

# Estruturação de Projeto de Parceria Público-Privada (PPP) da rede de Iluminação Pública de Canoas/RS

Diagnóstico e Análise de Cenários

Relatório Ambiental

*Fevereiro de 2022*



## Sumário Executivo

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) com o objetivo de apoiar os municípios brasileiros na elaboração de estudos para a estruturação de projetos de Parceria Público-Privada (PPP) relativos à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura de redes municipais de Iluminação Pública, contratou o Consórcio Accenture – Moysés & Pires.

O Município de Canoas, no Rio Grande de Sul, que conta com cerca de 31 mil pontos de luz, foi selecionado para participação nesta iniciativa. Para o projeto que será executado em Canoas, as atividades serão realizadas em duas fases: a Fase 1 contemplando o diagnóstico do cenário atual e a Fase 2 contendo a modelagem do projeto e preparações para contratação.

Figura 1 - Fases do Projeto



## Identificação do produto entregue

A figura abaixo apresenta as etapas e os respectivos produtos do Projeto, bem como a localização do produto entregue frente ao contexto geral.

Figura 2 - Mapa do projeto e localização do produto

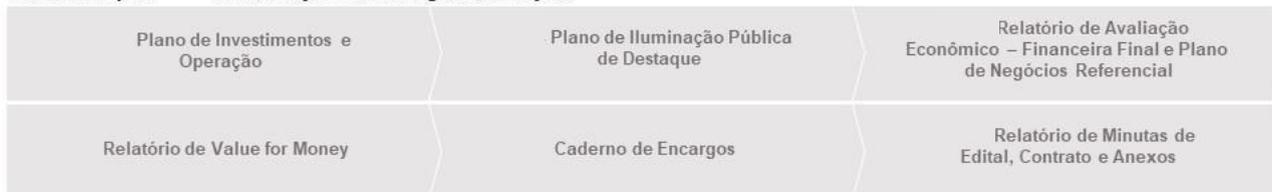
### Fase 1: Etapa 1 – Plano de Trabalho



### Fase 1: Etapa 2 – Diagnóstico e Análise de Cenários



### Fase 2: Etapa 3 – Estruturação e Modelagem do Projeto



### Fase 2: Etapa 4 – Consulta Pública, Edital e Preparação para Licitação



Legenda:  Escopo de entrega deste relatório

## Índice

Sumário Executivo	1
Identificação do produto entregue	2
Índice	3
1. Introdução	5
2. Atores, Etapas e Prazos: Legislação aplicada	6
2.1. Âmbito Federal	6
2.2. Âmbito Estadual	7
2.3. Âmbito Municipal	8
3. Benefícios	11
3.1. Redução do consumo energético	11
3.2. Impacto Ambiental	11
3.3. Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)	12
3.4. Descarte Adequado	14
4. Regularidade da Operação	16
5. Gestão de Descarte de Materiais	17
5.1. Classificação dos Resíduos	18
5.1.1. Classe I – Resíduos Perigosos	18
• Procedimentos relacionados aos Resíduos Classe I – Resíduos Perigosos	18
Óleo de Veículos Automotores	19
Lâmpadas	19
Módulo de LED / Equipamentos Eletrônicos	19
Reatores com Óleo Ascarel	20
5.1.2. Classe II – Resíduos Não-Perigosos	20
• Procedimentos Relacionados aos Resíduos Classe II – Resíduos Não Perigosos	20
5.2. Minimização de Resíduos	21
5.3. Segregação de Resíduos	22
5.4. Tratamento e Destinação Final por Terceiros	22
5.5. Conscientização Ambiental	23
6. Plano de Poda de Árvores	24
6.1. Arborização Pública	24
6.2. Poda de Árvores	24

7. CAPEX e OPEX Ambiental	26
8. Conclusão	27

## **1. Introdução**

O contrato de Parceria Público-Privada (PPP) relativo à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede municipal de Iluminação Pública de Canoas, proporcionará reduções significativas de impactos ambientais, através dos resultados gerados, principalmente, em duas dimensões:

- Redução do consumo energético e do volume descartado de material;
- Implementação de logística reversa com práticas apropriadas de descarte de materiais;

Logo, este relatório tem por objetivo apresentar um diagnóstico ambiental para implantação do projeto com relação aos principais benefícios provenientes da modernização do parque e aspectos da legislação nacional, do estado do Rio Grande do Sul e do município de Canoas em âmbito ambiental, bem como as normas (de âmbitos nacional, estadual e municipal) para descarte de resíduos, que devem ser seguidas pela Concessionária durante sua operação.

Ressalta-se que este documento não é vinculante. Desta forma, interessados em participar da licitação podem adotar premissas diferentes das descritas nesse documento, sempre em consonância com as exigências estabelecidas no Edital de Licitação, Leis e Normas vigentes.

## 2. Atores, Etapas e Prazos: Legislação aplicada

As PPPs são regidas pela Lei Federal n.º 11.079/04 (e legislação correlata) e consistem em contratos de Concessão, que objetivam a mútua colaboração entre a Administração Pública e entes privados. Especificamente em relação ao tema deste relatório, referida lei condiciona a contratação da parceria à licença ambiental prévia ou expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental, quando for o caso, conforme redação do Artigo 10:

*Art. 10. A contratação de parceria público-privada será precedida de licitação na modalidade concorrência ou diálogo competitivo, estando a abertura do processo licitatório condicionada a:*

*(...)*

*VII – licença ambiental prévia ou expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento, na forma do regulamento, sempre que o objeto do contrato exigir.*

Avançando para os requisitos exigidos pela lei de PPP, é importante citar a Lei Complementar nº 140, de dezembro de 2011, amparada no inciso VI do artigo 23 da Constituição Federal<sup>1</sup>, que figura como importante marco regulatório para as temáticas do setor ambiental, dispondo sobre a competência dos entes federados quanto ao licenciamento das atividades e empreendimentos modificadores do meio ambiente.

Esta lei fixa normas visando a promover a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, nas ações administrativas relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora.

Desta forma, a competência para atuação em matéria ambiental é comum à União, aos Estados, Distrito Federal e Municípios. A atribuição é compartilhada entre os órgãos ambientais que integram o Sistema Nacional de meio Ambiente, nas três esferas de Governo, que serão apresentadas na sequência.

### 2.1. Âmbito Federal

Quando se trata de meio ambiente, importante mencionar a observância às diretrizes estabelecidas no art. 225<sup>2</sup>, da Constituição Federal, na Resolução CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) n.º 1, de 23 de janeiro de 1986, bem como na Resolução do CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997. O não cumprimento dos normativos legais poderá resultar na aplicação de sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, conforme Lei Federal nº 9.605/98.

Importante mencionar a Resolução do CONAMA n.º 237, de 19 de dezembro de 1997, que aborda o Licenciamento Ambiental, a Licença Ambiental, os Estudos Ambientais e os Impactos Ambientais. Para

---

<sup>1</sup> Art. 23. É competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios:

(...) VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas;

<sup>2</sup> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

tanto, estabelece-se que o Licenciamento Ambiental consiste no procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais. A Licença Ambiental, por sua vez, vem a ser o ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica. Os Estudos Ambientais constituem todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais e, por fim, os Impactos Ambientais são todos e quaisquer impactos ambientais que afetem, diretamente, o território.

No entanto, e em se tratando dos aspectos ambientais, importa destacar o quanto disposto no art. 2.º, § 1.º da Resolução supramencionada *“Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução.”* Em análise ao referido Anexo dessa Resolução, não foi identificada as atividades de expansão, operação, manutenção e modernização da rede de Iluminação Pública como passível de licenciamento ambiental. Logo, como verificado nas legislações pertinentes ao tema, não será prevista a obtenção de licenças ambientais prévias, em âmbito federal, para os trabalhos e atividades previstas neste estudo.

Ademais, considerando-se o presente Projeto, merece especial atenção o descarte de resíduos de lâmpadas de iluminação pública, visto que estas podem ter impactos significativos no meio ambiente. Nesse sentido, o art. 33, inciso V, da Lei Federal n.º 12.305/2010, que institui Política Nacional de Resíduos Sólidos, estabelece que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio, de mercúrio e de luz mista são obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Logo, as lâmpadas de vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico usadas e queimadas, sendo consideradas tóxicas, quanto à sua periculosidade, conforme ABNT NBR 10004 (Classificação de Resíduos Sólidos), devem ser enviadas aos parceiros autorizados responsáveis por sua destinação final, seguindo as regras estabelecidas na ABNT NBR 9191 (Acondicionamento de lixo). O tratamento inadequado para o descarte de resíduos pode resultar em penalidades previstas na legislação ambiental, conforme acima mencionado e no art. 29.º do recente Decreto Federal n.º 10.936/22<sup>3</sup>.

## **2.2. Âmbito Estadual**

Como regra geral, o licenciamento ambiental é trifásico e sequencial, compreendendo: Licença Prévia, Licença de Instalação e Licença de Operação. A depender do porte e dos potenciais impactos a serem gerados pela atividade sob licenciamento, a legislação exige determinado estudo de avaliação de impacto ambiental. Especificamente para projetos de iluminação pública, não foram identificadas normas estaduais que prevejam a obrigatoriedade ou a dispensa do licenciamento ambiental nesse setor.

---

<sup>3</sup> Art. 29. Na hipótese de descumprimento das obrigações previstas em acordo setorial ou em termo de compromisso de que trata o art. 18, inclusive daquelas decorrentes do disposto no art. 28, serão aplicadas aos signatários, aos aderentes e aos não signatários as penalidades previstas na legislação ambiental.

A Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) n.º 372/2018<sup>4</sup> define as atividades passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul. Ressalte-se que a implantação e operação de infraestrutura de iluminação pública não consta no referido Anexo da Resolução. Apesar disso, a Norma n.º 372/2018 destaca, em seu art. 4.º, que *“a não incidência de licenciamento ambiental em empreendimentos e atividades, ou em determinados portes destes, não dispensa da necessidade de atendimento de outras autorizações e licenças exigidas pela legislação vigente, inclusive as licenças ambientais de supressão, corte, poda, transplante ou manejo de vegetação nativa e a Outorga do Direto de Uso da Água ou sua dispensa.”*

Assim, entende-se, a princípio e de modo geral, que, para projetos relacionados à iluminação pública, são especialmente relevantes as normas relacionadas à intervenção em áreas protegidas, ao gerenciamento de resíduos sólidos e a poda de indivíduos arbóreos e descarte de seus resíduos.

Especificamente sobre o descarte de lâmpadas, considerando a competência da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luiz Roessler – RS (FEPAM), conforme Decreto Estadual n.º 33.765/1990, do Rio Grande Sul, cabe à FEPAM *“atuar como órgão técnico do Sistema Estadual de Proteção Ambiental, no licenciamento, fiscalização, desenvolvimento de estudos e pesquisas e na execução de programas e projetos com vistas a assegurar a proteção e preservação do meio ambiente no Estado do Rio Grande do Sul”*.

Cabe destacar a Diretriz Técnica FEPAM Nº 02/2015, que trata dos procedimentos aplicáveis para gerenciamento de lâmpadas contendo mercúrio, desde o acondicionamento até o seu processamento, passando pelo armazenamento e transporte.

Por fim, importa mencionar que, para fins de transporte e descarte de resíduos (no caso do Projeto, as lâmpadas a depender do modelo que venha a ser utilizado), a Portaria n.º 87/2018 prevê a obrigação do preenchimento do Manifesto de Transporte de Resíduo – MTR Online. O MTR deve ser preenchido pelo gerador de resíduos (no caso, a futura concessionária) e é requisito para a emissão do Certificado de Destinação Final de Resíduos (CDF) pelo órgão receptor desse material.

### **2.3. Âmbito Municipal**

No plano constitucional das competências privativas, cabe aos municípios legislar sobre assuntos de interesse local, conforme inciso I do Art. 30 da CF (abaixo). Trata-se de competência expressa, porém não enumerada, considerando que não se determina precisamente as atribuições decorrentes desta norma.

*Art. 30. Compete aos Municípios:*

*I - legislar sobre assuntos de interesse local;*

No mesmo sentido, embora mais específica, a Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente (CONSEMA) n.º 372/2018 contribui com o rol de competências municipais acerca da questão ambiental, ao definir em seu Art 2º.: *“Os empreendimentos e atividades que causem ou possam causar impacto de âmbito local, cuja competência de licenciamento é municipal, constam em destaque no anexo I desta Resolução”*. Assim como na análise em âmbito estadual, a implantação e operação de infraestrutura de iluminação pública não consta no referido Anexo da Resolução.

---

<sup>4</sup> Art. 1º. Os empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, passíveis de licenciamento ambiental no Estado do Rio Grande do Sul, com a definição de seus portes e potencial poluidor, são aqueles constantes do anexo I desta Resolução.

Conforme assinalado pela redação das leis dos demais entes federativos, faz-se necessário analisar o arcabouço legal na esfera do município.

No plano municipal, a Lei 4.328/98 institui o Código de Meio Ambiente de Canoas e dispõe sobre a Política Ambiental do município: seu planejamento, implementação, execução e controle, objetivando a proteção e melhoria da qualidade de vida da população.

Sobre o manejo dos resíduos sólidos, referida lei atribui às suas respectivas fontes geradoras a responsabilidade pela coleta, transporte, tratamento, processamento e sua destinação final:

*Art. 43. A coleta, o transporte, o tratamento o processamento e a destinação final dos resíduos sólidos de estabelecimentos industriais, comerciais e prestação de serviços, inclusive de saúde e hospitalar, são de responsabilidade da fonte geradora, independente da contratação de terceiros, de direito público ou privado, para a execução de uma ou mais dessas atividades.*

O código presta especial atenção em relação aos produtos considerados perigosos:

*Art. 59. Aquele que produz, manuseia, armazena, comercializa e transporta substâncias, produtos ou resíduos perigosos deve tomar precauções para que não apresentem perigo e não afetem o meio ambiente e a saúde da coletividade, de acordo com a legislação em vigor.*

*Parágrafo único. Os resíduos perigosos devem ser reciclados, tratados e ter destinação final atendendo às condições estabelecidas e pela legislação em vigor.*

Sobre a poda de árvores, tema relacionado ao escopo do projeto, porquanto interfira na iluminação pública, a lei exige, em seu art. 65, autorização específica do órgão ambiental municipal, emitida após a vistoria dos espécimes e constatada real necessidade. Mesmo nos casos autorizados, é vedada a poda excessiva ou drástica, a não ser em situações que a exijam, devendo a necessidade estar discriminada na autorização.

Ademais, nos termos do art. 68, do mesmo dispositivo, os órgãos públicos ou concessionários de serviços públicos cujas atividades exerçam influência sobre a arborização pública, e que prestem serviços de poda, remoção, transplante ou dendrocirurgia, deverão possuir ou contratar empresas que possuam equipamentos adequados e responsável técnico da área biológica, agrônômica ou florestal.

Portanto, considerando-se o quanto acima exposto, tem-se que o corte de árvores de arborização pública, apesar de ser de competência do órgão ambiental municipal, poderá ser autorizado para realização pelo solicitante (futura Concessionária), desde que comprovada a necessidade para tanto, que possuam equipamentos adequados e responsável técnico da área biológica, agrônômica ou florestal.

Atualmente, o órgão municipal competente para realizar a análise de referidas solicitações é a Secretaria Municipal do Meio Ambiente (SMMA), posto que lhe cabe analisar a viabilidade de supressão, o transplante e a poda de vegetais no Município de Canoas, mediante requerimento do interessado.

O art. 8.º, do Decreto Municipal n.º 95, de 5 de março de 2013, que regulamenta os capítulos I, II e III, do título V, da Lei Municipal n.º 4.328, de 23 de dezembro de 1998, determina que a necessidade de

supressão de vegetais poderá ser autorizada pela SMMA, considerando-se os seguintes fatores: (i) o estado fitossanitário; (ii) o risco iminente de queda ou de danos a pessoas e/ou edificações; (iii) a localização inadequada causando danos a obras em geral, equipamentos urbanos ou que prejudique a passagem de pedestres e sinalização de trânsito; (iv) a localização incompatível com seu porte ou potencial; e (v) o conflito com projetos de construção civil, devidamente justificado e fundamentado.

Adicionalmente, o art. 14, do mesmo diploma legal, determina que a poda de vegetais, nativos ou exóticos, poderá ser autorizada pela SMMA, mediante manifestação técnica fundamentada, considerando, dentre outras, a situação de conflitos com elementos do meio urbano, isto é, semáforos, redes aéreas, luminárias, postes, placas indicativas e de trânsito, marquises, fachadas de prédios, telhados, bem como que ocasione a obstaculização à visibilidade do trânsito e passagem de pedestres. A autorização para poda regular ou poda ornamental não lesiva, para casos de vegetação que necessitar, periodicamente, de tal procedimento, como cerca vivas e outros, poderá ser concedida sempre que se fizer necessário, dispensando-se o ingresso de novos pedidos para o mesmo fim, pelo período de 5 (cinco) anos.

Finalmente, no que toca ao descarte de lâmpadas, afeto ao objeto da PPP, não há qualquer disposição expressa no arcabouço municipal, como abordado no *“Produto – Relatório Jurídico”*.

### 3. Benefícios

Este item traz a avaliação dos principais benefícios associados às soluções que devem ser implementadas ao longo do processo de modernização da rede de iluminação pública do município de Canoas.

#### 3.1. Redução do consumo energético

Dentre as atividades incluídas no escopo do projeto de PPP de modernização do parque de IP de Canoas, a implantação de lâmpadas LED possui destaque no que tange ao impacto ambiental. Quando comparadas às demais tecnologias, a potência equivalente do LED é significativamente inferior para uma mesma quantidade de luminosidade, proporcionando uma redução da demanda por energia elétrica e, conseqüentemente, a redução no impacto ambiental causado por toda a cadeia de produção de energia elétrica. Os resultados esperados através da PPP de modernização no parque de IP de outros municípios são demonstrados na tabela:

Tabela 1 – Benchmarking - Resultados da Modernização<sup>5</sup>

Município	Meta de Eficientização (%)	Carga Total Reduzida (kW)
Canoas	56,1%	3.088
Curitiba <sup>6</sup>	52,0%	7.269
Aracaju	61,2%	7.844
Belém	46,4%	9.292
Camaçari	58,3%	12.636

#### 3.2. Impacto Ambiental

Além da redução do consumo energético aliado a uma qualidade superior de iluminação, as luminárias LEDs também se destacam por apresentar uma maior vida útil e menor quantidade de mercúrio<sup>7</sup> em sua composição quando comparadas às lâmpadas de outras tecnologias, como demonstra a tabela abaixo. A associação dessas duas características, que reduzem tanto a periodicidade quanto a complexidade do descarte das luminárias, torna essa tecnologia ainda mais atrativa no quesito ambiental.

<sup>5</sup> Dados retirados dos respectivos Relatórios Técnicos de cada projeto.

<sup>6</sup> O município de Curitiba já apresentava uma alta taxa de modernização em seu parque de IP antes da PPP. Tanto a meta de eficientização quanto a redução esperada da carga consideram apenas parcela do parque não modernizada antes do início da PPP.

<sup>7</sup> O mercúrio é um poluente de preocupação global devido principalmente a seus efeitos adversos sobre a saúde. Todas as formas de mercúrio são tóxicas e podem afetar o sistema nervoso, os rins e o cérebro em desenvolvimento, além de estarem associados ao desenvolvimento de doenças crônicas.

Tabela 2 - Qtd. Média de mercúrio, vida útil entre alternativas de fontes de luz

Tecnologia	Vida útil	Eficácia luminosa (lm/W)	Qtd média de Mercúrio
Vapor de Sódio	14-24 mil horas	80-130 lm/W	0,019g
Vapor de Mercúrio	14-24 mil horas	40-55 lm/W	0,032g
Vapor Metálico	8-15 mil horas	90-100 lm/W	0,045g
LED	60-80 mil horas	120 -190 lm/W	Não apresenta

Fonte: Elaboração própria, baseada nas especificações dos equipamentos

### 3.3. Redução da Emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE)

A produção de energia elétrica é responsável pela geração de diferentes impactos ambientais, desde a construção até a operação das usinas, que afetam direta e indiretamente a população. A emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) pelas produtoras de energia ocorre nas fases de construção e instalação das unidades de geração de energia – seja usina hidroelétrica, termoelétrica (convencional ou nuclear), eólica ou fotovoltaica – e pode ocorrer também na fase de operação.

Cada tipo de usina produtora de energia elétrica promove a emissão de diferentes gases poluentes, que podem ser consolidadas na emissão de CO<sub>2</sub> equivalente, a fim de permitir comparações. A definição de CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e), de acordo com Pinto et al (2009) é:

*“CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e) – CO<sub>2</sub>e. ou CO<sub>2</sub>eq. significa “equivalente de dióxido de carbono”, uma medida internacionalmente padronizada de quantidade de gases de efeito estufa (GEE) como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o metano (CH<sub>4</sub>). A equivalência leva em conta o potencial de aquecimento global dos gases envolvidos e calcula quanto de CO<sub>2</sub> seria emitido se todos os GEE’s fossem emitidos como esse gás. As emissões são medidas em toneladas métricas de CO<sub>2</sub>e por ano, ou através de múltiplos como milhões de toneladas (MtCO<sub>2</sub>e) ou bilhões de toneladas (BtCO<sub>2</sub>e). O dióxido de carbono equivalente é o resultado da multiplicação das toneladas emitidas do GEE pelo seu potencial de aquecimento global. Por exemplo, o potencial de aquecimento global do gás metano é 21 vezes maior do que o potencial do CO<sub>2</sub>. Então, dizemos que o CO<sub>2</sub> equivalente do metano é igual a 21.”*

De acordo com Empresa de Pesquisa Energética (EPE), empresa federal que realiza estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, a matriz elétrica do Brasil é distribuída conforme tabela:

Tabela 3 - Matriz Elétrica Brasileira e Emissão de CO<sub>2</sub>eq durante o ciclo de vida

Matriz energética	Presença Brasil (%)	Emissão <sup>8</sup> de CO <sub>2</sub> eq (kg/MWh)
Hidroelétricas	65,2%	86,21
Biomassa <sup>9</sup>	8,2%	518,11
Solar	6,9%	13,02
Carvão	4,1%	1144,36
Petróleo	2,5%	781,14
Gás natural	10,5%	518,11
Nuclear	2,6%	13,56
<b>Total   Média ponderada</b>	<b>100,0%</b>	<b>220,79</b>

Fonte: EPE (2018) e USP (2012).

Com base na distribuição acima é possível encontrar a emissão média pelas usinas produtoras de energia elétrica no Brasil, equivalente à 220,79kg/MWh. Assim, a partir da efficientização do parque de IP, torna-se possível estimar a redução de consumo e a representatividade desta em emissão de CO<sub>2</sub>eq em diferentes projetos de PPP de iluminação pública:

Tabela 4 – Equivalente de CO<sub>2</sub> equivalente

Município	Tempo de funcionamento diário <sup>10</sup>	Carga Total Reduzida (kW)	Redução de consumo anual (MWh)	Redução de emissão de CO <sub>2</sub> eq.(ton./ano)	Nº de automóveis equivalentes <sup>11</sup>
<b>Canoas</b>	<b>11 h:24 min</b>	<b>3.088</b>	<b>12.849</b>	<b>2.837</b>	<b>1.149</b>
Curitiba	11 h:24 min	7.269	30.244	6.678	2.700
Aracaju	11 h:28 min	7.844	32.830	7.249	2.931
Belém	11 h:29 min	9.292	38.947	8.599	3.477
Camaçari	11 h:28 min	12.636	52.886	11.677	4.721

<sup>8</sup>Fonte: “Fator de Emissão de Gases de Efeito Estufa da Geração de Energia Elétrica no Brasil: implicações da aplicação da Avaliação do Ciclo de Vida” MIRANDA, Mariana Maia. Universidade de São Paulo, 2012.

<sup>9</sup> Valor não abordado no estudo da USP – considerado a mesma emissão do gás natural.

<sup>10</sup>Fonte: Resolução Homologatória nº 2.590 de 13 de agosto de 2019 da ANEE

<sup>11</sup>Número de automóveis retirados de circulação anualmente ao longo de toda a extensão do contrato da PPP. Foi utilizado como base para este cálculo o “Relatório de Emissões Veiculares do Estado de São Paulo – 2018”

### 3.4. Descarte Adequado

Outro benefício importante proporcionado pelo projeto será a garantia de implementação de logística reversa por meio de práticas adequadas de descarte de materiais. O manuseio, acondicionamento, transporte, descontaminação, armazenamento, rotulagem, coleta, classificação e descarte adequado de resíduos farão parte das obrigações da Concessionária, que deverá elaborar e apresentar um programa específico detalhando os procedimentos correlatos que serão adotados.

Entre os resíduos gerados na prestação de serviço de iluminação pública, destacam-se os que são considerados perigosos e, portanto, devem receber tratamento mais rigoroso:

- Óleo utilizado pelos veículos;
- Lâmpadas e/ou módulos de LED e reatores que contenham óleo escurecido instalados nas unidades de iluminação pública.

Os procedimentos adotados pela Concessionária deverão estar de acordo com especificações e orientações de Normas Técnicas, Portarias, Decretos e Deliberações Normativas do Ministério do Trabalho, dos órgãos de vigilância e de controle ambiental e da legislação sanitária e ambiental em vigor. A Concessionária, portanto, deverá adequar-se, no que couber, às Leis em âmbito federal, estadual e municipal e Normas, como as listadas abaixo e ao longo deste documento, bem como às possíveis atualizações que possam vir a surgir ao longo da Concessão:

- ABNT NBR 10004 (Resíduos Sólidos – Classificação): Estabelece os critérios para a classificação dos resíduos sólidos quanto ao risco à saúde pública e ao meio ambiente (classificados em dois grupos: perigosos e não perigosos - inertes ou não inertes) de acordo com suas características;
- ABNT NBR 10005 (Procedimento para extração de extrato lixiviado de resíduos sólidos): Fixa os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos (processo para determinação da capacidade de transferência de substâncias orgânicas e inorgânicas presentes no resíduo sólido, por meio de dissolução no meio extrator), visando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR 10004 como classe I – perigosos - e classe II – não perigosos;
- ABNT NBR 10006 (Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos): Fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos, visando diferenciar os resíduos classificados na ABNT NBR 10004 como classe II A - não inertes – e classe II B – inertes;
- ABNT NBR 10007 (Amostragem de resíduos sólidos): Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos;
- ABNT NBR 7500 (Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos): Estabelece os símbolos convencionais e seu dimensionamento, para serem aplicados nas unidades de transporte e nas embalagens para indicação dos riscos e dos cuidados a tomar no seu manuseio, transporte e armazenamento, de acordo com a carga contida;

- ABNT NBR 7501 (Transporte terrestre de produtos perigosos – Terminologia): Define os termos empregados no transporte terrestre de produtos perigosos;
- ABNT NBR 7503 (Transporte terrestre de produtos perigosos - Ficha de emergência e envelope - Características, dimensões e preenchimento): Especifica os requisitos e as dimensões para a confecção da ficha de emergência e do envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos, bem como instruções para o preenchimento da ficha e do envelope;
- ABNT NBR 13221 (Transporte terrestre de resíduos): Especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública. Aplica ao transporte terrestre de resíduos, conforme classificados na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, inclusive aqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados e aos resíduos perigosos segundo a definição da Convenção da Basileia. No caso de manuseio e destinação adequada de resíduos, deve ser verificada a classificação discriminada na NBR 10004;
- ABNT NBR 9735 (Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos): Estabelece o conjunto mínimo de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos, constituído de equipamento de proteção individual, a ser utilizado pelo condutor e pessoal envolvido (se houver) no transporte, equipamentos para sinalização, da área da ocorrência (avaria, acidente e/ou emergência) e extintor de incêndio portátil para a carga;
- ABNT NBR 8371 (Ascarel para transformadores e capacitores - Características e riscos): Descreve os ascaráveis para transformadores e capacitores, suas características e riscos, e estabelece orientações para seu manuseio, acondicionamento, rotulagem, armazenamento, transporte, procedimentos para equipamentos em operação e destinação final;
- ABNT NBR 9191 (Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Requisitos e método de ensaio): Fixa os requisitos e métodos de ensaio para sacos plásticos destinados exclusivamente ao acondicionamento de lixo para coleta;
- ABNT NBR 12235 (Armazenamento de resíduos sólidos perigosos): Fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente, aplicando-se ao armazenamento de todos e quaisquer resíduos perigosos Classe I;
- ABNT NBR 11174 (Armazenamento de Resíduos Classe II Não Inertes e III – Inertes): Fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II-não inertes e III-inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

#### **4. Regularidade da Operação**

Foi realizada a verificação dos processos de licenciamento em curso/concluídos e da existência de licenças de operação em vigor para todas as instalações e da conformidade com as condicionantes nelas constantes, a fim de analisar a regularidade da operação.

Conforme abordado no Relatório de Diagnóstico Técnico, existe um contrato vigente relativo à modernização, eficientização, expansão, operação ou manutenção da rede de iluminação pública do município. No entanto, ressalta-se que não foram identificados processos de licenciamento em curso ou concluídos para os serviços e que, nas legislações pertinentes ao tema, as atividades relacionadas à operação da rede de iluminação pública não são classificadas como passíveis de licenciamento ambiental.

Além disso, foi realizada a verificação de processos referentes a passivos ambientais. Em consulta aos órgãos competentes, não foram encontrados processos referentes aos passivos até esta data. A fim de evitar o surgimento de futuros passivos ambientais devido ao descarte inapropriado, o responsável pela operação do parque de iluminação deverá, como detalhado adiante, realizar todas as ações para execução dos procedimentos de destinação dos resíduos e materiais inservíveis gerados durante todo o transcorrer da operação, através da subcontratação de uma empresa especializada qualificada para realização do processo devido.

## 5. Gestão de Descarte de Materiais

Todo material ou equipamento retirado da Rede de Iluminação Pública, em decorrência da execução dos serviços sob responsabilidade da Concessionária, deverá ser alvo de triagem, classificação e posterior reutilização ou descarte, conforme o caso.

Para isto, caberá à Concessionária elaborar um Programa de Tratamento e Descarte de Materiais (PTDM) destacando os procedimentos específicos, conforme o tipo de material, ressaltando-se entre eles os resíduos contaminantes que apresentam riscos à saúde pública e ao meio ambiente e necessitam tratamento e disposição especiais, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e contaminação. Além disso, para o controle e acompanhamento das atividades, a Concessionária deverá implantar um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) da Norma ISO 14.001.

O armazenamento, transporte, descontaminação e descarte dos resíduos contaminantes deverá ser realizado por meio de empresa especializada e devidamente regulamentada, e que atenda a todos os requisitos legais da legislação ambiental vigente. A comprovação ao Poder Concedente da correta destinação final destes resíduos se dará através da emissão e encaminhamento de certificado de descontaminação e destinação final dos resíduos.

Posto isto, competirá à Concessionária promover a gestão de descarte de materiais ao longo de toda a Concessão, contemplando, minimamente:

- Adequação às Normas e Legislações Vigentes (no âmbito municipal, estadual e nacional);
- Registro dos procedimentos relacionados aos Resíduos Classe I – Resíduos Perigosos, incluindo:
  - Lista de Resíduos Classe I;
  - Forma de Manuseio;
  - Local de Acondicionamento;
  - Tempo de Armazenamento;
  - Forma de Coleta;
  - Transporte;
  - Destinação Final;
  - Volume mensal estimado.
- Registro dos procedimentos relacionados aos Resíduos Classe II - Resíduos Não Perigosos, incluindo:
  - Lista de Resíduo Classe II;
  - Caracterização (A ou B);
  - Forma de Manuseio;
  - Local de Acondicionamento;

- Tempo de Armazenamento;
- Destinação Final;
- Volume mensal estimado.
- Estratégia de Minimização dos Resíduos:
  - Adoção de práticas de redução do consumo de energia e matéria prima, reutilização e reciclagem.
- Estratégia de Segregação de Materiais:
  - Adoção de práticas de separação dos ativos de iluminação pública, de acordo com suas características físicas, químicas e biológicas e os riscos envolvidos.
- Tratamento, Descontaminação e Destinação Final por Terceiros:
  - Apresentação dos métodos e técnicas de descontaminação e destinação final de resíduos contaminantes e certificados relacionados.
- Definição de um Plano de Conscientização Ambiental.

## 5.1. Classificação dos Resíduos

Para a efetiva gestão do descarte dos materiais e elaboração do Programa associado (PTDM), caberá à Concessionária adotar a classificação dos resíduos de Iluminação Pública, conforme detalhado abaixo.

### 5.1.1. Classe I – Resíduos Perigosos

Os Resíduos Classe I (Perigosos) são aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas podem acarretar riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada.

- **Procedimentos relacionados aos Resíduos Classe I – Resíduos Perigosos**

Os procedimentos para o tratamento e destinação final dos resíduos perigosos gerados em decorrência da execução dos serviços de Iluminação Pública, com destaque para o óleo utilizado pelos veículos da Concessionária, lâmpadas e/ou módulos de LED e reatores que contenham óleo ascarel instalados nos pontos de Iluminação Pública, deverão estar disciplinados no PTDM, conforme orientações constantes dos itens subsequentes.

Usualmente, os resíduos caracterizados por Classe I são encaminhados para empresas especializadas de tratamento (descontaminação). Ressalte-se que, conforme Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei federal nº 12.305 de 02 de agosto de 2010), os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista são *“obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos”*.

### **Óleo de Veículos Automotores**

O óleo utilizado nos veículos de apoio à execução dos serviços, classifica-se como Resíduo Classe I – Resíduos Perigosos, não passível de reutilização e composto pelos seguintes elementos:

- Cromo;
- Cadmio;
- Chumbo;
- Arsênio;
- Dioxinas (originário do funcionamento do motor);
- Hidrocarbonetos Policíclicos (Polinucleares);
- Aromáticos (originário do funcionamento do motor).

No PTDM deverão ser discriminados, conforme o caso, a forma de transporte, acondicionamento, armazenagem temporária, coleta ou entrega a coletor autorizado, reciclagem (quando possível), e disposição em aterro licenciado do óleo utilizado nos veículos de apoio, bem como das embalagens, filtros de óleo, estopas, tecidos, filtros, serragem ou areia sujos de óleo.

Ademais, deverá constar no PTDM a estimativa da quantidade mensal de óleo gerado (em litros) e a forma de identificação dos elementos de acondicionamento, dos recipientes de coleta interna e externa, dos recipientes de transporte interno e externo e dos locais de armazenamento, por meio de símbolos, cores e frases, em atendimento aos parâmetros referenciados na Norma ABNT NBR 7500.

### **Lâmpadas**

As lâmpadas de vapor de mercúrio, vapor de sódio e vapor metálico possuem mercúrio, resíduo classificado como Resíduo Classe I – Resíduos Perigosos.

O PTDM deverá discriminar a forma de transporte e acondicionamento das lâmpadas, conforme estabelecido nas Normas Técnicas pertinentes, respeitados os limites de peso de cada invólucro, bem como estabelecer as regras relativas à armazenagem temporária, coleta ou entrega a coletor autorizado, reciclagem (quando possível), tratamento em moagem/separação por empresa autorizada e destinação final das lâmpadas por empresa autorizada.

O PTDM deverá estimar, ainda, a quantidade mensal de lâmpadas a serem retiradas da rede de Iluminação Pública de Canoas, em centenas de unidades, bem como a forma de identificação dos sacos de acondicionamento, dos recipientes de coleta interna e externa, dos recipientes de transporte interno e externo, e dos locais de armazenamento, por meio de símbolos, cores e frases, em atendimento aos parâmetros referenciados na Norma ABNT NBR 7500.

### **Módulo de LED / Equipamentos Eletrônicos**

Os módulos de LED e equipamentos eletrônicos que serão instalados na rede de Iluminação Pública de Canoas, serão inicialmente classificados como Resíduo Classe I – Resíduos Perigosos.

O PTDM deverá prever os procedimentos necessários para o manuseio, acondicionamento, armazenamento, coleta ou entrega a coletor autorizado, transporte, reuso e reciclagem, tratamento em moagem/separação por empresa autorizada e destinação final para descontaminação por empresa autorizada dos módulos de LED.

Na hipótese de ser comprovado pelo fabricante dos módulos de LED utilizados pela Concessionária, que a quantidade de resíduos perigosos (cromo, antimônio e níquel) dos módulos de LED se encontra dentro dos limites estabelecidos na Norma ABNT NBR 10005, estes poderão ser classificados como Resíduos Classe II.

Cabe ressaltar que, além dos resíduos perigosos, os módulos de LED podem gerar outros resíduos, tais como plásticos em geral, alumínio, cobre e zinco, aos quais deverá ser atribuído tratamento ambientalmente adequado.

### **Reatores com Óleo Ascarel**

Os reatores contendo óleo ascarel são classificados como Resíduo Classe I – Resíduos Perigosos e não passíveis de reutilização.

O PTDM deverá prever, em consonância com as orientações da Norma ABNT 8371 e com a legislação de regência, os procedimentos necessários para o manuseio, rotulagem, acondicionamento, armazenamento, coleta ou entrega a coletor autorizado, transporte, tratamento (se houver) por empresa autorizada e destinação final por empresa autorizada dos reatores contendo óleo ascarel.

## **5.1.2. Classe II – Resíduos Não-Perigosos**

Os Resíduos Classe II não são perigosos e se diferenciam, conforme detalhado a seguir:

- Resíduos Classe II – A não inertes: São aqueles que não se enquadram nas classificações de Resíduos Classe I - Perigosos ou de Resíduos Classe II - B Inertes. Os Resíduos Classe II - A não inertes podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água;
- Resíduos Classe II – B inertes: são quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a Norma ABNT NBR 10007, e submetidos a contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a Norma ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus componentes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, nos termos da Norma ABNT NBR 10004.

## ● **Procedimentos Relacionados aos Resíduos Classe II – Resíduos Não Perigosos**

O PTDM deverá prever o procedimento para tratamento e destinação final de todos os resíduos classificados como Resíduos Classe II – Resíduos não perigosos, gerados em decorrência da execução dos serviços de Iluminação Pública. O processo mais comum para resíduos Classe II é o direcionamento para locais de reciclagem, como no caso de braços, luminárias e postes de iluminação pública.

Merece destaque a disciplina dos seguintes resíduos provenientes da rede de Iluminação Pública de Canoas:

- Braços de luminárias;
- Luminárias;
- Relés fotoelétricos;
- Instalações elétricas (fiação, conectores);
- Reatores eletromagnéticos;
- Reatores eletrônicos;
- Postes de cimento;
- Postes metálicos;
- Resíduos gerados no escritório.

Para cada um dos itens listados acima, deverá constar no PTDM, o seguinte conteúdo mínimo:

- Caracterização (Classe A ou B, inerte ou não inerte, resíduos reutilizáveis ou recicláveis);
- Forma de manuseio;
- Local de acondicionamento;
- Tempo de armazenamento;
- Procedimento de coleta;
- Tipo de transporte;
- Procedimentos de reuso;
- Procedimentos e responsáveis por reciclagem (quando aplicável);
- Forma e responsáveis pelo tratamento;
- Procedimento de destinação final;
- Volume mensal estimado (em unidades ou Kg).

## **5.2. Minimização de Resíduos**

A minimização de resíduos consiste na redução de resíduos comuns, perigosos ou especiais na etapa de sua geração, antes das fases de tratamento, armazenamento ou destinação final.

Uma forma viável de se promover a minimização consiste no combate ao desperdício, através da reutilização do resíduo, após processo de desinfecção e limpeza, por exemplo, através da reutilização de braços de iluminação pública desde que a Concessionária comprove que o componente ainda apresenta condições físicas de utilização. Também, é possível alcançar a minimização por meio da reciclagem dos resíduos e utilização de componentes com maior vida útil, como aplicação de luminária LED com vida útil superior a 10 anos em comparação com lâmpadas de vapor de sódio com vida útil de aproximadamente 7 anos.

Os processos que envolvem redução, reutilização e reciclagem deverão ser cuidadosamente planejados e operados pela Concessionária, para evitar a exposição dos trabalhadores envolvidos em risco, bem como evitar a contaminação do meio ambiente. Todos esses processos de minimização deverão ser detalhados no PTDM.

## **5.3. Segregação de Resíduos**

A segregação consiste em separar e/ou selecionar apropriadamente os resíduos, de acordo com a classificação adotada, visando seu tratamento, reaproveitamento e/ou reciclagem.

É desejável que o procedimento de segregação seja aplicado a todos os tipos de resíduos provenientes da rede de Iluminação Pública de Canoas, sempre observadas as normas de segurança e as normas técnicas pertinentes.

O PTDM deverá prever procedimentos de segregação que garantam, minimamente:

- Redução dos riscos para a saúde dos funcionários e para o meio ambiente, impedindo que os resíduos potencialmente infectantes ou especiais, contaminem os outros resíduos gerados na prestação dos serviços pela Concessionária;
- Aumento da eficácia da reciclagem.

## **5.4. Tratamento e Destinação Final por Terceiros**

De acordo com as informações coletadas no site da Prefeitura Municipal de Canoas, o atual processo de descarte de resíduos é realizado conforme o seu tipo:

- Resíduo Domiciliar Comum – Aterro Sanitário;
- Resíduo Reciclável – Cooperativas e Associações credenciadas;
- Resíduo de Construção Civil – Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) e Ecopontos;
- Resíduo Vegetal – PEVs e Ecopontos;

Neste contexto, a fim de garantir a regularidade do futuro processo de descarte, durante o prazo da concessão, caberá à Concessionária elaborar o PTDM. Nele deverão estar previstas as obrigações, responsabilidades e qualificações da Concessionária e das empresas que venham a ser subcontratadas para realização do tratamento, descontaminação e destinação final dos resíduos provenientes da rede de Iluminação Pública de Canoas. Para auxiliar a fiscalização do Poder Concedente, o PTDM deverá listar todos os certificados a serem emitidos pelas empresas subcontratadas, como por exemplo, o Certificado de Destinação Final de Resíduos (CDF)<sup>12</sup>. Essa documentação deve ser apresentada pela Concessionária ao Poder Concedente.

Para comprovação da conformidade dos procedimentos de descontaminação e destinação final dos resíduos contaminantes gerados, cabe à concessionária a obtenção do CDF para 100% dos resíduos que tenham sido gerados em sua operação. Este ponto será devidamente monitorado através do Sistema de Mensuração de Desempenho, que avalia periodicamente a prestação de serviços da Concessionária.

Para fins de apuração da quantidade de resíduos contaminantes destinados corretamente, competirá à Concessionária manter cadastro atualizado com todos os componentes retirados dos pontos de Iluminação Pública.

Caberá à Concessionária exigir, para cada uma das empresas parceiras, no mínimo, os seguintes documentos:

- Licenciamento ambiental (Licença de Operação), emitido por órgão ambiental competente nas esferas municipal, estadual e federal;
- Comprovante de inclusão no Cadastro Técnico Federal, emitido pelo IBAMA;
- Certidão Negativa de Débito, emitida pelo IBAMA;
- Documentos comprobatórios (licenças, alvarás, documentos de monitoramento definidos pelo órgão ambiental) dos sistemas e tecnologias adotados nos serviços terceirizados.

O PTDM também deverá dispor, de forma detalhada, sobre os tipos e tecnologias de tratamento, descontaminação e destinação final de cada grupo de resíduos que serão realizados externamente pela empresa subcontratada.

## **5.5. Conscientização Ambiental**

O tratamento eficiente e a destinação final ambientalmente adequada de resíduos provenientes da rede de Iluminação Pública de Canoas estão diretamente relacionados aos hábitos dos envolvidos na prestação dos serviços a serem executados pela Concessionária.

Nesse sentido, compete à Concessionária incluir no PTDM um programa de educação ambiental para seus funcionários, que servirá como importante ferramenta para garantir a adoção de padrões de conduta mais adequados ao modelo de gestão de resíduos por ela proposto. A implantação desse

---

<sup>12</sup> O 'CDF' é emitido pela empresa contratada na última etapa do ciclo dos resíduos industriais. De posse do CDF, a empresa geradora de determinado resíduo atesta que este foi submetido a um tratamento de resíduo industrial adequado pela parceira terceirizada (a destinadora), mediante o cumprimento de diretrizes ambientais – especialmente aquelas estabelecidas pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS).

programa deverá propiciar condições para que os profissionais conheçam com clareza suas responsabilidades em relação ao meio ambiente, bem como o seu papel enquanto cidadãos.

Ademais, caberá à Concessionária, quando da realização de treinamento de seus funcionários que tenham contato direto com os resíduos provenientes da rede de Iluminação Pública, instruí-los sobre a necessidade de utilização das ferramentas, utensílios e dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs pertinentes, de acordo com as normas de saúde e segurança do trabalho.

## **6. Plano de Poda de Árvores**

A arborização pode gerar diferentes consequências ao serviço de Iluminação Pública quando mal administrada, como curtos-circuitos, interrupção do fornecimento de energia e impactos na qualidade da Iluminação, sobretudo devido à interrupção do fluxo luminoso, provocando zonas com qualidade de iluminação inferior aos requisitos da NBR 5101. Por outro lado, a intervenção mal realizada pode provocar efeitos negativos nas árvores do município, afetando o desenvolvimento natural destes seres, prejudicando o plano de arborização municipal. Por isso, tal assunto é passível de discussões para análise de sua inclusão no escopo de uma PPP de Iluminação Pública.

No parque de IP de Canoas, cerca de 36% dos pontos apresentavam interferência arbórea no momento da verificação *in loco* (detalhado no Relatório Diagnóstico da Rede de Iluminação Pública de Canoas). Caso o serviço de poda de árvores seja incluso no escopo da PPP<sup>13</sup>, caberá ao Concessionário realizar os serviços com o objetivo de garantir a qualidade da Iluminação, considerados os requisitos e aspectos ambientais necessários. Caso o Município opte por incluir tal serviço no escopo da PPP, o mesmo fará parte da manutenção preventiva do Parque de IP de Canoas, a partir da elaboração de um Plano de Poda de Árvores (PPA).

### **6.1. Arborização Pública**

Nos ambientes urbanos, os elementos arbóreos estão usualmente distribuídos em diferentes localidades, como em vias, praças, parques, áreas verdes, margens de corpos d'água etc. Dentre os diferentes locais citados, destaca-se a arborização nas vias e praças, pois são as mais relevantes no escopo de Iluminação Pública, dado que podem interferir em sua adequada iluminação. É importante ressaltar que a presença dos elementos arbóreos possui relevância na paisagem urbana e, ainda, promovem diferentes benefícios aos munícipes e ao meio ambiente, como:

- Melhoria da Qualidade do Ar;
- Melhoria Climática;
- Redução da Poluição Sonora;
- Aumento da Infiltração de Água no Solo;
- Geram valor Estético e Ambiental à região.

---

<sup>13</sup> Cabe ressaltar que, apesar de alguns municípios terem optado pela inclusão do serviço de poda de árvores onde existe uma obstrução da iluminação, tal prática é pouco usual nos contratos de PPP de IP.

## 6.2. Poda de Árvores

No âmbito da PPP de Iluminação Pública, a poda tem como objetivo reduzir o impacto de obstruções do fluxo luminoso por indivíduos arbóreos na qualidade da iluminação. No entanto, cabe ressaltar que estes elementos possuem relevância no ambiente urbano, possuindo regulamentações e secretarias municipais responsáveis pela correta intervenção. Portanto, todos os serviços devem ser previamente comunicados e só devem ser realizados mediante autorização do órgão competente.

Define-se como serviços de poda a remoção parcial de ramos da árvore. Trata-se de uma técnica florestal que possui finalidades certas e específicas. No ambiente urbano, a poda busca promover o desenvolvimento saudável do indivíduo arbóreo, compatibilizando-o com o espaço físico onde existe.

Dessa forma, caso esteja no escopo da PPP, o concessionário deverá, ao planejar e realizar a poda das árvores, ter como referência os parâmetros técnicos e jurídicos envolvendo o serviço, de forma a ampliar a qualidade do serviço de iluminação pública, mas garantindo que a arborização pública do município de Canoas seja corretamente manuseada, mantendo seu desenvolvimento natural e os benefícios promovidos pelas árvores ao município, cidadãos, fauna e flora regionais.

A correta realização dos serviços de poda promove benefícios à floresta urbana, com finalidade de conservar e melhorar a qualidade ambiental urbana, constituindo parte da estratégia municipal de harmonização do espaço público. Existem diferentes tipos de poda a serem realizadas nos diferentes elementos na arborização pública de Canoas, caso o serviço faça parte do escopo da PPP. De forma geral, algumas considerações devem ser seguidas para uma poda adequada, com destaque para:

- Identificação das especificidades de cada espécie a ser podada;
- Determinação do estágio de desenvolvimento da árvore;
- Característica natural de desenvolvimento da copa e raízes;
- Estado fenológico (em repouso, refohamento, floração, frutificação) para determinação do melhor período para intervenção;
- Periodicidade de podas compatível com o desenvolvimento natural da árvore;
- Consultar a legislação para evitar intervenções incoerentes com objetivos da administração local.

Assim como previamente apresentado, não é recomendável a aplicação de podas drásticas e excessivas nos elementos arbóreos, sobretudo devido aos impactos no desenvolvimento natural das árvores. Adicionalmente, cabe ressaltar que, caso o serviço de poda seja incluído no escopo da PPP, as podas devem ser limitadas aos indivíduos arbóreos que apresentem algum tipo de interferência na iluminação pública.

## 7. CAPEX e OPEX Ambiental

Na modelagem projeto, serão previstas pelo menos duas rubricas financeiras relacionadas ao tema socioambiental, conforme serão apresentadas a seguir.

A primeira rubrica abrange o descarte de lâmpadas classificadas como resíduos perigosos e que necessitam receber tratamento e correta destinação final. Embora seja de extrema relevância ambiental, a atividade não impacta de forma relevante os custos do projeto. Os demais componentes da iluminação pública, não perigosos, são enviados para reciclagem para organizações que pagam por sucata. Esta operação não foi considerada na modelagem, por ser de valor ainda mais baixo.

A segunda rubrica compõe parte das despesas pré-operacionais. Consiste em um investimento para implantação e certificação do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – ISO 14.001 e uma despesa recorrente a cada três anos relativa ao processo de auditoria da norma. A ABNT NBR ISO 14001 é uma norma aceita internacionalmente que define os requisitos para colocar um sistema da gestão ambiental em vigor. Ela ajuda a melhorar o desempenho das empresas por meio da utilização eficiente dos recursos e da redução da quantidade de resíduos. Conforme site da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

*“O sistema da gestão ambiental ajuda as empresas a identificar, gerenciar, monitorar e controlar questões ambientais de maneira holística. [...] Ela exige que as empresas considerem todas as questões ambientais relativas às suas operações, como a poluição do ar, questões referentes à água e ao esgoto, a gestão de resíduos, a contaminação do solo, a mitigação e adaptação às alterações climáticas e a utilização e eficiência dos recursos. [...]”<sup>14</sup>*

Caso o Município opte por incluir a poda para mitigar efeitos sobre a iluminação pública, haveria ainda uma terceira e última rubrica socioambiental que é composta pelos custos relativos a tais serviços<sup>15</sup>. Esse custo consiste na composição das despesas envolvendo duas diferentes etapas: a intervenção no elemento arbóreo (serviço de poda) e a coleta/descarte dos resíduos gerados. Desta forma, além da adequação da estrutura das árvores, garantindo a qualidade da Iluminação, serão realizados os procedimentos para correto manuseio e descarte dos resíduos gerados pelo serviço.

A tabela a seguir sintetiza os valores unitários relativos aos custos na esfera socioambiental apontados:

Tabela 5 – Detalhamento OPEX & CAPEX Ambientais

Item	Valor Unitário	Total Projeto	Fonte
Descarte de lâmpadas	R\$ 1,20	R\$37.000,00	Cotação com Fornecedores
Implantação ISO 14.001	R\$ 175.000,00	R\$175.000,00	Análise Accenture
Auditoria ISO 14.001	R\$ 18.000,00 <sup>16</sup>	R\$126.000,00	Análise Accenture

<sup>14</sup> Introdução à Norma ABNT NBR ISO n.º 14001:2015 – Disponível em: <<http://www.abnt.org.br/publicacoes2/category/146-abnt-nbr-iso-14001>>

<sup>15</sup> Ainda passível de discussão sobre sua inclusão no escopo da PPP.

<sup>16</sup> Valor relativo à auditoria de 01 triênio.

## 8. Conclusão

A partir das análises e do diagnóstico ambiental realizado no município de Canoas, não foram encontrados passivos socioambientais existentes, com base nos processos administrativos e judiciais em curso e que tenham por objeto matéria ambiental, tanto nas instalações quanto em áreas diretamente afetadas pelos serviços de iluminação pública. Além disso, em relação à regularidade da operação, não foram identificados processos de licenciamento em curso ou concluídos. Ainda, como verificado nas legislações pertinentes ao tema, a atividade de substituição, expansão e modernização, bem como operação e manutenção da rede de iluminação pública não foi identificada como passível de licenciamento ambiental.

A Concessionária deverá garantir um processo adequado, segundo as legislações vigentes, de descarte de materiais através da elaboração de Plano de Descarte de Materiais (PTDM) a ser aprovado pelo poder concedente. Para a correta elaboração do PTDM, deverá a Concessionária avaliar, identificar e classificar os resíduos gerados em decorrência da prestação dos serviços de iluminação pública objeto da PPP e integrar ao referido documento todas as práticas necessárias que deverão ser adotadas durante o período de vigência da concessão. Alguns desses procedimentos são:

- Adequar todos os procedimentos às normas e legislações aplicáveis, no âmbito municipal, estadual e nacional;
- Garantir que os procedimentos estejam de acordo com a classe de resíduo;
- Incentivar a minimização dos resíduos gerados na execução dos serviços objeto da PPP em comento;
- Garantir o correto manuseio e segregação dos materiais, aumentando também a eficácia dos processos de reciclagem (quando aplicáveis);
- Minimizar os riscos ambientais derivados dos resíduos contaminantes gerados, por meio do tratamento, descontaminação e destinação final por empresas especializadas;
- Promover a conscientização ambiental e incentivar a participação e envolvimento dos funcionários da Concessionária;
- Assegurar a adoção pelos funcionários de todas as medidas de segurança e higiene nas atividades relacionadas ao tratamento e descarte de resíduos.

Ainda, a futura Concessionária deverá adequar todos os seus procedimentos e infraestrutura à legislação ambiental e normas técnicas associadas, e a eventuais atualizações, alterações e ampliações delas, arcando com as respectivas despesas daí decorrentes.