novos pontos de iluminação, oriundos de expansões, adequações de demanda reprimida e crescimento vegetativo. Além disso, o cadastro permite a apuração de informações acerca do parque de iluminação pública do município, tais como: tecnologias de iluminação e de telegestão implementadas, consumo do parque, tipos de rede, idade dos ativos, registros das ordens de serviços, entre outros.

Na execução do cadastro técnico georreferenciado, a Concessionária deve implantar placa de identificação física do ponto de iluminação pública em cada estrutura de iluminação pública (poste, braço da luminária, base, suporte ou parede) com código numérico e etiqueta de potência nos casos em que o ponto de iluminação pública não apresentar placa de identificação física ou quando a mesma impossibilitar a visualização do código numérico e etiqueta de potência. a concessionária deverá apresentar modelo da placa de identificação e etiqueta de potência dos pontos de iluminação pública ao poder concedente para aprovação. a implantação das placas de identificação deverá considerar, além da aprovação do poder concedente, as seguintes diretrizes:

- Instalação de placa de alumínio ou aço inox com dimensões a serem aprovadas pelo poder concedente, podendo esta ser aplicada tanto no braço da luminária, quanto na própria luminária, de maneira a garantir a fácil visualização da numeração por qualquer pessoa que se localize ao nível do solo. a numeração deverá ser impressa em adesivo de polímero com garantia de durabilidade superior a 8 (oito) anos;

Plano de Investimentos e Operação

- Adoção de padrão único para placa de identificação e da forma de fixação nos pontos de iluminação pública;
- A fixação das placas deverá garantir a manutenção de todas as especificações técnicas dos equipamentos de iluminação pública, postes e demais componentes;
- Para pontos de iluminação pública instalados em viadutos e túneis, a concessionária deverá apresentar placa de identificação e local de fixação dos pontos de iluminação pública ao poder concedente para aprovação a fim de permitir a fácil visualização e identificação;

As placas de identificação para a iluminação histórica e iluminação de destaque não deverão comprometer a estrutura física e estética, visando a não descaracterização do bem cultural.

O cadastro deve ser realizado entre a data de assinatura do contrato e a assunção do parque de iluminação por parte da Concessionária no período máximo de 6 meses.

4.2 Diretrizes para manutenção do cadastro técnico atualizado

As atualizações provenientes dos serviços de ampliação, manutenção, remodelação e efficientização devem ser registradas no cadastro técnico da rede de iluminação pública de modo a ter histórico de alterações dos serviços executados e materiais aplicados em cada ponto de iluminação pública. Dessa forma, a manutenção do cadastro deve ser realizada diariamente, durante toda vigência do contrato, para que todas os serviços de manutenção preditiva, preventiva e corretiva bem como as substituições dos equipamentos que compõem a luminária LED.

O cadastro técnico de iluminação pública de Porto Alegre periodicamente deve ser avaliado de modo a se avaliar acurácia do sistema cadastral. A avaliação deve consistir em confrontar os dados do cadastro técnico, com relação às informações coletadas “*in loco*”.

A verificação “*in loco*”, deve ser realizada pela Concessionária, devidamente acompanhada por órgão competente da Prefeitura ou de verificador independente. A amostra para inspeção local deve ter tamanho mínimo conforme estabelecido na Norma ABNT NBR 5426, nível geral de inspeção 2 e plano de amostragem simples normal. Os pontos de iluminação pública,

Plano de Investimentos e Operação

objeto de avaliação, devem ser definidos de forma aleatória, pelo verificador independente ou órgão competente da Prefeitura, na ausência destes, pela Concessionária.

4.3 Custos para realização do cadastro técnico da rede de iluminação pública

Para definição do orçamento para realização do cadastro técnico de iluminação pública seguindo diretrizes e especificações tratadas na seção 4.1 foram consultadas três empresas especializadas na execução de serviços: GeoSurvey/Arcitech, Goldengeo e Valid.

O custo médio por ponto para efetivação do cadastro técnico georreferenciado em 6 meses é apresentado na tabela a seguir para cada prestador de serviço.

Tabela 7 – Custo com cadastro técnico georreferenciado de iluminação pública

Prestador	Descrição	Custo médio por ponto
Valid	Serviço de elaboração de inventário e cadastramento cada ponto de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede de iluminação pública de Porto Alegre,	R\$14,35
GOLDENGEO		R\$ 9,99
GEOSurvey/ Arcitech		R\$7,48
Média		R\$10,61
Mediana		R\$9,99

Para realização do cadastro dos pontos de iluminação pública, quadro de comandos, transformadores, subestações e demais componentes da rede de iluminação pública de Porto Alegre o valor assumido é estabelecido no relatório econômico-financeiro.

O Relatório Econômico-Financeira consolida o valor definido bem como o quantitativo de ativos de iluminação pública que serão cadastrados os quais correspondem a 101.487 pontos de iluminação pública, 1.000 quadros de comandos. 9 transformadores exclusivos e 6 subestações

5 PLANO DE OPERAÇÃO

O plano de operação detalha os custos de operação do parque de IP durante todo o período da PPP, apresentando as premissas e os custos considerados para:

Plano de Investimentos e Operação

- Gestão da SPE (sociedade de propósito específico);
- Equipe do CCO (centro de controle operacional);
- Equipe de apoio;
- Equipes de manutenção;
- Vandalismo, furto e abalroamento;
- *Utilities*.

De acordo com o SINE (Sistema Nacional de Empregos) a SPE será classificada como uma empresa de médio porte e adotamos a tabela de encargos não desonerada para as projeções dos custos com mão de obra. Outro ponto considerado para as análises salariais foram os níveis de experiência de cada função. De posse destas informações foram realizadas consultas às faixas salariais disponibilizadas na tabela SINAPI-RS (julho/2018), no site do SINE (setembro/2018), nos sindicatos SENGE-RS (2018), SINDIMOTO (2017) e SINESVINO (2017) e nas tabelas salariais fornecidas pela Robert Half (2018), Page Personnel (2018) e Tabela Salarial (2018). Sendo que:

- para as funções que possuem sindicatos de classe: foram adotados os salários estipulados por suas respectivas Convenções Coletivas;
- para a função de Coordenador de Projetos: foi adotado o salário constante na tabela SINAPI-RS, uma vez que os salários constantes nas demais consultas apresentavam valores abaixo do piso salarial da categoria;
- para as demais funções foram adotados o menor salário consultado por categoria.

5.1 Gestão da SPE

Os custos considerados relativos as despesas de gestão da sociedade de propósito específico (SPE) são relativos a mão de obra da equipe e viagens durante o período de vigência do contrato de concessão. Na tabela abaixo é demonstrado a projeção dos custos de mão de obra, , pelos benefícios de alimentação e transporte e pelos encargos sociais e trabalhistas.

Tabela 8 – Projeção de custos de mão de obra para gestão do SPE

Plano de Investimentos e Operação

Mão de obra	Quantidade	Salário	Benefícios	Encargos ¹	Total mensal
Diretor geral - CEO	1	R\$ 33.873,16	R\$732,87	R\$ 23.997,81	R\$ 58.603,84
Diretor financeiro - CFO	1	R\$ 18.000,00	R\$732,87	R\$ 12.752,30	R\$ 31.485,17
Diretor de operações/engenharia	1	R\$ 21.511,85	R\$732,87	R\$15.240,31	R\$ 37.485,03
Auxiliar administrativo	1	R\$ 1.150,60	R\$732,87	R\$ 815,16	R\$ 2.698,63
Total	4	R\$ 74.535,61	R\$2.931,48	R\$52.805,57	R\$ 130.272,67

5.2 Equipe CCO

A equipe necessária para operação do CCO é composta por operadores escalados em dois turnos (diurno e noturno) que tem a função de avaliar as condições atuais de operação da rede de iluminação pública de Porto Alegre atentando-se aos indicadores de desempenho da concessionária, alarmes e ordens de serviços emitidas, estagiário com a função de auxiliar os operadores em suas atividades, e coordenador do CCO com a função de coordenador a equipe do CCO e ser responsável pela tomada de decisões e integração com as demais áreas da concessionária.. A tabela abaixo apresenta a projeção de custos com a operação do CCO, pelos benefícios de alimentação e transporte e pelos encargos sociais e trabalhistas.

Tabela 9 – Projeção de custos com a operação do CCO

Mão de obra	Quantidade	Salário	Benefícios	Encargos	Total mensal
Operador diurno	2	R\$ 1.311,20	R\$732,87	R\$ 928,93	R\$ 5.946,01
Operador noturno	2	R\$ 1.573,44	R\$732,87	R\$ 1.114,72	R\$ 6.842,06
Estagiário	1	R\$ 1.004,75	R\$732,87	R\$ 711,83	R\$ 2.449,45
Coordenador do CCO	1	R\$ 4.150,98	R\$732,87	R\$ 2.940,81	R\$ 7.824,66
Total	6	R\$ 8.040,37	R\$ 2.931,48	R\$ 5.696,29	R\$ 23.062,18

¹ Valores totais de encargos considerando INSS, férias remuneradas, seguro acidente de trabalho, 13º terceiro salário + fundo de garantia (FGTS) + aviso prévio

Plano de Investimentos e Operação

5.3 Sistema central de gestão operacional

O sistema central de gestão operacional (SCGO) é o sistema que gerencia todos os serviços relacionados à operação e manutenção do parque de iluminação pública. Para tanto, orçaram-se os custos com três fornecedores, sob as condições de implantação, treinamento de funcionários, licença de utilização do *software* e serviços mensais para o município de Porto Alegre, durante o período de concessão de 20 anos. O orçamento está apresentado na tabela abaixo.

Tabela 10 – Orçamento de implantação, treinamento, licenças e serviços do SCGO

Serviço	Exati	Magna Sistemas	SmartGreen	Média	Mediana
CAPEX - Implantação e treinamento por ponto	R\$1,50	R\$0,40	R\$0,47	R\$0,79	R\$0,47
OPEX - Licença e serviços mensais por ponto	R\$0,35	R\$0,45	R\$0,18	R\$0,33	R\$0,35

5.4 Equipe de apoio

A equipe necessária para apoio da Concessionária para realização dos serviços de modernização, expansão, operação e manutenção do parque de iluminação pública é composta pela mão de obra descrita na tabela abaixo, pelos benefícios de alimentação e transporte e pelos encargos sociais e trabalhistas.

Tabela 11 – Projeção de custos de mão de obra para equipe de apoio

Mão de obra	Quantidade	Salário	Benefícios	Encargos ²	Total mensal
Coordenador de suprimentos e logística	1	R\$5.033,30	R\$732,87	R\$3.565,90	R\$9.332,07
Coordenador RH	1	R\$5.263,52	R\$732,87	R\$3.729,00	R\$9.725,39
Assistente de RH	1	R\$1.438,05	R\$732,87	R\$1.018,80	R\$3.189,72

² Valores totais de encargos considerando INSS, férias remuneradas, seguro acidente de trabalho, 13º terceiro salário + fundo de garantia (FGTS) + aviso prévio

Plano de Investimentos e Operação

Mão de obra	Quantidade	Salário	Benefícios	Encargos ²	Total mensal
Analista Contábil/Financeiro	1	R\$2.800,00	R\$732,87	R\$1.983,698	R\$5.516,56
Advogado	1	R\$6.916,88	R\$732,87	R\$4.900,34	R\$12.550,09
Auxiliar de suprimento e logística	1	R\$ 1.333,50	R\$732,87	R\$ 944,73	R\$ 3.011,10
Analista TI	1	R\$ 2.200,00	R\$732,87	R\$ 1.558,61	R\$ 4.491,48
Auxiliar de serviços gerais	1	R\$ 1.150,60	R\$732,87	R\$ 815,16	R\$ 2.698,63
Vigilante	2	R\$ 1.408,00	R\$732,87	R\$ 997,51	R\$ 6.276,77
Coordenador de Projetos	1	R\$12.583,95	R\$732,87	R\$8.915,24	R\$22.232,06
Engenheiro eletricista - diurno	1	R\$ 8.433,00	R\$732,87	R\$ 5.974,45	R\$ 15.140,32
Estagiário	1	R\$1.004,75	732,87	R\$711,83	R\$2.449,45
Auxiliar administrativo - diurno	1	R\$ 1.150,60	R\$732,87	R\$ 815,16	R\$ 2.698,63
Projetista	1	R\$ 2.779,24	R\$732,87	R\$ 1.968,98	R\$ 5.481,09
Coordenador de Frotas	1	R\$4.120,15	R\$732,87	R\$2.918,97	R\$7.771,99
Almoxarife - diurno	4	R\$ 1.353,88	R\$732,87	R\$ 959,17	R\$ 12.183,68
Coordenador das Equipes de O&M	2	R\$6.740,65	R\$732,87	R\$4.775,49	R\$24.498,02
Total	26	R\$ 68.887,60	R\$ 13.924,53	R\$ 48.804,18	R\$ 163.035,91

5.5 Equipes de operação e manutenção

O modelo técnico-operacional proposto para o projeto da concessão da rede de iluminação pública visa garantir a prestação dos serviços de operação e manutenção do parque, bem como a substituição de luminárias e dispositivos de telegestão, considerando a respectiva garantia e vida útil. A seguir apresentam-se as premissas consideradas para dimensionamento das equipes de modernização do Parque de Iluminação Pública de Porto Alegre, descrição das equipes e seus respectivos custos e investimentos.

Plano de Investimentos e Operação

5.5.1 Premissas para dimensionamento das equipes de operação e manutenção

A operação e manutenção do parque de iluminação pública consistem no gerenciamento das instalações, com o objetivo de realizar serviços de manutenção. Para o dimensionamento das equipes de operação e manutenção, assumem-se as seguintes premissas:

- Quantidade de 59.885 ordens de serviço anuais³;
- Instalação de pontos de iluminação pública em locais com demanda reprimida de forma linear ao longo do período de modernização, bem como iluminação de destaque para roteiros turísticos;
- Carga de trabalho diária de oito horas para uma equipe de manutenção diurna e seis horas para equipes de manutenção noturna, definindo-se que 20% dessas horas são despendidas em interrupções de trânsito e deslocamento entre pontos de IP e, portanto, tem-se uma carga diária trabalhada efetiva de 6,4 horas;
- Tempo de intervenção para cada uma das finalidades de ordens de serviço de acordo com a tabela a seguir. Demais operações, definidas na referida tabela como “Outros serviços”, incluem falhas de conexão elétrica dos componentes, bem como limpeza de lâmpadas e luminárias.

Tabela 12 – Premissas operacionais por finalidade de ordem de serviço

Premissas Operacionais – Tempo de intervenção [min]	
Luminárias/Lâmpadas	35
Kit (reatores, capacitores, etc)	35
Relés	35
Quadro de comando e outros componentes de rede área e subterrânea	35
Vandalismo	15
Outros serviços	10

5.5.2 Descrição das equipes de operação e manutenção

Para a operação e realização das manutenções na rede de iluminação pública, seguindo as premissas supracitadas, estabelece-se a composição das equipes destinadas à referida

³ Quantitativo baseado em informações provenientes da Divisão de Iluminação Pública, relativo ao ano de 2017.

Plano de Investimentos e Operação

operação, equipes A, B e C. Além dessas equipes, é necessária a contratação de equipes plantonistas e folguistas, sendo a primeira é destinada a pronto-atendimentos e utilização sob alta demanda de operação, enquanto a segunda destina-se ao suprimento da folga semanal das demais equipes.

Aclara-se que diferença entre as equipes A, B e C está no veículo necessário para atendimento das ordens de serviço de manutenção e para substituição dos pontos de iluminação para tecnologia de modernização definida. A descrição dos veículos utilitário, leve, médio e pesado é apresentada a seguir:

- Veículo Médio: Caminhão com motor a diesel, potência mínima de 175 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 13.000 kgf, capacidade de carga mínima de 9.200 kg (carga útil + equipamento) e de acordo com as normas regulamentadoras NR 10 e NR 12. Equipado com cesto aéreo duplo, isolado, em fibra de vidro com capacidade mínima para 120 kgf cada, com altura mínima de operação de 17 m, acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo, 4 sapatas estabilizadoras e com carroceria modular.;
- Veículo leve: caminhão com motor a diesel, potência mínima de 140 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 6.000 kgf, capacidade de carga mínima de 3.500 kg (carga útil + equipamento) e de acordo com as NR 10 e NR 12. Equipado com cesto simples, isolado, em fibra de vidro com capacidade mínima para 120 kgf, com altura mínima de operação de 13 m, acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo, 4 sapatas estabilizadoras e com carroceria modular;
- Veículo utilitário: veículo utilitário com motor a diesel, potência mínima de 130 c.v., peso bruto total homologado mínimo de 2.000 kgf, capacidade de carga mínima de 2.000 kg (carga útil + carroceria) e de acordo com a NR 12. Equipado com carroceria aberta e escada com altura mínima de 10 metros.

Todas as equipes possuem eletricitas técnicos para efetuar a operação e manutenção dos ativos de iluminação pública, bem como ajudante/motorista para auxílio, suporte e condução de transporte. As tabelas a seguir apresentam a composição de cada equipe operacional operação e manutenção do parque, com seu respectivo veículo de trabalho (exceto para o caso de equipe folguista).

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 13 – Composição da equipe de operação e manutenção A

Equipe O&M A	Quantidade
Eletricista – diurno/noturno	1
Ajudante/Motorista – diurno/noturno	1
Veículo Leve	1

Tabela 14 – Composição da equipe de operação e manutenção B

Equipe O&M B	Quantidade
Eletricista – diurno/noturno	1
Ajudante/Motorista – diurno/noturno	1
Veículo Médio	1

Tabela 15 – Composição da equipe de operação e manutenção C

Equipe O&M C	Quantidade
Eletricista – diurno/noturno	1
Ajudante/Motorista – diurno/noturno	1
Veículo Utilitário	1

Tabela 16 – Composição da equipe de operação e manutenção plantonista

Equipe O&M Plantonista	Quantidade
Eletricista – diurno	1
Ajudante/Motorista – diurno	1

Tabela 17 – Composição da equipe de operação e manutenção folguista

Equipe O&M Folguista	Quantidade
Eletricista – diurno/noturno	1
Ajudante/Motorista – diurno/noturno	1

Além disso, é importante definir ainda que as equipes folguistas devem ser aptas à substituição de quaisquer uma das demais equipes.

A Concessionária deve disponibilizar aos funcionários equipamentos de proteção individual conforme regulamenta a NR 6, além de disponibilizar ferramentas e equipamentos de proteção coletiva para as equipes, conforme NR 10 e NR 12 bem como smartphone e tablet por equipe.

Plano de Investimentos e Operação

Além das equipes O&M A, O&M B e O&M C, que apresentam em sua composição veículos utilitários, leves e médio, a Concessionária deve realizar serviços que demandarão a locação de veículos especiais para manutenção preventiva e corretiva em superpostes de altura superior a 18 m e para serviços de supressão de postes e de atendimento a serviços de pronto-atendimento, tais como postes abalroados. Os veículos especiais e suas especificações técnicas são dispostas a seguir:

- **Veículo Munck:** O Guindaste tipo Munck com capacidade mínima de 3 toneladas com alcance horizontal mínimo de 12 metros e alcance vertical mínimo de 15 metros. Dotado de sapatas estabilizadoras dianteiras estendidas. Ângulo de giro de 180 ° e raio mínimo de içamento de 1,5 metro;
- **Veículo Pesado:** Caminhão com motor a diesel, potência mínima de 185 cv, peso bruto total homologado mínimo de 16.000 kgf, capacidade de carga mínima de 10.000 kg (carga útil + equipamento). Equipado com cesto aéreo duplo, isolado, em fibra de vidro com capacidade mínima para 120 kgf cada, com altura mínima de operação de 20 m, acionamento hidráulico pelo próprio motor do veículo, 4 sapatas estabilizadoras e com carroceria modular.

Na situação em que referidos veículos especiais não sejam capazes de atender os pontos de iluminação pública, a Concessionária deverá proceder no sentido de locar estruturas de montagem, tais como andaimes e escadas. Nesse sentido, adotou-se como premissa na modelagem que os custos associados a essas situações estão contemplados nos custos com veículos especiais em virtude de os mesmos não serem utilizados no cumprimento da ordem de serviço gerada.

5.5.3 Dimensionamento das equipes

O dimensionamento das equipes de operação e manutenção considera três cenários distintos de iluminação pública os quais apresentam tecnologia e taxas de ocorrência de OS como elementos que os tornam particulares entre si. A tabela a seguir apresenta as características de cada cenário de iluminação pública.

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 18 – Tipo de operação para as equipes de O&M

Cenário de iluminação pública	Abrangência de tipos de pontos de IP	Características dos pontos abrangidos
Cenário 1	<ul style="list-style-type: none"> Iluminação viária: V3, V4 e V5; Iluminação de destaque existente; Iluminação de praças e parques; Iluminação de ciclovias; Iluminação histórica. 	Pontos modernizados com tecnologia LED sem dispositivo de telegestão
Cenário 2	<ul style="list-style-type: none"> Iluminação viária: V1 e V2; Iluminação de destaque para roteiros turísticos. 	Pontos modernizados com tecnologia LED e dispositivo de telegestão
Cenário 3	Todos os logradouros com ativos de IP	Pontos com tecnologia convencional e LED existentes previamente à modernização

O dimensionamento das equipes para os diferentes cenários apresentados acima tomou por base as informações disponibilizadas pela DIP sobre as ordens de serviços abertas no ano de 2017. O referido informativo permite definir a representatividade das OS, dividindo-as em falhas de luminárias, kit (reator, capacitor e equipamentos auxiliares) e relé, além de ações de vandalismo e outros serviços tais como inspeção de conexões elétricas e limpeza das lâmpadas e luminárias. Na tabela a seguir, apresenta-se essa representatividade, bem como o total de OS para cada uma das divisões e sua taxa de ocorrência relacionada ao quantitativo de pontos de iluminação pública no parque atual (101.487 pontos).

Tabela 19 – Dados do parque para ordens de serviço em 2017

Dados do parque em relação ao número de OS em 2017			
Tipo de ordem de serviço	Composição de OS anual	Total de OS	Taxa de ocorrência % em relação ao quantitativo de pontos do parque
% Falhas nas luminárias	25,9%	15.510	14,7%
% Falha no kit	15,5%	9.282	8,8%
% Falha no relé	19,0%	11.378	10,7%
% de Vandalismo	3,6%	2.156	2,0%
% de outros serviços	36,0%	21.559	20,5%
Total	100%	59.885	56,8%

Dessa forma, a partir do quantitativo apresentado, é possível estimar a composição das possíveis ordens de serviço referentes à ação de cada um dos cenários. Consequentemente,

Plano de Investimentos e Operação

assume-se as ordens de serviço da tabela anterior para o Cenário 3, uma vez que sua ação é apenas em pontos com tecnologias convencionais e o parque atual é composto em sua maioria por tecnologias de descarga de intensidade, como vapor de sódio e vapor metálico.

Considerando o Cenário 1, que abrange os pontos modernizados apenas com luminárias LED, assumem-se os seguintes pontos:

- Taxa de falha anual para luminárias LED de 1,0% conforme consulta feita aos fornecedores;
- Desconsideração da taxa de ocorrência em *Kits* em virtude de a luminária LED englobar tanto o módulo ótico quanto seu equipamento auxiliar (*driver*);
- Manutenção da taxa de ocorrência para os relés em 10,8%.

Enquanto que para o Cenário 2, que abrange os pontos modernizados luminárias LED e telegestão, assumem-se os seguintes pontos:

- Taxa de falha anual para luminárias LED de 1,0% apresentada pelos fornecedores;
- Desconsideração da taxa de ocorrência em *Kits* em virtude de a luminária LED englobar tanto o módulo ótico quanto seu equipamento auxiliar (*driver*);
- Taxa de Falha de 1,2% ao ano para dispositivos de telegestão, também definida por meio de consultas à fornecedores.

Adicionalmente, foram consideradas as seguintes premissas para os cenários 1 e 2:

- Manutenção da taxa de ocorrência por vandalismo e outros serviços;
- Redução em 50% da emissão das ordens de serviço provenientes de outros serviços.

As tabelas a seguir resumem as premissas apresentadas acima.

Tabela 20 – Relação de falhas para cenário 1

Relação de falhas para cenário com pontos de iluminação pública modernizados com LED Cenário 1	
Tipo de Ordem de Serviço	Taxa de falha anual sob o VR
Luminária Modernizada	1,0%

Plano de Investimentos e Operação

Relação de falhas para cenário com pontos de iluminação pública modernizados com LED Cenário 1	
Tipo de Ordem de Serviço	Taxa de falha anual sob o VR
Kit ⁴	0,0%
Relé	10,8%
Vandalismo	2,0%
Outros Serviços	10,3%
Total	24,1%

Tabela 21 – Relação de falhas para cenário 2

Relação de falhas para cenário com pontos de iluminação pública modernizados com LED e telegestão Cenário 2	
Tipo de Ordem de Serviço	Taxa de falha anual sob o VR
Luminária Modernizada	1,0%
Kit ⁴	0,0%
Dispositivo de Telegestão	1,2%
Vandalismo	2,0%
Outros Serviços	10,3%
Total	14,5%

A partir dos percentuais obtidos nas tabelas anteriores, pode-se estimar a quantidade de ordens de serviços destinada a cada um dos cenários ao longo dos anos. Essa estimativa considera o crescimento dos pontos de iluminação pública em função do atendimento a demandas reprimida, da ampliação, do crescimento vegetativo, bem como dos novos pontos de iluminação de destaque para roteiros turísticos.

Em conjunto com o tempo médio para cada uma das intervenções definido nas premissas anteriores, sabe-se a quantidade de horas diárias necessárias para atender as ordens de serviços. Por fim, considerando-se a carga horária diária efetiva de 6,4 horas, a quantidade de equipes pode ser dimensionada.

Em relação a distribuição das equipes A, B, C, folguista e plantonista assumiu-se as seguintes premissas:

⁴ O *kit* é desconsiderado pelo fato do *driver* estar inserido na luminária LED, ou seja, sua falha é considerada no valor de falha da própria luminária.

Plano de Investimentos e Operação

- Durante o período de modernização, a definição do mesmo quantitativo para as equipes A e C com veículo leve e utilitário respectivamente e 20% do quantitativo de equipes dimensionados para operação e manutenção da rede de iluminação pública a ser alocada em equipes C. Ressalva-se que nos casos onde a referida premissa não obteve valores inteiros, a distribuição do quantitativo entre as equipes levou em consideração os menores valores de ociosidade encontrados para cada uma das equipes;
- Definição de 1 equipe plantonista para cobrir o período não coberto pela execução dos serviços de operação e manutenção pelas equipes A, B e C;
- Definição de 3 equipes folguistas para substituírem as equipes de operação e manutenção em seus períodos de folgas.

5.5.4 Custo com equipes

Apresentam-se a seguir os custos mensais com mão de obra para operação e manutenção dos ativos de iluminação pública, inclusos custos com EPI (equipamentos de proteção individual), ferramentas, treinamentos e benefícios. Ressalta-se que os valores dos salários dos funcionários que executarem trabalhos noturnos deverão ser acrescidos de 20%⁵, conforme previsto na legislação vigente.

Tabela 22 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M A

EQUIPE O&M A	Quantidade	Salário (R\$)	Enc. Soc. + Benef. + Treinam. (R\$)	EPIs (R\$)	Total Mensal (R\$)
Eletricista	1	R\$ 1.916,20	R\$ 2.260,16	R\$235,27	R\$ 4.411,63
Ajudante/Motorista	1	R\$ 1.593,26	R\$ 2.031,37	R\$235,27	R\$ 3.859,90
Total					R\$ 8.271,53

Tabela 23 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M B

⁵ Direito previsto no Artigo 7º do Capítulo II da Constituição Federal de 1988 e no Art. 73 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)

Plano de Investimentos e Operação

EQUIPE O&M B	Quantidade	Salário (R\$)	Enc. Soc. + Benef. + Treinam. (R\$)	EPIs (R\$)	Total (R\$)
Eletricista	1	R\$ 1.916,20	R\$ 2.260,16	R\$235,27	R\$ 4.411,63
Ajudante/Motorista	1	R\$ 1.593,26	R\$ 2.031,37	R\$235,27	R\$ 3.859,90
Total					R\$ 8.271,53

Tabela 24 – Custo mensal com mão de obra para equipe de operação e manutenção O&M C

EQUIPE O&M C /FOLGUISTA/PLANTONISTA	Quantidade	Salário (R\$)	Enc. Soc. + Benef. + Treinam. (R\$)	EPIs (R\$)	Total (R\$)
Eletricista	1	R\$ 1.916,20	R\$ 2.260,16	R\$235,27	R\$ 4.411,63
Ajudante/Motorista	1	R\$ 1.593,26	R\$ 2.031,37	R\$235,27	R\$ 3.859,90
Total					R\$ 8.271,53

5.5.5 Investimentos e custos com veículos

O investimento de aquisição dos caminhões e das cestas aéreas foram orçados levando em consideração a altura dos postes instalados no parque de iluminação pública do município de Porto Alegre. São equipamentos utilizados para serviços de operação, manutenção e modernização do parque, devem ser equipados com rastreadores com registro contínuo de rota e todos devem ter seguro total contra riscos de quaisquer espécies.

As cestas aéreas devem ser isoladas em fibra de vidro e giro infinito para trabalho em linha energizadas de até 46 KV, categoria “C”, conforme Norma ANSI A/92-1992. Deve estar incorporado sistema de segurança de acordo com a NR-12 (segurança no trabalho em máquinas e equipamentos). Compartimento de carga com baús laterais, porta escada, porta cones, porta varas.

Os equipamentos/veículos a serem utilizados na execução dos serviços devem estar em perfeitas condições de uso e ter no máximo 5 anos de uso para os veículos utilitário, leve e médio.

São apresentados a seguir os orçamentos para aquisição de caminhões e cestas aéreas, custos operacionais estimados ao longo da concessão e o quantitativo de caminhões necessários

Plano de Investimentos e Operação

para realização dos serviços de operação e manutenção das equipes dimensionadas na seção 0.

5.5.5.1 Orçamentos para caminhões e cestas aéreas

Foram consultados três fornecedores, tanto para caminhões quanto para as cestas aéreas. Os orçamentos estão apresentados nas tabelas abaixo divididos por equipe de operação e manutenção. Os valores definidos estão apresentados no Relatório Econômico-financeiro.

- Equipe de operação e manutenção O&M A

Tabela 25 – Investimento com veículo para equipe de O&M A

Caminhão leve	Mercedes	VW	Ford
Modelo	Accelo 815	Delivery 9.170	F-4000 4X2
Potência [c.v.]	156	165	150
Peso bruto total homologado	8.300	8.500	6.800
Capacidade de carga	4.940	5.500	3.949
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 162.000,00	R\$ 158.000,00	R\$ 140.000,00
Valor Médio	R\$153.333,33		
Valor Mediano	R\$158.000,00		

Tabela 26 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M A

Cesta aérea 13 m	IMAP	HIDRATEC	SOCAGE
Modelo	LI 13.000 S-GI	SkyMaster 13AI/1C	ForSte 13,5Ai
Altura nominal de trabalho [m]	13	13	13,5
Capacidade de carga [kg]	136	136	136
Garantia	1 ano	1 ano	1 ano
Preço	R\$ 105.250,00	R\$ 110.000,00	R\$ 133.000,00
Valor Médio	R\$116.083,33		
Valor Mediano	R\$110.000,00		

- Equipe de operação e manutenção O&M B

Tabela 27 – Investimento com veículo para equipe de O&M B

Caminhão médio	Mercedes	VW	Ford
Modelo	Atego 1419	Constellation 15.190	FC-1419
Potência [c.v.]	185	186	189
Peso bruto total homologado	14.300	15.000	14.500
Capacidade de carga	9.590	10.070	9.335
Garantia	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km	1 ano s/limite km

Plano de Investimentos e Operação

Caminhão médio	Mercedes	VW	Ford
Preço	R\$ 196.000,00	R\$ 192.000,00	R\$ 177.000,00
Valor Médio	R\$188.333,33		
Valor Mediano	R\$ 192.000,00		

Tabela 28 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M B

Cesta aérea 17 m	IMAP	HIDRATEC	SOCAGE
Modelo	LI 17.000 D	SkyMaster 18AI/2C	-
Altura nominal de trabalho [m]	17,6	18	-
Capacidade de carga [kg]	136	136	-
Garantia	1 ano	1 ano	-
Preço	R\$ 169.450,00	R\$ 170.000,00	-
Valor Médio e Mediano	R\$169.725,00		

- Equipe de operação e manutenção O&M C

Tabela 29 – Investimento com veículo para equipe de O&M C

Caminhão utilitário	Mercedes	VW	Ford
Modelo	Sprinter 515	-	F-350 4X2
Potência [c.v.]	146	-	150
Peso bruto total homologado	5.000	-	4.500
Capacidade de carga	2.990	-	2.128
Garantia	1 ano s/limite km	-	1 ano s/limite km
Preço	R\$ 120.200,00	-	R\$ 128.000,00
Valor Médio e Mediano	R\$124.100,00		

Tabela 30 – Investimento com cesta aérea para equipe de O&M C

Cesta aérea 10 m	IMAP	HIDRATEC	SOCAGE
Modelo	LI 10.000 S-GI	SkyJunior10,5AI/1C	ForSte 10Ai,
Altura nominal de trabalho [m]	10,9	10,5	10
Capacidade de carga [kg]	136	136	136
Garantia	1 ano	1 ano	1 ano
Preço	R\$ 93.050,00	R\$ 90.000,00	R\$ 89.000,00
Valor Médio	R\$90.683,33		
Valor Mediano	R\$ 90.000,00		

5.5.5.2 Veículos Especiais para Serviços Extraordinários

Apresentam-se a seguir as premissas e os custos para locação de veículos especiais para serviços extraordinários os quais os veículos que compõem as equipes O&M A, O&M B e O&M C não são capazes de realizar.

Plano de Investimentos e Operação

A locação de veículo pesado para realização de serviços eventuais de supressão de postes e de serviços de pronto-atendimento considerou as seguintes premissas:

- Constam no inventário da rede de iluminação pública de Porto Alegre 96 postes com altura de montagem acima de 17 metros (altura máxima do veículo médio) classificados em IP-PA18, IP-PA20, IP-PC20 e IP-PC25. Contudo, para estimativa para locação foram considerados 200 superpostes como referência para estimativa de frequência de locação para o veículo pesado;
- Consideração que os referidos superpostes encontram-se instalados em vias V1, V2 e em praças e parques;
- Consideração das mesmas premissas de geração de ordens de serviço e tempo para cumprimento da ordem de serviço apresentadas na tabela 19;

A partir dessas premissas, estima-se necessidade de 1 diária para locação mensal para realização dos serviços de manutenção corretiva e preventiva em superpostes.

A locação de veículo *Munck* para realização de serviços eventuais relacionados a abalroamentos de postes e supressão de postes considerou as seguintes premissas:

- Quantitativo de postes abalroados no ano de 2017 de 96 Postes informados pela Prefeitura de Porto Alegre;
- Tempo para execução do serviço de 6 horas, incluso deslocamento, sinalização e preparação para realização do serviço a partir da liberação do departamento de trânsito do município;
- A partir dessas premissas para dimensionamento do número de diárias mensais para locação de veículo, estima-se necessidade de 2 diárias mensais para cumprimento de ações de pronto-atendimento e outros serviços.

Os custos para locação de veículo do tipo pesado e do tipo *Munck*, incluso os custos de deslocamento e operador estão apresentados a seguir:

Plano de Investimentos e Operação

Custo	Frequência Mensal	Custo Locação Diária	Total Mensal
Veículo Pesado	1	R\$1.300,00 ⁶	R\$1.300,00
Veículo <i>Munck</i>	8	R\$1.200,00 ⁶	R\$9.600,00

5.5.5.3 Custos operacionais dos veículos

Apresentam-se na tabela a seguir os custos operacionais para cada veículo, considerando custo de manutenção, combustível e ferramentas necessárias para execução dos serviços de operação e manutenção.

Tabela 31 - Custos operacionais por tipo de veículo

Veículo / Equipe	Equipe	OPEX P/ VEÍCULO (ANO)		OUTROS GASTOS P/VEÍCULO (ANO)	OPEX TOTAL P/ VEÍCULO
		Custo Manutenção (Ano)	Combustível (Ano)	Ferramentas (Veíc/Equipe) (Ano)	
Veículo Leve	O&M A	R\$ 8.140,44	R\$ 16.319,95	R\$ 14.209,52	R\$ 38.669,91
Veículo Médio	O&M B	R\$ 14.286,96	R\$ 24.480,00	R\$ 22.111,92	R\$ 60.878,88
Veículo Utilitário	O&M C	R\$ 9.608,40	R\$ 15.300,00	R\$ 8.809,30	R\$ 47.020,32

5.5.5.4 Quantitativo de caminhões

O quantitativo para aquisição de veículos para as equipes de operação e manutenção depende da distribuição de equipes O&M dimensionadas em turnos de trabalho. Nesse sentido, são definidas as seguintes premissas para determinação do quantitativo de veículos para aquisição e operação ao longo dos anos de concessão:

- Durante os dias úteis a existência de dois turnos de trabalho: 1º período – diurno entre 13:00 e 22:00 – 8 horas de trabalho e 1 hora de intervalo; 2º período – noturno entre 22:00 e 04:00 – 6 horas de trabalho;
- Durante os finais de semana (sábados e domingos) a existência de dois turnos de trabalho: 1º período diurno entre 08:00 e 17:00 – 8 horas de trabalho e 1 hora de intervalo; 2º período noturno entre 22:00 e 04:00 – 6 horas de trabalho;

⁶ Orçamento Engeguind (Anexo 7).

Plano de Investimentos e Operação

- Redução de 50% das equipes dimensionadas para operação em finais de semana;
- Relação entre equipes diurna e noturna para os dias úteis segundo a razão aproximada (Nº de equipes diurna/Nº de equipes noturna) de 1,5 durante o período da modernização e após a modernização a razão aproximada de 3;
- Relação entre equipe diurna e noturna para finais de semana com manutenção mínima de, pelo menos, uma equipe operando no período noturno, cumprimento da premissa de redução em 50% das equipes em relação ao quantitativo para dias úteis e aplicação da razão entre equipes diurna e noturna de 1,5 nos casos onde o quantitativo calculado equivaler a um número inteiro.

Ressalva-se que a concessionária deverá apresentar equipe plantonista para cobrir os períodos não cobertos pelas equipes de operação e manutenção preparadas para execução de eventuais serviços de pronto-atendimento.

A distribuição das equipes ao longo dos anos da concessão para dias úteis e finais de semana encontra-se consolidada no Relatório econômico-financeiro o qual considera as premissas técnicas dissertadas neste relatório.

A partir do quantitativo de equipes que devem trabalhar simultaneamente ao longo do dia, torna-se possível definir o quantitativo de veículos necessários para aquisição a partir do período com maior necessidade de veículos, período diurno. Por meio desse quantitativo e pela observância à distribuição de equipes em O&M A, O&M B e O&M C, e à distribuição das equipes por período de trabalho e por dias de semana define-se o quantitativo e o tipo de veículos necessários nos anos de modernização e após a modernização.

O quantitativo e os tipos de veículos necessários ao longo da concessão são apresentados no Relatório Econômico-financeira considerando as premissas técnicas neste relatório apresentadas.

5.6 Rondas

A Concessionária deve dispor de equipes de ronda diurna e noturna para inspeção dos pontos de iluminação pública não beneficiados com a tecnologia de telegestão ao longo da concessão.

Plano de Investimentos e Operação

Nos casos onde o sistema de telegestão apresentar falhas de funcionamento, automaticamente, as equipes de ronda devem atuar realizando o serviço de inspeção nesses pontos.

Para dimensionamento das equipes de ronda considera-se as seguintes premissas:

- Inspeção noturna na totalidade dos pontos de iluminação pública instalados em vias V3, V4, V5, IPP, IDE, IH e IC a cada 15 dias;
- Inspeção diurna na totalidade dos pontos de iluminação pública instalados em vias V3, V4, V5, IPP, IDE, IH e IC a cada 30 dias;

Considerando velocidade média de inspeção de 20 km/h, jornada de trabalho de 12 por 36 para cumprimento do turno noturno, 15% de ocupação do tempo destinado a registro das ordens de serviços, 80% da extensão viária correspondente a 2.173,56 km⁷ para inspeção dos pontos em V3, V4 e V5 são determinadas 2 equipes de ronda noturna (uma folguista e uma operante) e 1 equipe diurna para realização do serviço de inspeção local dos pontos de iluminação pública de Porto Alegre. A memória de cálculo para dimensionamento das equipes de ronda é apresentada na tabela a seguir.

Tabela 32 - Dimensionamento das equipes de ronda

Discriminação dos parâmetros utilizados no dimensionamento da ronda	Valor
Velocidade Média para Inspeção	20 km/h
Horas de Trabalho	12 h
Fator de Ocupação	80%
Extensão em km vistoriada (dia)	192
Número de dias inspecionados no mês	30 dias
Extensão Inspecionada	5760
Extensão da malha viária de Porto Alegre (km)	2173,56
Extensão da malha viária de Porto Alegre em V3, V4 e V5 (km)	1738,85
Extensão por mês para inspeção a cada 15 dias	3477,7
Número de Equipes Ronda Noturna	1
Número de Equipes Ronda Diurna	1

⁷ Fonte: arquivo disponibilizado pela Prefeitura, “2 - c - Cadastro Viário - Arcos por tipo de Revestimento Predominante

Plano de Investimentos e Operação

Apresentam-se na tabela a seguir os custos mensais com mão de obra para as equipes de ronda diurna e noturna, inclusos benefícios, encargos sociais, equipamentos de proteção individual (EPI) e ferramentas.

Tabela 33 – Custos com mão de obra

MANUTENÇÃO (CAMPO)	Unidade de Med.	QTDE FUNC.	Salário	Enc Soc + Benef + Treinam.	EPI+ Ferramentas (Func.)	Total Mensal
Ronda Diurna	1	1	R\$ 1.770,00 ⁸	R\$ 2.156,59	R\$ 235,27	R\$ 4.161,86
Ronda Noturna	2	1	R\$ 2.124,00 ⁹	R\$ 2.407,38	R\$ 235,27	R\$ 4.766,65

Com relação aos veículos para as equipes de ronda, considera-se motocicleta de 150 cilindradas para realização dos serviços de ronda. É apresentado na tabela a seguir o investimento, considerando sua aquisição e custo de manutenção, e o custo anual por veículo com manutenção e combustível.

Tabela 34 – Custos e investimentos para equipe de ronda

Veículo	Investimento por veículo		Custos por Veículo	
	Valor Aquisição	Valor dos Equipamentos	Custo Manutenção (Ano)	Combustível (Ano)
Motocicleta 150 cilindradas	R\$9.657,00	R\$332,00	R\$6.019,08	R\$8.824,32

O investimento (CAPEX) e custos anuais (OPEX) para realização dos serviços de ronda inclusos mão de obra e veículos são consolidados na tabela a seguir.

Tabela 35 – CAPEX e OPEX para equipes de ronda

Equipes de Ronda	CAPEX	OPEX anual
Ronda Diurna	R\$9.989,00	R\$18.146,89
Ronda Noturna	R\$19.978,00	R\$37.162,30
Total	R\$29.967,00	R\$55.309,19

⁸ Piso salarial do acordo coletivo de trabalho do sindicato dos empregados motociclistas e ciclistas, em veículos de duas ou três rodas, motorizados ou não, de Porto Alegre (SINDIMOTO-RS).

⁹ Considerado 20% de adicional noturno.

Plano de Investimentos e Operação

5.7 Utilities

Os custos inerentes aos serviços da unidade administrativa da SPE, equipe de apoio, CCO e unidades operacionais das equipes de manutenção tais como serviços de manutenção e limpeza dos ambientes de trabalho, internet, telefonia móvel, materiais de escritório, contabilidade, entre outros são apresentados na tabela a seguir.

Tabela 36 - Custos Utilities

Descrição dos Gastos	Valor Mensal	
	Período de Modernização	Pós modernização
Manutenção e suprimentos para informática	R\$ 2.880,33	R\$ 1.440,16
Manutenção e limpeza	R\$10.650,14	R\$ 5.325,07
Internet	R\$ 5.420,32	R\$ 2.710,16
Telefonia móvel	R\$10.140,48	R\$ 5.070,24
Materiais de escritório	R\$ 1.890,63	R\$ 945,32
Energia Elétrica	R\$ 6.328,45	R\$ 3.164,23
Xerox, Impressões e Plotagens	R\$ 1.658,39	R\$ 829,19
Telefonia fixa	R\$ 1.959,37	R\$ 979,69
IPTU	R\$ 5.000,00	R\$ 1.500,00
Honorários advocatícios	R\$ 9.000,00	R\$ 4.500,00
Água e esgoto	R\$ 3.101,59	R\$ 1.550,79
Correios	R\$ 250,00	R\$ 125,00
Contabilidade + Fiscal + RH	R\$15.000,00	R\$ 7.500,00
Despesas com Móveis e Utensílios	R\$ 4.000,00	R\$ 2.000,00

5.8 Vandalismo, furto e abaloamentos

Conforme dados atualizados pela Prefeitura de Porto Alegre, a incidência anual de furtos de cabos, vandalismo de luminárias e abaloamento de postes correspondem respectivamente a 1,81%, 0,33% e 0,092%. Os custos decorrentes dessas ações são estimados conforme apresentado na tabela a seguir, na qual considera apenas custos referentes à aquisição dos materiais.

Tabela 37 – Custos decorrentes de ações de furtos de cabos, vandalismo de luminárias e abaloamento de postes

Plano de Investimentos e Operação

Ação	Referência	Percentual anual	Quantitativo anual	Custo Médio [R\$]	Total ao ano [R\$]
Furto de cabos	275 km de extensão de rede exclusiva de iluminação pública	1,81%	4.977 m	5,57 por metro	27.721,89
Vandalismo de luminárias	Total de 101.487 pontos de IP	0,33%	335 Pontos	878,05 por Luminária ¹⁰	294.146,75
Abalroamento	Total de 101.487 pontos de IP	0,09%	91 Postes	1.795,75 por Poste ¹¹	163.413,25

6 PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

Nesta seção apresentam-se os custos e investimentos necessários para a aquisição das soluções tecnológicas apresentadas pelo “Relatório de Engenharia”. São tratados os tópicos de luminárias, centro de controle operacional (CCO), dispositivos de telegestão, demandas reprimidas, ampliações, e equipes para modernização e efficientização das tecnologias de iluminação pública.

6.1 Tecnologia de iluminação

As soluções para tecnologias de iluminação contemplam os seguintes usos finais: iluminação viária, dividida entre vias de pedestres e de veículos, histórica, para ciclovias e para praças e parques.

Como diretiva para o levantamento de orçamentos, devem ser adotadas as especificações técnicas mínimas estabelecidas pela Portaria Nº20 Classe A do Inmetro, bem como a garantia mínima fornecida de 10 anos. Especificações técnicas complementares àquelas estabelecidas pela Portaria Nº20 Classe A são apresentadas no Relatório de Engenharia.

¹⁰ Média entre os valores das luminárias definidas para modernização em vias V1, V2, V3, V4 e V5 considerando análise de custo-benefício com base em efficientização e menor valor de luminária.

¹¹ Valor médio dos preços para os postes cônicos de aço galvanizado de 4, 6, 8, 9, 12 e 15 metros.

Plano de Investimentos e Operação

Para os pontos de iluminação pública já contemplados com a tecnologia LED, estabelece-se a diretiva que a substituição dos referidos pontos ocorra ao final de sua vida útil.

Os valores de investimento considerados para o período de modernização são base para o período de reinvestimento, do 13º ao 15º ano de concessão conforme o cenário definido, segundo as seguintes premissas:

- Queda anual do custo de aquisição de luminárias LED de padrão viário estabelecida em 2%;
- Ao fim do período de concessão, as luminárias LED instaladas nos ativos de iluminação pública possuem, minimamente, garantia média e vida útil média de 3,5 anos.

6.1.1 Iluminação viária – vias de pedestres e vias de veículos

Para as tecnologias de iluminação destinadas ao uso final de iluminação viária, avaliam-se os custos de investimento para as luminárias em três fornecedores diferentes.

Os orçamentos visam ao levantamento dos custos para luminárias com potências variadas, com o intuito de atender aos níveis de iluminação mínimos previstos na norma ABNT NBR 5101. O custo unitário para os modelos das luminárias é apresentado na tabela a seguir, bem como sua respectiva potência e fluxo luminoso.

Tabela 38 – Orçamentos de luminárias LED para os três fornecedores

Orçamento de luminárias LED para vias de pedestres e de veículos				
Fornecedor	Luminária	Potência [W]	Fluxo Luminoso [lm]	Custo Unitário
Fornecedor L1	L1-18	18	2.431	R\$639,17
	L1-38	38	4.471	R\$732,34
	L1-62	62	6.688	R\$812,10
	L1-77	77	8.122	R\$993,50
	L1-94	94	10.531	R\$1.202,85
	L1-116	116	12.300	R\$1.232,49
	L1-148	148	15.462	R\$1.369,95
	L1-181	181	20.892	R\$1.938,11
	L1-207	207	24.057	R\$1.927,85
Fornecedor L2	L2-30.2	30	3.552	R\$511,52
	L2-30.1	30	3.360	R\$511,52
	L2-50.2	50	6.041	R\$536,13

Plano de Investimentos e Operação

Orçamento de luminárias LED para vias de pedestres e de veículos				
Fornecedor	Luminária	Potência [W]	Fluxo Luminoso [lm]	Custo Unitário
	L2-50.1	50	5.370	R\$536,13
	L2-60.2	60	6.625	R\$563,73
	L2-60.1	60	6.915	R\$563,73
	L2-80.2	80	8.489	R\$633,88
	L2-80.1	80	8.318	R\$633,88
	L2-100.2	100	12.385	R\$633,88
	L2-100.1	100	12.349	R\$633,88
	L2-120.2	120	13.570	R\$633,88
	L2-120.1	120	13.830	R\$633,88
	L2-150.2	150	16.039	R\$699,43
	L2-150.1	150	17.710	R\$699,43
	L2-200.2	200	21.523	R\$924,60
	L2-200.1	200	21.523	R\$924,60
	L2-240.2	240	25.347	R\$959,10
	L2-240.1	240	25.361	R\$959,10
Fornecedor L3	L3-36	36	3.600	R\$761,71
	L3-55	55	5.868	R\$761,71
	L3-71.2	71	9.100	R\$1.252,70
	L3-71.1	71	9.100	R\$1.252,70
	L3-108.2	108	13.800	R\$1.368,39
	L3-108.1	108	13.800	R\$1.368,39
	L3-142.2	142	18.300	R\$1.463,48
	L3-142.1	142	18.300	R\$1.463,48
	L3-179.2	179	23.116	R\$1.776,67
	L3-179.1	179	23.116	R\$1.776,67
	L3-213.2	213	27.000	R\$2.023,18
	L3-213.1	213	27.000	R\$2.023,18
	L3-249.2	249	32.040	R\$2.160,87
L3-249.1	249	32.040	R\$2.160,87	

Considerando a metodologia de correlação entre os logradouros inspecionados e o Inventário do Parque de Porto Alegre – RS, apresentada no “Relatório de Engenharia”, obtêm-se os quantitativos para cada uma das soluções técnicas propostas. A partir da definição desse quantitativo, apresenta-se, na tabela a seguir, o valor do investimento total para cada um dos fornecedores, objetivando a modernização do parque de iluminação pública do município.

Tabela 39 – Investimento em luminária LED para vias de pedestres e de veículos

Plano de Investimentos e Operação

Investimentos em soluções técnicas de iluminação para o parque do município				
Classe de iluminação	Quantidade	Fornecedor L1	Fornecedor L2	Fornecedor L3
V1	9.533 ¹²	R\$21.233.059,79	R\$11.824.830,10	R\$19.156.852,70
V2	7.490	R\$13.092.383,68	R\$6.955.402,69	R\$12.735.690,88
V3	8.684	R\$11.478.821,28	R\$6.949.716,05	R\$11.957.262,54
V4	13.619	R\$12.922.417,14	R\$7.979.307,89	R\$15.033.177,05
V5	46.797	R\$35.700.235,14	R\$24.796.257,80	R\$38.737.734,91
Valor total	85.123	R\$94.426.917,07	R\$58.505.514,53	R\$97.620.718,08
Investimento por ponto		R\$1.109,30	R\$687,31	R\$1.146,82

6.1.2 Iluminação histórica

Os investimentos associados a iluminação histórica do município envolvem a substituição, o restauro e a manutenção dos postes, de outras estruturas de suporte e dos globos; bem como a modernização das lâmpadas de tecnologia vapor de sódio por LED com temperatura de cor entre 2.500 a 3.000 K (cores quentes – amarelas). O quantitativo e o custo de substituição, restauração e manutenção e o quantitativo e o custo de lâmpadas LED para modernização estão apresentados nas tabelas abaixo respectivamente. O investimento total no primeiro período é de R\$ 2.416.382,35 devendo ter reinvestimento a cada 5 anos na substituição dos globos, a cada 8 anos na manutenção dos postes e outras estruturas de suporte, e 10 anos para substituição das lâmpadas LED.

Tabela 40 – Quantitativo e custo de substituição, restauro e manutenção da IP histórica

Tipo	Globos	Postes			Outras Estruturas	
		Sub.	Rest.	Man.	Rest.	Man.
Serviço	Sub.	Sub.	Rest.	Man.	Rest.	Man.
Quantidade	583	29	78	286	12	53
Valor Médio	R\$617,02	R\$4.624,62	R\$3.876,50	R\$2.101,96	R\$1.137,62	R\$587,01
Total	R\$359.721,13	R\$134.113,96	R\$302.366,62	R\$601.160,26	R\$13.651,44	R\$31.111,74

Tabela 41 – Quantitativo e custo de lâmpadas LED para modernização da IP histórica

¹² A quantidade utilizada para as vias com classe de iluminação V1 varia entre fornecedores, uma vez que existe aumento de pontos em alguns logradouros com intuito de adequação à norma. Tais aumentos correspondem em 1.596 pontos para o Fornecedor L1, 1.634 pontos para o Fornecedor L2 e 1.090 pontos para o fornecedor L3.

Plano de Investimentos e Operação

Modernização	Lâmpadas LED	
Modelo	90 W (9.000 lm)	150 W (15.000 lm)
Quantidade	123	460
Valor unitário	R\$1.394,40	R\$1.745,10
Total	R\$171.511,20	R\$802.746,00
	R\$974.257,20	

6.1.3 Iluminação para ciclovias

Para a definição das potências a serem utilizadas em ciclovias e ciclofaixas, utiliza-se a relação de equivalência lumínica, conforme descrito no “Relatório de Engenharia”. Dessa forma, dentre as luminárias para vias de pedestres e de veículos, definem-se as que devem ser destinadas também à iluminação de ciclovias, sendo estas apresentadas pela tabela seguinte. Considerando-se um total de 263 pontos de IP para esse uso final, como definido no Inventário do Parque de Porto Alegre, apresentam-se também os valores totais de investimento para os respectivos fornecedores.

Tabela 42 – Orçamento de luminárias LED para iluminação de ciclovias

Fornecedor	Potência [W]	Fluxo Luminoso [lm]	Custo Unitário	Investimento Total
Fornecedor L1	94	10.531	R\$1.045,96	R\$275.087,48
Fornecedor L2	100	12.385	R\$633,88	R\$166.710,44
Fornecedor L3	71	9.100	R\$1.252,70	R\$329.460,10
Valor Médio entre Fornecedores				R\$257.086,01
Valor Mediano entre Fornecedores				R\$275.087,48

6.1.4 Iluminação para praças e parques

O investimento para modernização dos pontos de iluminação para praças e parques é definido com base nos orçamentos realizados com fornecedores Schröder, Conexled e Illumatic para luminárias de padrão viário e com base no valor de luminária decorativa pregão eletrônico Nº 80/2018-SMOP Curitiba. Na tabela seguir apresentam-se os valores unitários para cada um dos itens da iluminação para praças e parques.

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 43 – Investimento para modernização dos pontos de iluminação pública em praças e parques

Tecnologia - Potência Atual	Padrão	Qtd.	Fornecedor L1	Forneced or L2	Fornecedor L3	Menor Valor entre Fornecedores	Total (Considerando média)
Sódio - 250W	Viário	37	R\$1.369,95	R\$633,88	R\$1.368,39	R\$633,88	R\$23.453,56
Metálico - 70W	Viário	120	R\$732,34	R\$536,13	R\$761,71	R\$536,13	R\$64.335,60
Metálico - 150W	Decorativa	3.346	R\$1.419,38 ¹³			R\$1.419,38	R\$4.749.245,48
Metálico - 150W	Viário	5.304	R\$993,50	R\$633,88	R\$1.252,70	R\$633,88	R\$3.362.99,52
Metálico - 250W	Viário	1.806	R\$1.369,95	R\$633,88	R\$1.368,39	R\$633,88	R\$1.198.967,28
Metálico - 400W	Viário	208	R\$1.974,39	R\$959,10	R\$1.776,67	R\$959,10	R\$199.492,80
LED DECORATIVA - 40W	Decorativa	91	R\$1.291,29 ¹⁴			R\$1.291,29	R\$117.507,39
LED PROJETOR 80W	Viário	13	R\$1.319,07 ¹⁵			R\$1.319,07	R\$17.147,91
LED PROJETOR 100W	Viário	329	R\$1.319,07 ¹⁵			R\$1.319,07	R\$433.974,03
LED PROJETOR 200W	Viário	60	R\$1.783,00 ¹⁵			R\$1.783,00	R\$106.980,00
LED - 210W	Viário	62	R\$1.938,11	R\$924,60	R\$1.776,67	R\$924,60	R\$57.325,20
LED - 300W	Viário	216	R\$2.284,10	R\$959,10	R\$2.160,87	R\$959,10	R\$207.165,60
Total	-	11.592	-	-	-	-	R\$7.511.894,37

¹³ Resultado do pregão eletrônico Nº 80/2018-SMOP Curitiba – Paraná para luminária LED, padrão decorativa, potência de 60W.

¹⁴ Resultado do pregão eletrônico Nº 80/2018-SMOP Curitiba – Paraná para luminária LED, padrão decorativa, potência de 40W.

¹⁵ Valores orçados com o fornecedor Tecnowatt para projetores LED de 90, 150 200 W.

Plano de Investimentos e Operação

6.1.5 Iluminação para campos de futebol

O investimento que caracteriza a modernização de 582 pontos de iluminação de campos de futebol do município foi definido com base no orçamento obtido junto à empresa Tecnowatt. Cabe ressaltar que a escolha da potência proposta se baseou no critério de equivalência lumínica, conforme apresentado no “Relatório de Engenharia”. Na tabela a seguir apresenta-se a referida modernização com seu custo de investimento.

Tabela 44 – Investimento para modernização de campos de futebol

Tecnologia – Potência Atual	Padrão	Quantidade de Pontos	Potência Proposta [W] ¹⁶	Custo Unitário	Custo Total
Metálico - 400W	Viário	582	200	R\$1.783,00	R\$1.037.706,00

6.2 Adequação estrutural para iluminação viária

Com o intuito de atender às normas previstas na NBR 5101 da ABNT, os projetos de iluminação pública para vias de veículos e de pedestres contemplam possibilidades de alterações estruturais na tipologia de montagem dos logradouros inspecionados. As realizações envolvem, basicamente, a angulação de incidência dos raios luminosos da luminária e o tipo de braço para iluminação pública. Cabe aclarar que o ajuste do ângulo não resulta em maiores investimentos, em virtude de que as luminárias modernizadas apresentam essa possibilidade em seu suporte.

Conforme apresentado no “Relatório de Engenharia” serão necessários aquisições de braços novos para adequação estrutural da iluminação viária. Portanto, a partir dos quantitativos para aquisição de braços no “Relatório de Engenharia”, calcula-se o investimento total com a adequação de braços para cada um dos fornecedores, como apresentado pela tabela a seguir.

Tabela 45 – Valores de investimento para adequações estruturais para os três fornecedores de luminárias LED

¹⁶ A luminária utilizada para orçamentação referencial é o projetor WAMPA da Tecnowatt (L4).

Plano de Investimentos e Operação

Tipo de braço	Custo unitário ¹⁷	Fornecedor L1		Fornecedor L2		Fornecedor L3	
		Quantidade	Custo total	Quantidade	Custo total	Quantidade	Custo total
IP-B1	R\$348,20	2.370	R\$825.234,00	0	R\$0,00	1.930	R\$672.026,00
IP-B4	R\$409,43	6.268	R\$2.566.307,24	8.764	R\$3.588.244,52	8.764	R\$3.588.244,52
Total		8.638	R\$3.391.541,24	8.764	R\$3.588.244,52	10.694	R\$4.260.270,52

6.3 CCO

Os investimentos associados para implantação e manutenção do CCO envolvem o vídeo *wall*, os *softwares* operacionais (*software* para coordenação e decodificação, *software* para operação e controle, *software* para dispositivos móveis, *software* para captura e aplicativos), a infraestrutura civil e mobiliário, a infraestrutura de operações (TI) e *data center*, *start up* do CCO. É escopo da composição do orçamento os serviços preliminares, obra civil, mobiliário, conjunto de materiais e serviços. O orçamento cotado pela empresa Mauell está apresentado na tabela abaixo.

Tabela 46 – Orçamento para implantação do CCO cotado pela empresa Mauell

Item	Valor de investimento	Período de reinvestimento	Valor de reinvestimento
Vídeo Wall	R\$501.837,88	4 anos	90%
Softwares operacionais	R\$35.957,41	2 anos	50%
Infraestrutura civil + mobiliário	R\$1.690.797,71	5 anos	20%
Infraestrutura de operações (TI) / data center	R\$644.918,31	3 anos	90%
Start up do CCO	R\$12.367,68	-	0%
Total	R\$2.885.878,99		-

6.4 Telegestão

Para as soluções de telegestão, define-se que o sistema deve possuir as funcionalidades mínimas de monitoramento dos ativos de iluminação pública, controle remoto do estado de operação, redução controlada de fluxo luminoso (dimerização) da luminária e medição de

¹⁷ O custo apresentado para os braços baseou-se na cotação de preços disponibilizada pela empresa Metalsinter.

Plano de Investimentos e Operação

variáveis de interesse do ponto de IP. Dessa forma, buscaram-se orçamentos com fornecedores que cumprissem as funcionalidades mínimas supracitadas e, portanto, não foi restringida a tipologia de rede de dados utilizada pelo fornecedor.

A partir das diretrizes apresentadas foram obtidos três orçamentos¹⁸ de diferentes fornecedores (T1, T2 e T3) para o emprego do sistema de telegestão em 20% do parque de iluminação pública.

A partir dos orçamentos fornecidos pelos três fornecedores, podem-se observar os custos de investimento e operação do sistema de telegestão. Com o objetivo de relacionar os referidos orçamentos, apresentam-se na tabela a seguir os custos de CAPEX e OPEX por ponto modernizado com o sistema.

Tabela 47 – Análise dos orçamentos obtidos dos fornecedores de Telegestão

Análise dos orçamentos de sistemas de telegestão					
Fornecedor	T1	T2	T3	Média	Mediana
CAPEX por ponto	R\$495,00	R\$557,86	R\$419,67	R\$490,86	R\$495,00
OPEX anual por ponto	R\$25,80	R\$22,00	R\$31,19	R\$26,33	R\$25,80

6.5 Demanda reprimida

Conforme apresentado no Relatório de Engenharia, a Concessionária deve implantar novos pontos de iluminação pública em logradouros existentes em caráter de demanda deprimida nos casos onde não há iluminação pública, exigindo instalação de pontos de iluminação e, em alguns casos, onde se demanda extensão de rede com pontos de iluminação pública ou em locais cuja iluminação existente não seja suficiente para cumprir com os requisitos normativos, sendo necessária complementação da iluminação, com instalação de novos pontos.

¹⁸ Alguns dos orçamentos foram disponibilizados a partir de unidade monetária dos Estados Unidos. Dessa forma, com intuito de conversão, avaliou-se o preço do dólar americano para o dia de confecção do orçamento (11/05/2018). Nesta data, o preço encontrado foi de R\$3,60 para cada US\$. Fonte: <https://www.neocambio.io/cotacao/dolar/11-05-2018>

Plano de Investimentos e Operação

O quantitativo apresentado no Relatório de Engenharia distribuído por estruturas para atendimento à demanda reprimida está apresentado a seguir com informação de classe de iluminação e potência

Tabela 48 – Estruturas dos pontos de atendimento a demanda reprimida

Estrutura	Descrição	Total de pontos	Pontos de demanda reprimida	Classe de iluminação
1	Instalação de ponto de iluminação pública em poste circular de concreto em braço curto	1.142	381	V5
2	Instalação de ponto de iluminação pública em poste circular de concreto em braço médio		381	V3 V4
3	Instalação de ponto de iluminação pública em poste circular de concreto em braço longo		380	V1 V2
4	Extensão de rede de distribuição aérea (RDA) com poste de concreto circular 11m e 400daN com pontos de iluminação pública em braço curto	838	779	V5
5	Extensão de rede de distribuição aérea (RDA) com poste de concreto circular 11m e 400daN com pontos de iluminação pública em braço médio		34	V4 V3
6	Extensão de rede de distribuição aérea (RDA) com poste de concreto circular 11m e 400daN com pontos de iluminação pública em braço longo		25	V1 V2
11	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 4 m com luminária decorativa	2.801	701	P2
12	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 6 m com luminária decorativa		700	P2
13	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 8 m com suporte núcleo de 4 luminárias		700	P2
14	Extensão de RDS com poste de aço reto 10 m com suporte núcleo 4 luminárias.		700	P2

A tabela a seguir apresenta o investimento total por estrutura inclusos os custos de materiais¹⁹, serviços de mão de obra de construção, custo unitário da luminária LED a ser

¹⁹ Incluem nos materiais: postes, extensão de rede, fiação, caixas de passagem quando empregáveis, conectores e aterramento.

Plano de Investimentos e Operação

utilizada, excluindo-se os custos com telegestão. Os investimentos estão elaborados com base no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI) de Posto Alegre/RS para valores não-desonerados²⁰.

Tabela 49 – Investimentos totais para atendimento a demanda reprimida

Estrutura	Uso final - Classe de iluminação	Investimento	Valor médio de luminária para classe de iluminação	Valor Total
1	IV - V5	R\$282,80	R\$708,68	R\$991,48
2	IV - V3	R\$574,98	R\$1.167,36	R\$1.742,34
	IV - V4	R\$574,98	R\$938,84	R\$1.513,82
3	IV - V1	R\$695,00	R\$1.615,34	R\$2.310,34
	IV - V2	R\$695,00	R\$1.468,54	R\$2.163,54
4	IV - V5	R\$3.706,91	R\$708,68	R\$4.415,59
5	IV - V3	R\$3.998,69	R\$1.167,36	R\$5.166,05
	IV - V4	R\$3.998,69	R\$938,84	R\$4.937,53
6	IV - V1	R\$4.011,40	R\$1.615,34	R\$5.626,74
	IV - V2	R\$4.011,40	R\$1.468,54	R\$5.479,94
11	IPP - P2	R\$6.972,51	R\$1.108,42	R\$8.080,93
12	IPP - P2	R\$7.473,05	R\$1.108,42	R\$8.581,47
13	IPP - P2	R\$8.355,02	R\$1.108,42	R\$9.463,44
14	IPP - P2	R\$8.756,73	R\$1.108,42	R\$9.865,15

6.6 Ampliação

A Concessionária ao longo de todo o contrato de concessão deve ser encarregada de atender à demanda por novos pontos de iluminação pública ocasionada por extensão da rede de iluminação ou alteração da estrutura de posteação existente, seja de propriedade da Concessionária de energia ou do município.

Conforme consta no Relatório de Engenharia, a Prefeitura de Porto Alegre pode demandar da Concessionária 300 pontos por ano. Nesse quantitativo são definidas 8 estruturas para os

²⁰ Mês de Referência: abril/2018

Plano de Investimentos e Operação

pontos de ampliação. O quantitativo percentual de cada estrutura é dividido uniformemente entre elas. A distribuição do quantitativo nas 8 estruturas é apresentada na tabela a seguir, informando além do quantitativo, uso final, classe de iluminação e potência da luminária.

Tabela 50 – Estruturas dos pontos de ampliação

Estrutura	Descrição	% Pontos de ampliação	Classe de iluminação
6	Extensão de rede de distribuição aérea (RDA) com poste de concreto circular 11m e 400daN com pontos de iluminação pública em braço longo	10%	V1
		10%	V2
7	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste aço curvo duplo 8 m	10%	V1
8	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste aço curvo simples 8 m	10%	V2
9	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 12 m com suporte núcleo 2 luminárias	10%	V1
10	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 15 m com suporte núcleo 4 luminárias	10%	V1
11	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 4 m com luminária decorativa	10%	P2
12	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 6 m com luminária decorativa	10%	P2
13	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 8 m com suporte núcleo para 4 luminárias	10%	P2
14	Extensão de rede de distribuição subterrânea (RDS) com poste de aço reto 10 m com suporte núcleo para 4 luminárias	10%	P2

A tabela seguir apresenta o investimento total por estrutura inclusos os custos de materiais, serviços de mão de obra de construção, custo médio da luminária LED e não incluso os custos com telegestão. Os investimentos foram elaborados com base no SINAPI de Posto Alegre/RS para valores não-desonerados²⁰.

Tabela 51 – Investimentos totais para ampliação

Estrutura	Uso final - Classe de iluminação	Investimento	Valor médio de luminária para classe de iluminação	Total
6	IV - V1	R\$4.011,40	R\$1.615,34	R\$5.626,74
	IV - V2	R\$4.011,40	R\$1.468,54	R\$5.479,94

Plano de Investimentos e Operação

Estrutura	Uso final - Classe de iluminação	Investimento	Valor médio de luminária para classe de iluminação	Total
7	IV - V1	R\$8.151,20	R\$1.615,34	R\$9.766,54
8	IV - V2	R\$7.789,99	R\$1.468,54	R\$9.258,53
9	IV - V2	R\$10.130,30	R\$1.468,54	R\$11.598,84
10	IV - V1	R\$10.420,56	R\$1.615,34	R\$12.035,90
11	IPP - P2	R\$6.972,51	R\$1.108,42	R\$8.080,93
12	IPP - P2	R\$7.473,05	R\$1.108,42	R\$8.581,47
13	IPP - P2	R\$8.355,02	R\$1.108,42	R\$9.463,44
14	IPP - P2	R\$8.756,73	R\$1.108,42	R\$9.865,15

6.7 Crescimento vegetativo

Os pontos atinentes ao crescimento vegetativo do parque de iluminação pública de Porto Alegre correspondem a novos pontos de iluminação pública implantados, por terceiros, decorrentes de empreendimentos de expansão do espaço urbano, como loteamentos e/ou empreendimentos habitacionais. Esses devem apresentar tecnologia de iluminação com as mesmas especificações técnicas expressas no Relatório de Engenharia para modernização do parque de iluminação pública.

A Concessionária deve incorporar responsabilidades de operação e manutenção dos novos pontos de iluminação decorrentes do crescimento vegetativo. Adicionalmente, esses novos pontos incorporados ao longo da concessão devem ser submetidos a ondas de substituição mediante o vencimento do período de garantia dada pelo fornecedor ou o fim da sua vida útil a fim de garantir que o parque de iluminação pública de Porto Alegre seja entregue com garantia remanescente média e vida útil remanescente por ponto de 3,5 anos.

A Concessionária deve incorporar por ano até 300 pontos de iluminação pública oriundos de empreendimentos de terceiros. Nesse quantitativo considera as seguintes premissas para balizar custos e investimentos ao longo da concessão:

- Distribuição uniforme do total de ponto ano entre as classes de iluminação V3, V4 e V5;

Plano de Investimentos e Operação

- Estimativa de luminária LED com potências de 120, 90 e 60 W e respectivamente para V3, V4 e V5.

6.8 Equipes de modernização e efficientização das tecnologias de iluminação

O modelo técnico-operacional proposto para o projeto da concessão da rede de iluminação pública visa garantir a prestação dos serviços de modernização e efficientização do parque, bem como a substituição de luminárias e dispositivos de telegestão, considerando a respectiva garantia.

6.8.1 Premissas operacionais para dimensionamento das equipes de modernização

A modernização do parque de iluminação pública consiste na substituição de 100% das luminárias atuais para luminárias LED, com o objetivo de reduzir a carga instalada da referida rede, promovendo eficiência energética. Além disso, é considerada a instalação de sistemas de gerenciamento e controle remoto das luminárias em vias com classificação de iluminação V1 e V2, em aproximadamente 20% do parque, e nos bens culturais inseridos nos roteiros turísticos.

Consideram-se os mesmos critérios estabelecidos para as equipes de operação e de manutenção relativos às horas diárias e eficiência, totalizando uma carga horária efetiva de 6,4 horas.

6.8.2 Descrição das equipes de modernização

Para efetivar a modernização, seguindo as premissas supracitadas, estabelece a composição das equipes destinadas à referida operação, equipes A, B e C, semelhantemente ao definido na seção 0. As três equipes possuem eletricitas técnicos para efetuar a modernização e ajudante/motorista para auxílio, suporte e condução de transporte.

6.8.3 Dimensionamento das equipes

Adota-se como premissa técnica para dimensionamento das equipes de modernização a substituição integral dos 101.487 pontos de IP para tecnologia de LED. Além disso, considera-

Plano de Investimentos e Operação

se que a substituição da luminária e instalação do dispositivo de telegestão demande um tempo efetivo de 20 minutos.

Tabela 52 – Cálculo de dimensionamento de equipes de modernização

Parâmetros balizadores	
Jornada de Trabalho	44 horas semanais
Dias de Trabalho	Segunda a Sábado
Horas diárias [h]	8,0
Eficiência	80%
Horas diárias efetivas [h]	6,4
Capacidade de intervenção por hora (1 equipe)	3
Tempo de duração médio para intervenção [min]	20
Capacidade de intervenção por dia	19,2
Capacidade de intervenção por mês	528

Adota-se como premissa para distribuição das equipes de modernização em equipes A, B e C a representatividade sobre o total de equipes apresentada na tabela a seguir.

Tabela 53 – Dimensionamento de tipos de equipe de modernização

Tipo de Equipe	Representatividade do total de equipes
Modernização A	40%
Modernização B	20%
Modernização C	40%

O quantitativo final de equipes necessárias para realização dos serviços de modernização depende da definição do período de modernização e do quantitativo de pontos de iluminação pública por ano modernizados. Tais definições são apresentadas no Relatório Econômico-Financeiro onde se busca avaliar o período que permita uma célere modernização com viabilidade econômico-financeira respeitando as premissas técnicas assumidas neste relatório.

Plano de Investimentos e Operação

As premissas técnicas para dimensionamento das equipes de modernização também foram utilizadas para definir o quantitativo de equipes necessárias para substituição dos pontos de iluminação pública ao fim de sua vida útil.

6.8.4 Custo com equipes

Uma vez que as composições das equipes de modernização do parque de iluminação pública são iguais às de operação e manutenção, tem-se que os custos com a mão de obra também são iguais. Dessa forma, pode-se obter esses custos conforme apresentados na seção 5.5.4.

6.8.5 Investimento e custos com veículos para equipes de modernização

Os investimentos e custos orçados para as equipes de modernização são equivalentes aos apresentados na seção 5.5.5 – investimentos e custos com veículos para as equipes de operação e manutenção.

O quantitativo de veículos necessários diferente do apresentado para equipes de operação e manutenção corresponde à totalidade de equipes dimensionadas para execução dos serviços de modernização em razão de apresentar apenas um turno de trabalho entre 08:00 e 17:00. Dessa forma, são necessários para modernização a aquisição de 2 veículos leves, 1 veículo médio, 2 veículos utilitários considerando a distribuição de equipes apresentada pela Tabela 53.

6.9 Certificações - ISO 9001, ISO/IEC 20000-1 e ISO/IEC 27001

Os investimentos associados para os processos das certificações ISO 9001, ISO/IEC 20000-1 e ISO/IEC 270001 englobam os serviços de pré auditoria, auditoria inicial, auditoria de certificação, auditoria de manutenção, planejamento de recertificação e a auditoria de recertificação.

As certificações têm validade de três anos, sendo que no segundo e terceiro ano de certificação devem ser realizadas auditorias anuais de manutenção com o objetivo de monitorar a implementação contínua. Após esse período a Concessionária deve passar por

Plano de Investimentos e Operação

uma recertificação (nova auditoria de certificação) para verificar a evolução e quais foram as melhorias realizadas nesse período.

Apresentam-se a seguir os custos de certificação e de autorias de manutenção.

6.9.1 ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos

A certificação destinada para gestão da qualidade dos serviços é a ISO 9001:2015 – Sistema de gestão da qualidade – Requisitos, o orçamento cotado está apresentado na tabela abaixo.

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 54 – Orçamento para certificação da ISO 9001 cotado pela empresa Bureau Veritas

Atividade	Subtotal
Pré-auditoria	R\$2.200,00
Auditoria inicial	R\$2.200,00
Auditoria de Certificação	R\$11.000,00
Auditoria de Manutenção – 2º e 3º ano	R\$8.800,00
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$3.300,00
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$66.000,00
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$48.400,00
Total	R\$141.900,00

6.9.2 ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços)

A certificação destinada para gestão da qualidade dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) é a ISO/IEC 20000-1:2011 – Tecnologia da informação – Gestão de serviços (Parte 1: Requisitos do sistema de gestão de serviços), o orçamento cotado está apresentado na tabela abaixo.

Tabela 55 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 20000-1 cotado pela empresa Bureau Veritas

Atividade	Subtotal
Pré-auditoria	R\$3.500,00
Auditoria inicial	R\$5.250,00
Auditoria de Certificação	R\$28.000,00
Auditoria de Manutenção – 2º e 3º ano	R\$21.000,00
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$21.000,00
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$168.000,00
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$115.500,00
Total	R\$362.250,00

6.9.3 ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos

A certificação destinada para gestão da segurança da informação é a ISO/IEC 27001:2013 – Tecnologia da informação – Técnicas de segurança – Sistemas de gestão da segurança da informação – Requisitos, o orçamento cotado está apresentado na tabela abaixo.

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 56 – Orçamento para certificação da ISO/IEC 27001 cotado pela empresa Bureau Veritas

Atividade	Subtotal
Pré-auditoria	R\$3.500,00
Auditoria inicial	R\$8.750,00
Auditoria de Certificação	R\$45.500,00
Auditoria de Manutenção – 2º e 3º ano	R\$31.500,00
Planejamento de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$21.000,00
Auditoria de Recertificação – 4º, 7º, 10º, 13º, 16º e 19º ano	R\$273.000,00
Auditoria de Manutenção – 5º, 6º, 8º, 9º, 11º, 12º, 14º, 15º, 17º, 18º e 20º ano	R\$173.250,00
Total	R\$556.500,00

6.9.4 Resumo dos custos com as certificações

O valor total dos custos das certificações ISO 9001, ISO/IEC 20000-1 e ISO/IEC 270001 para o período da Concessão é de R\$1.060.650,00. Esse custo distribuído uniformemente nos 20 anos de CONCESSÃO corresponde à R\$ 53.032,50.

Plano de Investimentos e Operação

7 PLANO DE ILUMINAÇÃO DE DESTAQUE

O plano de iluminação de destaque disserta sobre as propostas para a iluminação de destaque para roteiros turísticos definidos na primeira fase do projeto, bem como os pontos de destaque atuais. Para os 4 bens de interesse são consideradas tecnologias de iluminação monocromática e RGB, controladores de telegestão, barras de LED, poste de aço, fiação, outros materiais, mão de obra e BDI.

A tabela a seguir apresenta os custos de materiais, mão de obra e BDI que devem ser utilizados para iluminação de destaque para os roteiros turísticos no município de Porto Alegre.

Tabela 57 – Custos de materiais, mão de obra e BDI para iluminação de destaque

Descrição	Quantidade	Potência [W]	Potência Total [kW]	Valor
Barra LED RGB	240	60	14.4000	R\$ 564.000,00
Controlador	97	100	9.700	R\$ 392.850,00
Projektor LED	700	179,7	125.800	R\$ 895.608,00
Poste de Aço	194	-	-	R\$213.400,00
Fiação [m]	78.800	-	-	R\$ 236.400,00
Outros Materiais	-	-	-	R\$ 230.600,00
*BDI para materiais e equipamentos			13,70%	R\$346.933,05
Subtotal 1				2.879.291,05
Mão de Obra	-	-	-	R\$ 1.012.943,20
*BDI para contratação de obras e serviços			22,15%	R\$224.366,92
Subtotal 2				R\$1.237.310,12
Total Geral			149.900	R\$4.116.601,16

Considerando o tempo de operação diário de 8 horas, estima-se que o consumo de energia elétrica para a iluminação de destaque dos roteiros turísticos é de 1.176,80 kWh por dia.

A iluminação de destaque para roteiros turísticos (IDR), barras e projetores LED, totalizam 940 pontos os quais devem ser reinvestidos em conjunto com a iluminação viária entre o 13º Ano e ao 14º Ano de forma a garantir ao final do contrato tecnologias de iluminação com garantia remanescente média e vida útil média de 3,5 anos.

Para a modernização dos pontos de iluminação de destaque existentes apresentam-se a seguir os investimentos associados para cada tecnologia.

Plano de Investimentos e Operação

Tabela 58 – Investimentos para modernização dos pontos de iluminação de destaque existentes

Tecnologia Atual	Quantidade	Tecnologia LED Proposta	Valor un (R\$)	Valor Total (R\$)
Fluorescente Tubular 28 W	227	Tubular 13 W	119,51	27.128,77
Led Balizador 0,6 W	1338	Led Balizador 0,6 W	124,28	166.286,64
Led Balizador Azul 1,2 W	329	Led Balizador Azul 1,2 W	100,00	32.900,00
Led Balizador Vermelho 1,2 W	329	Led Balizador Vermelho 1,2 W	100,00	32.900,00
LED Fita 5 W/m	478	LED Fita 5 W/m	19,04	9.101,12
LED Fita 24 W/m	168	LED Fita 24 W/m	114,49	19.234,32
LED Projetor 43,2 W	105	LED Projetor 43,2 W	814,34	85.505,70
Led Projetor 50 W	12	Led Projetor 50 W	814,34	9.772,08
Led Projetor Azul 50 W	12	Led Projetor Azul 50 W	814,34	9.772,08
Led Projetor Verde 50 W	12	Led Projetor Verde 50 W	814,34	9.772,08
Led Projetor Vermelho 50 W	12	Led Projetor Vermelho 50 W	814,34	9.772,08
Projetor Led Subaquático 5 W	28	Projetor Led Subaquático 5 W	100,17	2.804,76
Vapor De Sódio 400 W	8	Luminária LED 200 W	1.783,00	14.264,00
Vapor Metálico 70 W	68	Luminária LED 40 W	1.305,18	88.752,24
Vapor Metálico 150 W	218	Luminária LED 90 W	1.344,15	293.024,70

O cronograma de modernização dos pontos de Iluminação de Destaque Existente (IDE) deve respeitar os seguintes pontos:

- Substituição das tecnologias LED na Orla do Guaíba por tecnologia equivalente a ser realizada no 8º ano de concessão e posteriormente no 20º ano de concessão;

Plano de Investimentos e Operação

- Em pontos dotados de tecnologia convencional instalados por obras concebidas no período da Copa do Mundo de 2014, localizados na Usina do Gasômetro, no Monumento aos Açorianos, na Ponte de Pedra, Monumento ao Laçador e no Monumento Bento Gonçalves, haverá a substituição por luminárias LED de fotometria equivalente durante o período de modernização, nos dois primeiros anos da Concessão, e posteriormente no 13º e 14º ano da Concessão.

Plano de Investimentos e Operação

8 PLANO DE DESCARTE DE MATERIAIS E LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Apresentam-se a seguir os custos e investimentos ao longo da concessão apresentados no Relatório Ambiental para implantação de sistema gestão ambiental, certificação, auditorias ambientais, destinação de resíduos perigosos, autorizações e destinação de resíduos comuns dispostos em intervalos de 5 anos.

Tabela 59 – Custos e Investimentos com licenciamento ambiental e descarte de materiais

Descrição	Ano 1 ao Ano 5	Ano 6 ao Ano 10	Ano 11 ao Ano 15	Ano 16 ao Ano 20
CAPEX	R\$125.000,00	R\$0,00	R\$0,00	R\$0,00
OPEX	R\$394.318,50	R\$258.470,90	R\$459.191,06	R\$263.077,32
TOTAL	R\$ 519.318,50	R\$ 258.470,90	R\$ 459.191,06	R\$ 263.077,32

As premissas, orçamentos e diretrizes encontram-se detalhadas no Relatório Ambiental.

Plano de Investimentos e Operação

9 CRONOGRAMA FÍSICO-FINANCEIRO DA EXECUÇÃO DO PROJETO

O cronograma físico-financeiro de todos os custos e investimentos para realização dos planos de operação, implementação, iluminação de destaque, descarte de materiais e licenciamento ambiental, cadastro técnico da rede de iluminação pública e os planos da rede municipal de iluminação pública está apresentado no Relatório Econômico-Financeiro.

O cronograma deve ser desenvolvido nos planos da rede municipal de iluminação pública onde deve tomar por base os dados apurados no cadastro técnico do parque de iluminação pública e deve levar em consideração os critérios de priorização apresentados na seção subsequente.

9.1 Critérios de priorização

Os critérios de priorização para realização dos investimentos ao longo de toda a concessão balizarão as ações de modernização de tal forma seja desenvolvido cronograma que deve ser apresentado nos planos da rede municipal de iluminação pública. Os critérios estão apresentados a seguir:

- ✓ **Segurança pública** – A Concessionária deve realizar em conjunto com a secretaria de segurança pública estudos e levantamentos sobre as áreas em Porto Alegre que apresentem maior vulnerabilidade social. A partir deste levantamento, devem ser priorizadas as áreas mais densas da cidade, com menores níveis educacionais e de renda e/ou apresentem alto índice de ocorrência de crimes e acidentes envolvendo veículos automotores, baseando-se no fato de que estes locais se beneficiariam de efeitos sociais e urbanísticos maiores com uma melhor infraestrutura de iluminação Pública.
- ✓ **Tecnologias convencionais e com estágio de vida terminal** – A Concessionária deve priorizar durante a modernização as tecnologias de iluminação pública com baixa eficácia luminosa no atendimento aos critérios expressos pela ABNT NBR 5101, tais como lâmpadas de descarga de alta intensidade de vapor de sódio e vapor metálico. Adicionalmente, deve ser considerado também na priorização pontos de iluminação pública com estágio terminal de vida útil;

Plano de Investimentos e Operação

- ✓ **Locais com grande circulação de pessoas** – Também pode ser exigida priorização na modernização de vias com grande circulação de pessoas, tais como entornos de praças, escolas e igrejas. Essas priorizações podem ser exigidas pelo Poder Concedente ao seu critério;
- ✓ **Tecnologia LED existente:** A Concessionária deve levar em consideração a vida útil e a garantia remanescente dos pontos de iluminação pública existentes com a tecnologia LED para o período de modernização de tal forma que referidos pontos sejam substituídos em função do término de sua vida útil ou garantia. Ao fim do contrato, a Concessionária deve transferir ao poder concedente os pontos LED existentes com a mesma garantia e vida útil do início da concessão.

Consórcio

MR
MACIEL ROCHA
ADVOGADOS

 **AAA**
ALBINO ADVOGADOS ASSOCIADOS


RSI
Engenharia

HOUER
CONCESSÕES

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