



PREFEITURA DO  
**JABOTÃO**  
DOS GUARARAPES



# **Estudos Ambientais**

**CONTRATO OCS Nº 127/2020**

**Abril/2021**

## Estudos Ambientais

**CONTRATO OCS Nº 127/2020**

**CONTRATO SRM Nº 4400004276**

**Pregão Eletrônico nº 07/2020 - BNDES**

**Objeto:** Contratação de serviços técnicos necessários para a estruturação de projeto(s) de Parceria Público-Privada (PPP) relativo(s) à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura de rede(s) municipal(is) de ILUMINAÇÃO PÚBLICA que tenha(m) até 400.000 (quatrocentos mil) pontos de luz.

**Data de assinatura do contrato:** 04 de junho de 2020.

**Prazo:** 24 meses, a partir da data de assinatura.

**Data de Convocação:** 07 de janeiro de 2021.

**Município Atendido:** Jaboatão dos Guararapes / PE

**Número de Pontos:** 46.724

**Clientes:**



Belo Horizonte, 27 de abril de 2021.

**AO BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL**

Sr. Rodrigo Pedrosa Daltro Santos

Departamento de Estruturação de Projetos 3

Área de Estruturação de Projetos

Assunto: Plano de Trabalho e Cronograma do Contrato OCS nº 127/2020

Apresenta-se ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) a segunda revisão dos Estudos Ambientais – OCS 127/2020 referente ao item 4, da fase 1, do Anexo IV – Tabela de Produtos, Preços e Prazos de Entrega previsto no contrato OCS nº 127/2020.

Colocamo-nos à disposição para quaisquer dúvidas e/ou sugestões referentes ao relatório encaminhado.

Sem mais no momento, renovamos protesto de estima e consideração.

---

**Gustavo Palhares**

Houer Consultoria e Concessões Ltda

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

CONTROLE DE VERSÕES		
Versão:	Data:	Responsável:
01	18/03/2021	Consórcio Houer / M Viana IP 400
02	14/04/2021	Consórcio Houer / M Viana IP 400
03	27/04/2021	Consórcio Houer / M Viana IP 400

**Principais alterações da última versão:**

- Alterações e complementações, conforme solicitado pelo BNDES

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>3</b>	<b>DIRETRIZES PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>17</b>
<b>3.1</b>	<b>Âmbito Federal.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>Âmbito Estadual.....</b>	<b>20</b>
<b>3.2.1</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Âmbito Municipal.....</b>	<b>22</b>
<b>3.3.1</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>23</b>
<b>3.4</b>	<b>Documentos Ambientais atualmente validos para a Operação Do Parque .....</b>	<b>23</b>
<b>3.5</b>	<b>Estudos e Documentos para instrução dos processos de licenciamento ambiental.....</b>	<b>23</b>
<b>3.6</b>	<b>Custos Atinentes ao Licenciamento Ambiental .....</b>	<b>24</b>
<b>4</b>	<b>LEVANTAMENTO DE PASSIVOS.....</b>	<b>24</b>
<b>4.1</b>	<b>Gestão de Resíduos .....</b>	<b>25</b>
<b>4.2</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>ASPECTOS AMBIENTAIS .....</b>	<b>27</b>
<b>5.1</b>	<b>Aspectos Físicos Gerais .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2</b>	<b>Aspectos Bióticos Gerais .....</b>	<b>27</b>
<b>5.2.1</b>	<b>Unidades de Conservação .....</b>	<b>29</b>
<b>5.2.2</b>	<b>Arborização Urbana.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.3</b>	<b>Poda .....</b>	<b>34</b>
<b>5.3</b>	<b>Impactos da Luz de LED .....</b>	<b>34</b>
<b>5.3.1</b>	<b>Benefícios.....</b>	<b>34</b>
<b>5.3.2</b>	<b>Poluição Luminosa .....</b>	<b>37</b>
<b>5.3.3</b>	<b>Desafios.....</b>	<b>38</b>
<b>6</b>	<b>PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1</b>	<b>Legislação Aplicável.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2</b>	<b>Caracterização dos Resíduos Sólidos .....</b>	<b>44</b>

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

<b>6.3</b>	<b>Manuseio dos Resíduos</b> .....	<b>48</b>
<b>6.4</b>	<b>Transporte dos Resíduos Sólidos</b> .....	<b>48</b>
<b>6.5</b>	<b>Área de Armazenamento de Resíduos</b> .....	<b>51</b>
<b>6.6</b>	<b>Destinação Final Adequada de Resíduos</b> .....	<b>51</b>
6.6.1	Resíduos Classe I – Perigosos.....	51
6.6.2	Resíduos Classe II – Não Perigosos.....	53
<b>6.7</b>	<b>Conscientização Ambiental</b> .....	<b>58</b>
<b>7</b>	<b>ORÇAMENTO DAS INTERVENÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS</b> .....	<b>58</b>
7.1	Destinação de Resíduos Perigosos.....	58
7.2	Destinação de Resíduos Comuns.....	60
7.3	Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.....	62
7.4	Poda de Vegetação Arbórea.....	62
<b>8</b>	<b>POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RECEITAS COM ALIENAÇÃO</b> .....	<b>63</b>
8.1	Resíduos Metálicos.....	63
<b>9</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>64</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>66</b>

## 1 GLOSSÁRIO

**ABNT:** Associação Brasileira de Normas Técnicas.

**Altura de Montagem:** distância vertical entre a superfície da via e o centro aparente da fonte de luz ou da luminária.

**Ampliação:** Demandas de novos pontos de iluminação pública ocasionadas por extensão da rede de iluminação a partir da ampliação de logradouro público existente ou de novo logradouro público cuja responsabilidade de implementação é do Município.

**ANEEL:** Agência Nacional de Energia Elétrica.

**CAPEX:** Abreviação do termo em inglês *Capital Expenditure*, são as despesas de capital ou investimento em capital. Sob essa categoria classificam-se os investimentos realizados em equipamentos e instalações para o funcionamento de um negócio.

**CCO:** Centro de Controle Operacional. O local onde é realizado o monitoramento centralizado da rede.

**CELPE – Companhia Energética de Pernambuco:** Empresa responsável pela distribuição de energia elétrica no Município de Jaboatão dos Guararapes.

**Crescimento Vegetativo:** Demandas de pontos de iluminação pública os quais serão instalados por terceiros e, posteriormente à sua implantação, tornam-se responsabilidade do Município.

**Demanda Reprimida:** Quantidade de novos pontos de iluminação a serem implantados em logradouros públicos com distanciamento entre postes acima de 140 m com iluminação pública inexistente ou parcialmente existente.

**Difusor da Luminária:** O difusor da luminária é um sistema ótico transparente em acrílico, em policarbonato ou em poliestireno, que permite difundir a luz. O difusor ideal possui prismas curvilíneos construídos na superfície externa, que direcionam o fluxo luminoso em uma distribuição uniforme, sem ofuscar a visão.

**Distribuidora:** Distribuidora local de energia elétrica. Para o caso de Jaboatão dos Guararapes, refere-se à Companhia Energética de Pernambuco – CELPE.

**Eficiência Energética:** Relação entre quantidade de energia empregada e a iluminação disponibilizada.

**Eficiência Luminosa:** Relação entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte de luz alimentada por energia elétrica e a potência elétrica desta fonte de luz. É medida em lúmen por Watt (lm/W).

**Eletróbrás:** Criada em 1961, a Centrais Elétricas Brasileiras S/A é uma empresa pública, vinculada ao MME.

**Fluxo Luminoso:** O fluxo luminoso pode ser entendido como a quantidade de energia radiante em todas as direções, emitida por unidade de tempo, e avaliada de acordo com a sensação luminosa produzida. A unidade de medida é o lúmen (lm).

**IAE - Iluminação de Áreas Especiais:** Iluminação destinadas a áreas como praças, parques, campos, quadras e cemitérios.

**ID - Iluminação de Destaque:** Iluminação dedicada à valorização de bens de interesse do Município.

**Iluminação pública (IP):** serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno

**Iluminância:** Medida da densidade da intensidade de luz projetada numa região; unidade: lux (lx).

**IRC - Índice de Reprodução de Cor:** medida abstrata que varia de 0 a 100 e tem a função de comparar quanto a cor do objeto iluminado por uma fonte de luz artificial se aproxima da cor de um objeto iluminado pelo sol, fonte de luz natural. Quanto mais próximo de 100 for o IRC, mais próximo a cor do objeto iluminado reproduzirá fidedignamente sua cor natural.

**IV - Iluminação Viária:** Iluminação em vias de veículos, de pedestres e ciclovias.

**L70:** Valor indicativo em horas no qual o fluxo luminoso do LED será de 70% do valor nominal, em 100% de uma amostra de LED's.

**Lâmpada de descarga de alta intensidade:** Lâmpadas cujo fluxo luminoso é gerado direta ou indiretamente pela passagem da corrente elétrica através de um gás, mistura de gases ou vapores. Ex.: vapor de mercúrio, luz mista, vapor de sódio, vapor metálico.

**Lâmpada Fluorescente (FL):** São lâmpadas de descarga em baixa pressão, o tubo de vidro é preenchido com gases inertes e uma pequena quantidade de mercúrio. A parede de vidro é coberta por uma camada de fósforo e nas extremidades do tubo há eletrodos.

**Lâmpada Halógena (HL):** As lâmpadas halógenas possuem funcionamento muito similar às lâmpadas incandescentes, mas contém em seu interior um halógeno, que no ciclo de suas transformações físicas e químicas permite preservar o filamento de tungstênio, garantindo maior durabilidade à lâmpada e também maior eficiência na iluminação, pois com uma temperatura mais elevada no seu filamento de tungstênio, aumenta sua incandescência, sendo possível produzir lâmpadas de luz intensa e dimensões reduzidas. O bulbo dessas lâmpadas é feito em vidro de quartzo fundido, sílica ou aluminossilicato, e tem por função fornecer resistência à pressão e temperatura interior.

**Lâmpada Incandescente (IN):** A lâmpada incandescente transforma a energia elétrica em energia térmica e luminosa. Ela possui um pequeno filamento de tungstênio em seu interior que, ao ser percorrido por uma corrente elétrica, aquece-se e torna-se incandescente, emitindo luz.

**Lâmpada mista (MS):** Combinação entre uma lâmpada vapor de mercúrio e uma lâmpada incandescente, ou seja, um tubo de descarga de mercúrio ligado em série com um filamento incandescente. O filamento controla a corrente no tubo de arco e ao mesmo tempo contribui com a produção de 20% do total do fluxo luminoso produzido. A combinação da radiação do fósforo e a radiação do filamento incandescente produzem uma agradável luz branca.

**Lâmpada vapor de mercúrio (VM):** Uma lâmpada de vapor de mercúrio de alta pressão é um tipo de lâmpada de descarga, na qual a luz é produzida pela passagem de uma corrente elétrica através do vapor de mercúrio.

**Lâmpada vapor de sódio (VS):** É a mais eficiente do grupo das lâmpadas de altas intensidades de descarga. A luz é produzida pela excitação de átomos de sódio aliados a um complexo processo de absorção e reirradiação em diferentes comprimentos de onda.

**Lâmpada vapor metálico (MT):** Além de ter uma excelente reprodução de cores, é atualmente a fonte de luz branca de maior eficiência disponível no mercado. A luz é produzida pela excitação de átomos de aditivos metálicos em tubo de arco de quartzo.

**LED (LD):** *Light-emitting Diode* ou Diodo Emissor de Luz.

**Luminância:** Medida de densidade da intensidade de luz refletida numa dada direção, cuja unidade é a candela por metro quadrado (cd/m<sup>2</sup>).

**Luminotécnica:** Aplicação das técnicas de iluminação, considerada sob seus vários aspectos.

**Modernização:** Substituição de luminárias de tecnologias convencionais, como Vapor de Sódio e Vapor Metálico, por luminárias de tecnologia LED, que possuem maior eficiência energética.

**Município:** Município de Jaboatão dos Guararapes.

**OPEX:** Abreviação do termo em inglês *Operational Expenditure*, são as despesas de operação do negócio.

**Pontos de IP:** Quantidade de pontos de iluminação pública existentes na rede de IP.

**Procel:** Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica, o qual tem por objetivo promover a racionalização da produção e do consumo de energia elétrica no país para eliminar os desperdícios e, conseqüentemente, reduzir custos e a necessidade de investimentos setoriais.

**SCGO:** Sistema Central de Gestão Operacional.

**SPE:** Sociedade de Propósito Específico.

**Tarifa de energia:** Preço da unidade de energia elétrica expressa em função de kWh consumidos e/ou da demanda de potência ativa que recai sobre uma unidade consumidora

**Temperatura de Cor Correlata - TCC:** Classifica a cor de uma fonte de luz, quando comparada com a radiação do radiador absoluto. É medida em Kelvins e varia de 1.500K, cuja aparência é laranja/vermelha, até 9.000K cuja aparência é azul. As variações de cor apresentadas pelas lâmpadas são consideradas como: lâmpadas “quentes” com aparência amarelada e temperatura de cor igual ou inferior a 3.000K; lâmpadas “neutras” com temperatura de cor que varia entre 3.000K a 4.000K; lâmpadas “frias” com aparências azul/violeta e temperatura de cor superior a 4.000K.

**Via arterial:** aquela caracterizada por interseções em nível, geralmente controlada por semáforo, com acessibilidade aos lotes lindeiros e às vias secundárias e locais, possibilitando o trânsito entre as regiões da cidade

**Via coletora:** aquela destinada a coletar e distribuir o trânsito que tenha necessidade de entrar ou sair das vias de trânsito rápido ou arteriais, possibilitando o trânsito dentro das regiões da cidade

**Via local:** aquela caracterizada por interseções em nível não semaforizadas, destinada apenas ao acesso local ou a áreas restritas.

## 2 INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os resultados dos estudos ambientais realizados visando à delegação, por meio de concessão administrativa, destinada à prestação dos serviços de iluminação pública no município de Jaboaão dos Guararapes, localizado no estado do Pernambuco, compreendendo a modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da rede de iluminação pública.

Os estudos apresentados a seguir fornecem subsídios para a elaboração do edital de licitação e anexos, principalmente no que tange o estabelecimento de diretrizes ambientais mínimas a serem consideradas pelo parceiro privado durante a vigência do contrato de concessão.

Dito isto, foram utilizados os requisitos preconizados na Lei Federal nº 11.079/2004, bem como o atendimento integral das exigências presentes no edital do Pregão Eletrônico nº 07/2020 - BNDES, tendo esta documentação o objetivo de condicionar a realização da licitação da concessão, a emissão de licença ambiental prévia ou expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento, na forma do regulamento, se o objeto do contrato exigir.

Neste relatório são apresentados os atores e as etapas do licenciamento ambiental relativos ao projeto, passivos socioambientais eventualmente existentes e aqueles que possam surgir a partir da execução das atividades objeto da futura concessão, bem como o levantamento dos custos ambientais inerentes ao processo modernização da rede municipal de iluminação.

O município de Jaboaão dos Guararapes possui uma rede de iluminação pública com 46.742 pontos de iluminação, atualmente caracterizada pelo uso de diferentes tecnologias de iluminação, como lâmpadas de Vapor de Sódio, Vapor de Mercúrio, Vapor Metálico, LED, Fluorescente, Mista, Incandescente e Halógena.

A tabela a seguir demonstra a representatividade das lâmpadas, por tecnologia, atualmente utilizadas no município.

**Tabela 1- Resumo do inventário da rede de iluminação pública por tecnologia de lâmpadas**

<b>Tecnologia</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Representatividade</b>
Vapor de Sódio	29.514	63,14%
LED	9.057	19,38%
Vapor Metálico	7.285	15,59%
Vapor de Mercúrio	628	1,34%
Fluorescente	209	0,45%
Mista	40	0,09%
Incandescente	7	0,01%
Halógena	2	0,00%
<b>Total Geral</b>	<b>46.742</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões, 2021

Os detalhamentos sobre a situação atual da rede de iluminação pública do Município são apresentados no Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública e Relatório de Engenharia da Rede de Iluminação Pública, enquanto os aspectos de modernização e expansão estão dispostos no Relatório de Engenharia.

De modo a promover uma melhor visualização, as legislações e atos normativos, assim como os Departamentos Institucionais, citados ao longo deste estudo se encontram listados nos Quadros 1 e 2.

**Quadro 1 - Resumo das Legislações e Atos Normativos presentes no Relatório de Estudos Ambientais.**

Âmbito	Legislação	Tema	Item
Federal	CONAMA nº 237/97	Dispõe sobre os critérios acerca do licenciamento ambiental e os respectivos órgãos competentes.	3.1
	Art. 170 - Constituição Federal	Estabelece a atividade econômica como forma de promover uma existência digna aos cidadãos.	3.1
	Art. 225 - Constituição Federal	Fica estabelecido o direito dos cidadãos a um ambiente ecologicamente equilibrado.	3.1
	Lei Federal nº 6.938/81	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.	3.1
	Lei Federal nº 11.079/2004	Institui normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública	3.1
	Lei Complementar nº 140/2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum 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; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.	3.1
	Lei Federal nº 10.650/03	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama	4
	Decreto Federal nº 6.514 de 2008	Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações	4
	Lei Federal nº 9.605/98	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.	4
	Lei Federal 12.305/2010	Dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos	4.1
Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC)	5.2.1	

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

	Lei Federal nº 11, de 7 de abril de 1987	Dispõe de Bases do Ambiente	5.5.2
	ABNT NBR 7500	Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.	6.2
	ABNT NBR 7501	Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia.	6.2
	ABNT NBR 7503	Ficha de Emergência para Transporte de Cargas Perigosas.	6.2
	ABNT NBR 7504	Envelope para Transporte de Produtos Perigosos – Características e Dimensões.	6.2
	ABNT NBR 8371	Ascarel para Transformadores e Capacitores – Características e Riscos.	6.2
	ABNT NBR 12235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.	6.2
	ABNT NB 11174	Armazenamento de Resíduos Classe II Não Inertes e III – Inertes.	6.2
	ABNT NBR 13221	Transporte terrestre de resíduos;	6.2
	ABNT NBR 10007	Fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos.	6.1
	ABNT NBR 10006	Fixa os requisitos exigíveis para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos	6.1
	ABNT NBR 5101	Estabelece os requisitos para iluminação de vias públicas, propiciando segurança aos tráfegos de pedestres e de veículos.	3.2.1
	ABNT NBR 10004	Estabelece os critérios para classificação dos resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e a saúde do homem.	6.1
	Decreto Lei nº 96.044 de 18/05/1988	Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e dá outras providências	6.2
	CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	6.2
	ABNT NBR 10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos	6.1
	Resolução ANTT nº. 3665/11	Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.	6.4
	ANTT nº. 5.232/16	Aprova as Instruções Complementares ao Regulamento Terrestre do Transporte de Produtos Perigosos, e dá outras providências.	6.4
	Resolução CONAMA nº 275/01	Especifica o código de cores para os diferentes tipos de resíduos passíveis de reciclagem ou não gerados no empreendimento	6.1

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

	Resolução CONAMA nº 313/02	Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.	6.1
	Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010	Regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos	6.1
	Decreto nº 7.404/2010	Institui a estrutura do Comitê Orientador inclui o Grupo Técnico de Assessoramento – GTA	6.1
Estadual	Lei nº 11.206 de 31 de março de 1995	Dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Pernambuco.	
	Lei nº 14.236 de 13 de dezembro de 2010	Estabelece a Política Estadual de Resíduos Sólidos	6.1
	Lei Estadual nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010	Dispõe sobre licenciamento ambiental, infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, e dá outras providências.	3.2
	Lei estadual 13.787/09	Institui o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza - SEUC de Pernambuco	5.2.1
Municipal	Lei Complementar Nº 38/2021	Dispõe sobre a Estrutura Organizacional da Administração Direta e Indireta do Município de Jaboatão dos Guararapes e dá outras providências	4.1
	Decreto nº 87 de 04 de junho de 2014	Regulamenta o processo de licenciamento ambiental no município de Jaboatão dos Guararapes, define procedimentos para realização de audiência pública e dá outras providências.	3.3
	a Lei nº29/2017 de 27 de junho de 2017	Dispõe sobre a Estrutura Organizacional da Administração Direta e Indireta do Município de Jaboatão dos Guararapes e dá outras providências.	5.2.2
	Lei nº30/2017 de 17 de julho de 2017	Dispõe sobre o alinhamento e a retirada de fios em desuso e desordenados existentes em postes de energia elétrica e dá outras providências	5.2.2
	Lei Complementar N.º 015, de 10 de maio de 2013	Dispõe da estrutura organizacional da administração direta e indireta do município	7.2
	Lei Municipal nº 399, de 12 de maio de 2010	Dispõe sobre o apoio e a defesa da conservação do Patrimônio Histórico e Artístico do município	9
Normas Internacionais	ASTM D 3304	Method for Analysis of Environmental Materials for Polychlorinated Biphenyls (Withdrawn 1993);	6.2

**QUADRO 2 – Lista das instituições mencionadas ao longo do Relatório Ambiental**

<b>Sigla</b>	<b>Instituição</b>	<b>Item</b>
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente	4
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza	5.2.1
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas	6.2 E 6.1
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres	6.4
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis	3.1
MMA	Ministério do Meio Ambiente	3.1
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente	3.1
CONSEMA	Conselho Estadual do Meio Ambiente	3.2
CPRH	Agência Estadual de Meio Ambiente	3.2
SEMAS	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco	3.2
SEUC	Sistema Estadual de Unidades de Conservação	5.2.1
CONSEMMA	Conselho Municipal do Meio Ambiente de Jaboatão dos Guararapes	3.3

### 3 DIRETRIZES PARA O LICENCIAMENTO AMBIENTAL

Este item corresponde à identificação dos diferentes atores, etapas e prazos estimados do processo de licenciamento ambiental em âmbito municipal, estadual e/ou federal para execução de serviços de iluminação pública, incluindo a emissão dos principais atos de regularidade ambiental, normalmente associados ao setor.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (MMA 2004), o licenciamento ambiental é uma requisição legal e um instrumento do poder público para o controle ambiental, sendo o procedimento no qual o poder público, representado por órgãos ambientais, autoriza e acompanha a implantação e a operação de atividades, que utilizam recursos naturais ou que sejam consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras.

O processo de licenciamento ambiental é um procedimento 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, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (Resolução CONAMA 237/97)

Neste item são apresentados todos os processos de licenciamento ambiental em âmbito municipal, estadual e/ou federal para a execução de serviços de iluminação pública, incluindo a emissão dos principais atos de regularidade ambiental, normalmente associados ao setor, se for o caso.

#### 3.1 Âmbito Federal

De acordo com o art. 225 da Constituição Federal, estabelece-se o direito de todos os cidadãos a um ambiente ecologicamente equilibrado, impondo ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as futuras gerações, conforme se demonstra:

“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.”.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

Todavia, é necessário reconhecer que a própria Constituição fomenta a atividade econômica como forma também de promover uma existência digna. Veja como dispõe o art. 170 da Constituição Federal:

“Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios”.

Com o intuito de ponderar a aplicação dos dispositivos constitucionais de forma que um não transgrida o outro, a Lei Federal nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, prevê diretriz normativa de preservação do meio ambiente na implantação de empreendimentos que tenham potencial de degradação ao meio ambiente:

Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental.

§1º Os pedidos de licenciamento, sua renovação e a respectiva concessão serão publicados no jornal oficial, bem como em periódico regional ou local de grande circulação, ou em meio eletrônico de comunicação mantido pelo órgão ambiental competente.

Percebe-se, assim, que o licenciamento ambiental funciona como um instrumento de gestão a possibilitar o desenvolvimento da atividade econômica aliado à preservação do meio ambiente, garantindo a sustentabilidade do meio ambiente, nos seus aspectos físicos, socioculturais e econômicos.

A própria Lei Federal nº 11.079/2004, que institui normas gerais para a licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da Administração Pública, em seu inciso VII, art. 10, dispõe que a contratação de parceria público-privada será precedida de licitação na modalidade concorrência, estando a abertura do processo licitatório condicionada, entre outros requisitos, à licença ambiental prévia ou expedição das diretrizes para o licenciamento ambiental do empreendimento, na forma do regulamento, sempre que o objeto do contrato exigir.

A Lei Complementar nº 140/2011 fixa normas para a cooperação entre a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal decorrentes do exercício da competência comum 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.

Sobre o licenciamento ambiental, prevê o art. 2º da referida Lei:

Art. 2º Para os fins desta Lei Complementar, consideram-se:

I - licenciamento ambiental: o procedimento administrativo destinado a licenciar atividades ou empreendimentos utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental;

II - atuação supletiva: ação do ente da Federação que se substitui ao ente federativo originariamente detentor das atribuições, nas hipóteses definidas nesta Lei Complementar;

III - atuação subsidiária: ação do ente da Federação que visa a auxiliar no desempenho das atribuições decorrentes das competências comuns, quando solicitado pelo ente federativo originariamente detentor das atribuições definidas nesta Lei Complementar.

As competências para o procedimento de obtenção do licenciamento ambiental também são estipuladas por esta Lei.<sup>1</sup>

A licença ambiental é um ato, com prazo de validade definido, pelo qual o órgão ambiental estabelece regras, condições, restrições e medidas de controle ambiental a serem seguidas.

Portanto, segundo o MMA 2004 e Resolução CONAMA nº 237/97 no âmbito federal, não estão preconizadas em suas redações, que atividades de substituição, modernização, instalação e operação de rede de Iluminação Pública, estão sujeitas ao licenciamento ambiental.

<sup>1</sup> “Art. 13. Os empreendimentos e atividades são licenciados ou autorizados, ambientalmente, por um único ente federativo, em conformidade com as atribuições estabelecidas nos termos desta Lei Complementar.

§1º Os demais entes federativos interessados podem manifestar-se ao órgão responsável pela licença ou autorização, de maneira não vinculante, respeitados os prazos e procedimentos do licenciamento ambiental.”

Art. 15. Os entes federativos devem atuar em caráter supletivo nas ações administrativas de licenciamento e na autorização ambiental, nas seguintes hipóteses:

I - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado ou no Distrito Federal, a União deve desempenhar as ações administrativas estaduais ou distritais até a sua criação;

II - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Município, o Estado deve desempenhar as ações administrativas municipais até a sua criação; e

III - inexistindo órgão ambiental capacitado ou conselho de meio ambiente no Estado e no Município, a União deve desempenhar as ações administrativas até a sua criação em um daqueles entes federativos”.

A partir desta análise, será dada continuidade na avaliação legal, no âmbito das legislações estaduais e municipais, no que tange ao serviço de modernização e substituição do sistema de iluminação pública.

### 3.2 Âmbito Estadual

No âmbito estadual, em Pernambuco, cabe à Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMAS), a atribuição de monitorar, avaliar e executar a política estadual de proteção e conservação do meio ambiente, de gerenciamento dos recursos hídricos, articular as políticas de gestão dos recursos ambientais e fomentar a captação de recursos financeiros para a implementação da política ambiental do Estado, visando ao desenvolvimento sustentável do mesmo.

O Licenciamento Ambiental no Estado do Pernambuco é regulamentado por meio de Resoluções expedidas pelo CONSEMA - Conselho Estadual do Meio Ambiente, conforme determinado pela Lei Estadual nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010, que dispõe sobre critérios e procedimentos relativos ao licenciamento, juntamente da Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH, em vigor até então. Em 2011, foi instituída a SEMAS - Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade de Pernambuco, com o objetivo de assumir e ampliar a resolução dos problemas ambientais do estado.

A mesma Lei, em seu Art. 4º § 2º, estabelece parâmetros e critérios para classificação, segundo o porte e potencial poluidor dos empreendimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais no Estado. Para fins estritos de enquadramento visando à determinação da necessidade de se proceder com o licenciamento ambiental e o respectivo preço para análise dos processos, a Lei Estadual nº 14.249 em seu Anexo I apresenta uma lista das atividades ou empreendimentos de acordo com o potencial poluidor/degradador.

Contudo, não foi identificada na referida lista do Anexo da Lei Estadual nº 14.249 atividade que faça referência direta aos serviços de iluminação pública, objeto da futura concessão administrativa do Município. De acordo com o Art. 7º desta mesma Lei, as atividades ou empreendimentos que não se mostrarem como potencial risco ao meio ambiente, terão os estudos definidos pela própria agência reguladora.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

**Art. 7º O licenciamento ambiental para empreendimentos e atividades considerados efetiva ou potencialmente causadores de significativa degradação do meio ambiente dependerá de prévio Estudo de Impacto Ambiental - EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA, aos quais se dará publicidade, garantida a realização de audiências públicas, quando couber, de acordo com a regulamentação. (NR)**

**§ 1º A Agência, verificando que a atividade ou empreendimento não é potencialmente causador de significativa degradação do meio ambiente, definirá os demais estudos ambientais pertinentes ao respectivo processo de licenciamento. (NR)**

### 3.2.1 Conclusão

De acordo com o levantamento realizado, o Estado de Pernambuco não dispõe de legislação específica que contemple o licenciamento de Parques de Iluminação Pública, seja para sua instalação ou manutenção. Dessa forma, por ser um empreendimento considerado de baixo impacto, a obtenção da dispensa do licenciamento deve se dar junto ao órgão municipal responsável.

Quadro 3: Licenciamento Ambiental do empreendimento junto ao Estado.

Serviços da Concessionária	Local de Atividades	Processo de Licenciamento Ambiental
Implantação	Viário público (ruas e avenidas), praças, calçadas e centros comerciais e demais.	Lei Nº 14.249 DE 17 de dezembro de 2010.  <u>Atividade Não passível de licenciamento</u>
Operação		
Expansão da Rede		

O presente estudo prosseguiu com a análise da legislação municipal, que poderia ser mais restritiva que as legislações federais e estaduais supracitadas neste item do relatório.

### 3.3 Âmbito Municipal

O município de Jaboaão possui o Conselho Municipal do Meio Ambiente – CONSEMMA<sup>2</sup>, que exerce a função de apreciar e propor ao Executivo Municipal as diretrizes, normas e regulamentação da Política Municipal do Meio Ambiente, assim como para atividades prioritárias de ação municipal em relação à proteção e conservação do meio ambiente, recuperação e melhoria da qualidade ambiental do município.

Ainda no âmbito municipal, de acordo com a Lei Estadual nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010, os municípios que determinem como locais os impactos de determinado empreendimento, tem autonomia para realizar a emissão das licenças, tal como fiscalizar e monitorar tais atividades, conforme o Art. 36:

***“Art. 36 – Caberá aos municípios o licenciamento, a fiscalização e o monitoramento ambiental dos empreendimentos e atividades consideradas como de impacto local, bem como aquelas que lhe forem delegadas pelo Estado por instrumento legal ou convênio.***

As diretrizes e competências do município em relação ao Meio Ambiente foram instituídas no Decreto nº 87 de 04 de junho de 2014. Amparada na Constituição Federal e na Lei Orgânica do município de Jaboaão dos Guararapes, a lei regulamenta as ações do poder público municipal, e os eventuais procedimentos de licenciamento ambiental que deverão ser processados pela Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Habitação e Saneamento. A mesma Lei estabelece, ainda, em seus Artigos 4 e 5:

***“Art. 4 – Para fins deste Decreto, o órgão executivo da gestão ambiental do município fica denominado gestor ambiental; o Conselho Municipal do Meio Ambiente, referido pela sigla CONSEMMA; e o Fundo Municipal de Meio Ambiente, pela sigla FMMA.***

***Art. 5. O gestor ambiental manterá articulação com os órgãos ambientais da União e do Estado de Pernambuco para evitar duplicidade de licenciamento no território municipal.***

<sup>2</sup> Órgão de assessoramento ao Poder Executivo Municipal e instituído pela Orgânica do Município

Em consulta junto à Prefeitura de Jaboaão dos Guararapes, foi identificada a não existência de legislação ambiental específica para empreendimentos relacionados à Iluminação Pública.

### **3.3.1 Conclusão**

Devido à inexistência de legislação ambiental específica para o tipo de empreendimento referido, é necessário dar seguimento ao licenciamento através de consulta à Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Habitação e Saneamento para solicitação de Anuência e maiores instruções sobre o processo. O trâmite junto ao órgão deverá ser feito após assinatura do contrato de concessão.

### **3.4 Documentos Ambientais atualmente validos para a Operação Do Parque**

Através de consulta junto à prefeitura de Jaboaão dos Guararapes, não foram fornecidos documentos ambientais já existentes ou licenças emitidas com relação à Operação do Parque de Iluminação da atual operação do sistema.

Isso ocorre, pois a EMLUME não executou a extensão de rede exclusiva de iluminação público. No caso de extensão de rede de energia a distribuidora realiza inicialmente a instalação da posteação, obtendo dessa forma a autorização ambiental. Após esse processo é instalada a iluminação pública.

### **3.5 Estudos e Documentos para instrução dos processos de licenciamento ambiental**

Em seu Artigo 4º, a Lei Nº 14.249 de 17 de março de 2010, estabelece que dependerão do licenciamento prévio da Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH “a localização, construção, instalação, ampliação, recuperação, modificação e operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, bem como os empreendimentos capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental”.

Contudo, considera-se que o empreendedor poderá apresentar a declaração de dispensa de licenciamento ambiental (DDLA) junto ao órgão fiscalizador, conforme o Inciso VII do Art. 8º da lei supracitada, uma vez que a atividade objeto desta concessão não se encontra na lista de atividades passíveis de licenciamento ambiental, o que

resultará na dispensa de apresentação dos estudos e documentos que compõem o processo de licenciamento ambiental.

### 3.6 Custos Atinentes ao Licenciamento Ambiental

Considerando que as atividades objeto desta proposta de Parceria Público-Privada (PPP) de iluminação pública do município não se enquadram na lista de atividades passíveis de licenciamento ambiental da Lei Estadual Nº 14.249 de 17 de dezembro de 2010, não haverá necessidade de abrir processo para obtenção de licenças prévias de instalação. Contudo, caberá a concessionária, após a assinatura do contrato de concessão, requerer a anuência através de consultas feitas à Secretaria Executiva de Meio Ambiente, Habitação e Saneamento, já que, ainda que o empreendimento seja considerado de impacto local, o mesmo não disponha de um procedimento pré-estabelecido.

Devido ao processo não ser passível de trâmite de licenciamento, não existe um valor da anuência pré-definido em legislação pela Secretaria em tela.

## 4 LEVANTAMENTO DE PASSIVOS

Os passivos constituem os deveres e obrigações que a futura concessionária deverá gerenciar durante o período de concessão. Os passivos podem ser de cunho socioambiental, trabalhista, entre outros. Neste relatório serão abordados somente os temas para os passivos inerentes a atividades socioambientais do processo de modernização, eficientização, expansão, gestão, operação e manutenção do Sistema de iluminação pública do município de Jaboatão dos Guararapes/PE.

Para a análise de passivos socioambientais deste projeto, foi observado o disposto na Lei Federal nº 9.605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente; o Decreto Federal nº 6.514 de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações; e a Lei Federal nº 10.650/03, que dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. De acordo com da Lei Federal nº 10.650/03, art. 3º, tem-se que é possível que as autoridades públicas exijam a prestação periódica de qualquer tipo de informação por parte das

entidades privadas, mediante sistema específico a ser implementado por todos os órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), sobre os impactos ambientais potenciais e efetivos de suas atividades, ou seja, os passivos ambientais também devem ser declarados quando solicitado. Como será visto a seguir, os passivos se constituem de fontes de impactos ambientais efetivos de suas próprias atividades, posto que, muitas vezes, permanecem na natureza sem uma solução adequada, gerando situações de risco permanente para a coletividade, que geralmente desconhece essa matriz geradora em potencial, de acidentes ambientais.

Desta maneira, todos os resíduos e infrações ambientais que não foram gerenciados de maneira adequada, de acordo com o preconizado nas normas e legislações específicas, decorrentes de atividades inerentes aos serviços de iluminação pública realizadas na zona urbana do município de Jaboaão dos Guararapes, serão analisados e, caso necessário, enquadrados como passivos socioambientais.

Entende-se como passivos ambientais todos os resíduos e materiais inservíveis existentes em áreas sob gestão da concessionária, que deverão ser destinados quando do início das atividades do projeto.

O responsável pela operação do parque de iluminação pública deverá realizar todas as ações para a execução dos procedimentos de destinação dos resíduos e materiais inservíveis gerados durante todo o período da concessão.

#### **4.1 Gestão de Resíduos**

Quanto aos serviços de limpeza urbana no Município de Jaboaão dos Guararapes, este é regulamentado pela Lei Complementar Nº 38/2021 a Lei Orgânica em seu Art. 5:

*“Art. 5º: A Secretaria Municipal de Infraestrutura é órgão superior, subordinado diretamente ao Prefeito, competindo-lhe as seguintes atribuições:*

*{...}II – planejar, coordenar e avaliar as políticas públicas relacionadas à realização de ações de infraestrutura urbana, englobando o sistema viário e as ações de limpeza urbana do Município; ” {...}*

*{...}” **Parágrafo único.** Integram a Secretaria Municipal a que se refere o caput as seguintes secretarias executivas:*

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

*I – Secretaria Executiva de Serviços Urbanos e de Defesa Civil, com as seguintes competências e atribuições:*

- a) *executar a coleta de lixo, inclusive a seletiva e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a limpeza das vias, canais e espaços públicos, como praias, praças e áreas verdes;*

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010), os resíduos resultantes da atividade de iluminação pública não podem ser considerados resíduos sólidos urbanos (não são resíduos domésticos nem públicos). Sendo assim, a futura concessionária será a responsável por gerenciar, tratar e destinar adequadamente os resíduos gerados ao longo de todo o período da concessão. Para isso, a concessionária deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido, aprovado e fiscalizado pelo órgão competente da Prefeitura de Jabotão dos Guararapes, conforme preconiza a Lei Federal nº 6.938/1981, que institui o Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA.

O município informou que não existem equipamentos e materiais, inservíveis à atividade de iluminação pública, que estão armazenados e sob responsabilidade da Prefeitura do Jabotão.

A Prefeitura do Jabotão dos Guararapes poderá, contudo, delegar à concessionária a responsabilidade de descartar e/ou alienar equipamentos e materiais inservíveis referentes aos serviços de iluminação pública que estiverem, eventualmente, armazenados e sob responsabilidade da mesma. A concessionária poderá utilizar os materiais e equipamentos que estiverem em condições de uso, para manutenção periódica, substituindo em pontos que ainda não foram modernizados, contudo, após a completa modernização, estes equipamentos deverão ser descartados de forma ambientalmente adequada. Caso a Prefeitura opte por não atribuir este serviço à concessionária, ficará a própria Prefeitura responsável pelo descarte ambientalmente adequado dos equipamentos inservíveis armazenados.

### 4.2 Conclusão

Importante ressaltar que não foram identificados passivos do ponto de vista de licenciamento ambiental, tendo em vista que a atividade é não passível de licenciamento. A demais, caso sejam encontrados passivos decorrentes da gestão

atual, deverão ser tratados e destinados sob responsabilidades da mesma, sem ônus a futura operadora.

## 5 ASPECTOS AMBIENTAIS

Esta seção traz a avaliação dos benefícios, riscos e impactos ambientais associados às soluções que possam ser implementadas ao longo do processo de modernização da rede de iluminação pública.

As informações abordadas a seguir correspondem ao diagnóstico do município de Jaboatão dos Guararapes/PE, refletindo as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico, o que permite a realização de análise integrada e a identificação de impactos, benefícios aos objetivos desta PPP.

### 5.1 Aspectos Físicos Gerais

A geomorfologia do município de Jaboatão dos Guararapes/PE, de acordo com o Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA) do IBGE<sup>3</sup>, é composta por cinco unidades geomorfológicas: Corpo d'água continental, Litoral Oriental Nordeste, Piemonte Oriental do Planalto da Borborema, Planícies e Terraços Fluviais e Tabuleiros Orientais do Nordeste. O Piemonte Oriental do Planalto da Borborema é a unidade geomorfológica predominante da região, abrangendo 59,72% do território (152,84 km<sup>2</sup>), corresponde ao conjunto de terras altas que se distribuem no nordeste oriental do Brasil, com limites marcados, geralmente com amplitude da ordem de 100m em relação ao entorno (escarpas); sendo comum não apresentar solução de continuidade litológica em relação ao relevo rebaixado adjacente (CORRÊA; TAVARES; MONTEIRO; CAVALCANTI; LIRA, 2010).

### 5.2 Aspectos Bióticos Gerais

De acordo com o Serviço Florestal Brasileiro (SFB)<sup>4</sup>, a cobertura vegetal do Pernambuco em 2018 era de aproximadamente 55,60% do território do estado. A

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/geomorfologia>>. Acesso em 14 dez. 2020

<sup>4</sup> Disponível em: <https://www.florestal.gov.br/resultados/135-inventario-florestal-nacional-ifn/resultados-ifn/1484-resultados-ifn-pe>. Acesso em 05 fev. 2021.

Caatinga, bioma característico da região Nordeste representa quase 82,44% dessa cobertura vegetal.

A tabela abaixo, apresenta a distribuição da cobertura vegetal do estado, conforme os dados do Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA)<sup>5</sup>:

**Tabela 3 - Distribuição das tipologias de vegetação do estado do Pernambuco**

Proporção da Tipologia Florestal do estado do Pernambuco	
Tipologia	(%)
Savana Estépica	73,71
Contato	9,42
Floresta Ombrófila Densa	3,57
Floresta Ombrófila Aberta	3,67
Floresta Estacional Semidecidual	7,72
Formações pioneiras	0,80

Fonte: Banco de Dados de Informações Ambientais. Elaboração: Houer 2021.

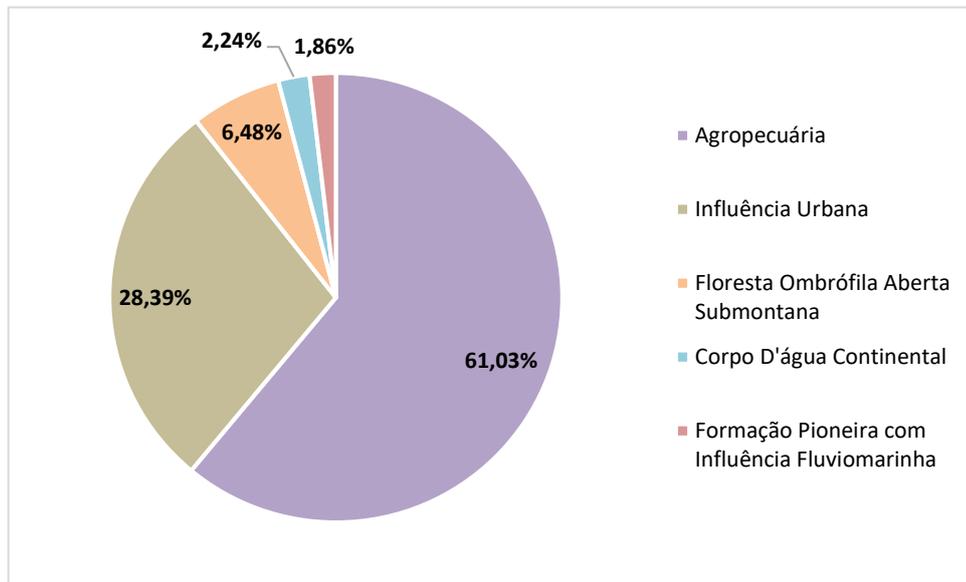
O município de Jaboatão dos Guararapes, encontra-se inserido em sua totalidade no bioma mata atlântica<sup>6</sup>, que possui uma vegetação composta por árvores de grande e médio porte que constituem uma vegetação densa e fechada. E apresenta como características fitoecológicas formações florestais como floresta ombrófila (densa, mista e aberta), floresta estacional semidecidual e estacional decidual, manguezais, restingas e campos de altitude associados e brejos interioranos no Nordeste (SNIF, 2021).

O **Gráfico 1** exibe a distribuição das tipologias do município de Jaboatão dos Guararapes de acordo com os dados do Banco de Dados de Informações Ambientais (BDiA):

<sup>5</sup> Disponível em: < <https://bdiaweb.ibge.gov.br/#/consulta/vegetacao>>. Acesso em 05 fev. 2021

<sup>6</sup>Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/15842-biomas.html?=&t=downloads>>. Acesso em 05 fev. 2021.

**Gráfico 1: Distribuição das tipologias do município de Jaboatão dos Guararapes**



Fonte: Banco de Dados de Informações Ambientais. Elaboração: Houer 2021

Ressalta-se que o processo de modernização e adequação da rede de iluminação pública não irá interferir em áreas de proteção permanente e/ou áreas protegidas, considerando que as ações realizadas ao processo de modernização da iluminação pública serão realizadas em locais em que tais estruturas de iluminação já existem, pois as estruturas se encontram instaladas em vias, passeios públicos, canteiros centrais e áreas já antropizadas.

### 5.2.1 Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação da Natureza (UCs) são espaços territoriais com características naturais relevantes e limites definidos, instituídos pelo poder público para garantir a proteção e conservação dos seus recursos naturais.

De acordo com a Lei Federal n.º 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), as UCs podem ser de Proteção

Integral, garantindo preservação total da natureza, ou de Uso Sustentável, que permitem seu uso de forma controlada.

No Estado do Pernambuco, a lei estadual 13.787/09, de 08 de junho de 2009, instituiu o Sistema Estadual de Unidades de Conservação da Natureza - SEUC de Pernambuco, baseado no Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei nº 9.985/00 e Decretos nº 3.834/01 e 4.340/02) estabelecendo "os critérios e normas estaduais para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação, além de dispor sobre o apoio e incentivo ao Sistema, bem como sobre as infrações cometidas em seu âmbito e as respectivas penalidades".

A Agência Estadual de Meio Ambiente - CPRH é o órgão responsável pela administração e gestão ambiental das Unidades de Conservação (UCs) Estaduais, estando entre suas atribuições subsidiar tecnicamente propostas de criação de Ucs, implementar o Sistema Estadual de Ucs, encaminhar propostas de criação de Ucs, administrar e fiscalizar as UCs públicas estaduais, reconhecer as UCs Privadas, elaborar Planos de Manejo para as UCs, e elaborar, implementar, manter atualizado e divulgar o cadastro estadual de UCs<sup>7</sup>.

O estado de Pernambuco possui 86 Unidades de Conservação Estaduais<sup>8</sup> (42 de Proteção Integral e 44 de Uso Sustentável), e 4 UCs Federais<sup>9</sup> (2 de Uso Sustentável e 2 de Proteção Integral). Entre as Unidades de Proteção Integral estão 3 Estações Ecológicas (ESEC), 5 Parques Estaduais (PE) e 33 Refúgios da Vida Silvestre (RVS) e 1 Monumento Natural (MONA). Já entre as Unidades de Uso sustentável figuram 20 Áreas de Proteção Ambiental (APAs), 8 Reservas de Floresta Urbana (FURBs) e 15 Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPNs) e 1 Área de Relevante Interesse Ecológico (ARIE).

<sup>7</sup> Disponível em:

<[http://www.cprh.pe.gov.br/Unidades\\_de\\_Conservacao/descricao\\_das\\_unidades/41788%3B48981%3B5001%3B0%3B0.asp](http://www.cprh.pe.gov.br/Unidades_de_Conservacao/descricao_das_unidades/41788%3B48981%3B5001%3B0%3B0.asp)>. Acesso em: 05 fev. 2021.

<sup>8</sup> Disponível em:

<[http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS\\_ANEXO/1\\_unidade\\_conservacao;5001;20200820.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/1_unidade_conservacao;5001;20200820.pdf)>. Acesso em: 05 fev. 2021.

<sup>9</sup> Disponível em:

<[http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao\\_formato2.aspx?CodInformacao=1075&Cod=1](http://www.bde.pe.gov.br/visualizacao/Visualizacao_formato2.aspx?CodInformacao=1075&Cod=1)>. Acesso em: 05 fev. 2021.

A **Tabela 4** apresenta o resumo das Unidades de Conservação existentes no Jaboatão dos Guararapes (PE):

**Tabela 4 – Unidades de Conservação (Proteção Integral de Uso Sustentável) do município de Jaboatão dos Guararapes.**

Área de Conservação	Esfera	Ecossistema Protegido	Ato de Criação	Área Total (ha)
Área de Proteção Ambiental do Estuário dos rios Jaboatão e Pirapama	Estadual	Manguezal	Lei nº 9.931/86	1.284,50
Refúgio da Vida Silvestre Mata do Sistema Gurjaú	Estadual	Mata Atlântica	Lei nº 9.989/87	1.077,10
Refúgio da Vida Silvestre Mata do Engenho Salgadinho	Privado	Mata Atlântica	Lei nº 14.324/11	257,00
Reserva de Floresta Urbana Mata de Jangadinha	Estadual	Mata Atlântica	Lei nº 14.324/11	84,68
Reserva de Floresta Urbana Mata de Manassu	Privado	Mata Atlântica	Lei nº 14.324/11	264,24
Refúgio da Vida Silvestre Mata de Mussaíba	Estadual	Mata Atlântica	Lei nº 14.324/11	272,20

Fonte: Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade-Semas / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade-ICMbio. Elaboração: Houer 2021.

Considerando a metodologia utilizada para a realização deste estudo, foi identificado que as atividades previstas no Relatório Técnico podem ser consideradas de baixa magnitude, no contexto da modernização, eficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública de Jaboatão dos Guararapes. Sendo assim, não representam interferências nas áreas de Unidade de Conservação do município.

Tais interferências se darão através da execução de poda técnica de vegetação prevista na manutenção dos serviços de iluminação.

Ainda que abranjam grande parte do perímetro do município, as UCs listadas não apresentam plano de manejo e/ou diretrizes específicas para poda em área urbana.

Desta forma, deverá ser seguido o procedimento do município com relação a estes processos, assim como a autorização e o monitoramento do mesmo.

### **5.2.2 Arborização Urbana**

A arborização urbana é de suma importância para valorização ambiental e manutenção da qualidade de vida no meio urbano, pois, além de proporcionar inúmeros benefícios, como a redução da poluição atmosférica, do calor e insolação, aumento do embelezamento e atração de avifauna, propicia à população bem-estar físico e psíquico.

Com relação à iluminação pública, o controle da arborização é um desafio para as cidades, uma vez que o crescimento descontrolado de uma árvore pode trazer alguns prejuízos, entre eles comprometer a eficiência e a qualidade dos serviços de iluminação, devido à obstrução de luminárias, além da possibilidade de interferência na rede de distribuição de energia elétrica.

Para uma “convivência” ideal entre árvores e sistemas de iluminação, é necessário que se estabeleça podas regulares para evitar que galhos de árvores atrapalhem a efetividade das luminárias.

No Jaboatão dos Guararapes, a Lei nº29/2017 de 27 de junho de 2017 complementar à Lei Orgânica do Município, que dispõe sobre a Estrutura Organizacional da Administração Direta e Indireta do Município de Jaboatão dos Guararapes e dá outras providências, atribui a Secretaria Municipal de Infraestrutura a responsabilidade de realizar a poda da arborização urbana, conforme o parágrafo único do Art. 5<sup>10</sup>:

*“Art. 5º A Secretaria Municipal de Infraestrutura é órgão superior, subordinado diretamente ao Prefeito, competindo-lhe as seguintes atribuições:*

*{...} **Parágrafo único.** Integram a Secretaria Municipal a que se refere o caput as seguintes secretarias executivas:*

*I – Secretaria Executiva de Serviços Urbanos, com as seguintes competências e atribuições: {...}*

*{...} b) executar a poda e erradicação da arborização urbana. “{...}”*

<sup>10</sup> Disponível em: <<https://diariooficial.jaboatao.pe.gov.br/06-de-fevereiro-de-2021-xxx-no-024-jaboatao-dos-guararapes-2/>>. Acesso em: 11 fev. 2021.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

A Lei nº30/2017 de 17 de julho de 2017 complementar à Lei Orgânica do Município, que dispõe sobre o alinhamento e a retirada de fios em desuso e desordenados existentes em postes de energia elétrica e dá outras providências, exige uma distância razoável dos fios condutores de energias das árvores, conforme o parágrafo único do Art. 5<sup>11</sup>:

**“Art. 5º** As fiações devem ser identificadas e instaladas separadamente com o nome da ocupante, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento.

**Parágrafo único.** Nas ruas arborizadas, os fios condutores de energia elétrica, telefônicos e demais ocupantes dos postes de energia elétrica deverão ser estendidos à distância razoável das árvores ou convenientemente isolados.”

O Art. 6 determina a penalização para quem não cumprir o disposto nesta Lei:

**Art. 6º** Para quem não cumprir o disposto nesta Lei será aplicada a seguinte penalização:

**I** – à empresa concessionária ou permissionária, multa de 15 (quinze) Unidades Padrão Monetária – UPMs do Município de Jaboatão dos Guararapes, para cada notificação não atendida em até 30 (trinta) dias após o recebimento da mesma; e,

**II** – à empresa que utiliza os postes da concessionária ou permissionária de energia elétrica para suporte de seus cabamentos, multa de 15 (quinze) Unidades Padrão Monetária – UPMs do Município de Jaboatão dos Guararapes, para cada notificação não atendida em até 30 (trinta) dias após o recebimento da mesma.

**Parágrafo único.** Para os efeitos desta Lei, consideram-se infratoras todas as empresas concessionárias, permissionárias e/ou terceirizadas, que estiverem agindo em desacordo com esta Lei, no âmbito do Município de Jaboatão dos Guararapes.”

Para os casos de implantação de novos pontos de iluminação pública, correção de pontos escuros, em que a vegetação arbórea esteja conflitando com estes pontos, caberá ao responsável pelo serviço apresentar uma solução alternativa à supressão e transplante destas árvores.

Quanto à iluminação de praças, observou-se que a maioria das praças inspecionadas durante a realização do diagnóstico operacional possuem árvores, e que a

<sup>11</sup> Disponível em: < <https://diariooficial.jaboatao.pe.gov.br/29-de-setembro-de-2017-ano-xxvii-n-182-jaboatao-dos-guararapes/>>. Acesso em: 11. fev. 2021.

interferência na iluminação não proporciona prejuízos significativos, uma vez que a distribuição da arborização nos locais apresenta espaçamento adequado para iluminação, evitando a formação de sombreamento. Apenas uma praça apresentou interferência da arborização.

### 5.2.3 Poda

Os serviços de corte de vegetação no Estado do Pernambuco, são conduzidos de acordo com a Lei nº 11.206 de 31 de março de 1995, que dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Pernambuco. A lei define, entre outras diretrizes, as definições para exploração florestal e para proteção da mesma. A legislação estadual não explicita procedimentos em sua Política Florestal sobre a poda de árvores no ambiente urbano, apenas sobre a destinação de resíduos gerados pela mesma.

Desta forma, deverá sempre que necessário a realização procedimentos de poda, a obtenção de manifestação previa do município quanto a realização das podas em vegetação com interferência com a iluminação.

## 5.3 Impactos da Luz de LED

A modernização da tecnologia de iluminação pública convencional para tecnologia LED, mais eficiente, econômica e menos poluente, trará importantes benefícios para o município e sua população, mas alguns pontos precisarão ser observados, conforme disposto a seguir.

### 5.3.1 Benefícios

Em geral, as luzes de LED geram impacto positivo na vida cotidiana nas cidades. A seguir são demonstrados alguns fatores que reforçam as vantagens do LED na iluminação pública (U.S. DOE, 2012; OSRAM, 2009).

**Segurança:** A iluminação é um fator de importância quando o assunto é segurança pública. Principalmente em horários de pouco movimento, as vias precisam estar bem iluminadas para oferecer conforto e segurança que as pessoas precisam para circular pela cidade, independentemente do horário. Com a iluminação ampla das luminárias em LED, será difícil sentir desconforto ao circular em uma via pública.

Além de a iluminação coibir a criminalidade, a cor da luz do LED (branco-azulada) é mais bem percebida por olhos humanos à noite. Após o pôr do sol, as pessoas percebem a luz de uma forma diferente, enxergando melhor os espectros azuis e verdes e eliminando praticamente todo o espectro emitido pela lâmpada de sódio, aquela amarela em maior presença, atualmente, nas ruas. Isso significa que a sensação de claridade que temos quando andamos em vias iluminadas com luz branca é verdadeira e contribui muito na repressão à criminalidade e prevenção de acidentes noturnos.

**Economia e serviços:** Em todas as experiências de modernização para LED avaliadas, obteve-se redução expressiva no consumo de energia elétrica do parque de iluminação pública, com média de 50% efficientização. A economia esperada varia conforme uma série de fatores, como as condições existentes da rede de iluminação pública e da infraestrutura disponibilizada pelo município. Isso se deve à eficiência luminosa de dispositivos de iluminação LED, que é superior à eficiência de tecnologias convencionais, isto é, luminárias LED oferecem um fluxo luminoso maior consumindo a mesma potência elétrica, resultando em redução de custo.

As luminárias LED apresentam maior vida útil comparando-se a outras tecnologias, o que resulta em planos de manutenção corretiva com tempos mais espaçados. Adicionalmente, não apresentam mercúrio em sua composição, facilitando a elaboração de planos de descarte e o processo de reciclagem. Enquanto isso, luminárias de tecnologia convencional requerem planos de descarte mais criteriosos e, portanto, mais onerosos, uma vez que apresentam em sua composição metais pesados (especialmente o mercúrio).

**Meio ambiente:** Lâmpadas de vapor de sódio, de mercúrio ou de vapor metálico devem ser descartadas de forma especial por conta de seus metais pesados.

A alta durabilidade da tecnologia LED também contribuirá para a redução da quantidade de resíduo gerado ao longo da operação da concessão, alinhada à redução do consumo de energia.

Em 2015, a rede de iluminação pública no Brasil foi responsável por 4,3% do consumo de energia elétrica do país (14,3 TWh). Estudos elaborados pela ONG Internacional

*The Climate Group* demonstram que a tecnologia LED atinge níveis de eficiência energética de 50% a 70%<sup>12</sup>.

Dados do Inventários Corporativos, fornecidos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, mostram que o fator médio de carbono produzido na geração de energia elétrica brasileira em 2019 foi de 75 kg CO<sub>2</sub>/MWh<sup>13</sup>. Pode-se deduzir que a modernização de 100% do parque de iluminação pública do País para tecnologia LED resultaria em uma redução na produção de um milhão de toneladas CO<sub>2</sub> por ano, considerando uma efficientização energética proveniente da implantação dos LED de 50%.

De acordo com a Tabela 2 do Relatório Técnico (2021), resumo do inventário da rede de iluminação pública, atualmente Parque de Iluminação tem um consumo médio de energia de 3.722,18 MWh/mês, tão logo para geração desta carga energética é gerado uma demanda de 279.163,50 de kg/CO<sub>2</sub>. Dessa forma, com a implantação do PI e obtendo a redução de 50% do consumo energético através do uso da iluminação por lâmpada LED, a demanda de geração de CO<sub>2</sub>, após a modernização deverá ser de 139.581,75kg/CO<sub>2</sub>, para abastecimento energético da rede de iluminação pública. Portanto, em números brutos, a redução anual de emissão de CO<sub>2</sub> deverá ser de 1.674.981 kg.

Enquanto as tecnologias de descarga de alta intensidade (vapor metálico, vapor de mercúrio e vapor de sódio) apresentam em sua composição elementos químicos, como chumbo e mercúrio, prejudiciais à saúde e ao meio-ambiente, os LED não apresentam esses elementos e cerca de 98% dos materiais usados em sua composição podem ser reciclados<sup>14</sup>.

Além disso, as tecnologias de descarga de alta intensidade apresentam alta emissão de radiação ultravioleta, cujas consequências consistem em atrair insetos e podem

<sup>12</sup> M. M. M. F. C. d. Gouvello, *Iluminando Cidades Brasileiras: Modelos de Negócio para eficiência energética em Iluminação Pública*, Brasília: Grupo Banco Mundial, 2017.

<sup>13</sup> Fatores Médios de emissão de CO<sub>2</sub> mês/ano. Disponível em: [http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao\\_corporativos.html](http://www.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/textogeral/emissao_corporativos.html)

<sup>14</sup> Inmetro, "Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia," outubro 2013. [Online]. Available: [http://www.inmetro.gov.br/noticias/verNoticia.asp?seq\\_noticia=3524](http://www.inmetro.gov.br/noticias/verNoticia.asp?seq_noticia=3524). [Acesso em 19 janeiro 2018].

lesar a saúde humana. A tecnologia LED, ao contrário, não emite radiação e, por isso, não contribui com a atração de insetos.

### **5.3.2 Poluição Luminosa**

A poluição luminosa é definida como a luz externa mal direcionada, que não é aproveitada devidamente, causando o brilho visto acima das cidades, ao invés de somente iluminar o chão. Este fenômeno é o resultado do mau planejamento dos sistemas de iluminação. No caso da iluminação pública, a poluição luminosa é manifestada em projetos com níveis de iluminância superdimensionados e/ou falta de controle da distribuição luminosa das luminárias. Neste ponto, a escolha do LED em projetos de modernização de rede de iluminação pública garante que a distribuição do fluxo luminoso seja direta para a via de veículos, evitando a geração de poluição luminosa.

De acordo com a Lei Federal nº 11, de 7 de abril de 1987 que dispõe de Bases do Ambiente, a luz faz parte dos diversos componentes ambientais naturais descritos nesta Lei (artigo 6º). Em seu art. 9º, estabelece ainda que *“todos têm o direito a um nível de luminosidade conveniente à saúde, bem-estar e conforto [...] O nível de luminosidade para qualquer lugar deve ser o mais consentâneo com vista ao equilíbrio dos ecossistemas transformados de que depende a qualidade de vida das populações”*. Entende-se como poluição luminosa quando o limite do natural/necessário para o local é ultrapassado.

Segundo Gargaglioni (2007), no Brasil existem poucos locais com algum tipo de legislação sobre o assunto. Destas legislações, duas são municipais (Lei Municipal nº 10.850, de 7 de junho de 2001 – Campinas/SP, e a Lei Municipal de Caeté/MG), ambas visando à proteção de sítios astronômicos. Outra trata da proteção das tartarugas marinhas na costa brasileira (Portaria IBAMA nº 11/95).

Tanto para o município de Jaboatão dos Guararapes quanto Estado do Pernambuco, não foi identificada legislação pertinente acerca dos impactos causados pela iluminação na flora e fauna.

A partir das informações apresentadas neste documento, infere-se que o projeto de modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da

rede de iluminação pública não será fonte de poluição luminosa, desde que bem projetado.

### 5.3.3 Desafios

O impacto da poluição luminosa nos seres vivos por luz de LED ou por outra tecnologia de iluminação é assunto recente de estudos que abordam a influência de fontes de luz sobre o comportamento e orientação de animais que habitam o meio urbano (LONGCORE e RICH, 2004) e em processos naturais da flora ambiental (LONGFELLOW, 2009). Durante a noite, a iluminação artificial pode causar perturbações do sono e do ciclo circadiano (SCHEER et al., 2009; GOOLEY et al., 2010) e, segundo Blask (2009), pode afetar de outros modos a saúde humana, aumentando os riscos de cancro, doenças autoimunes e infecciosas. Estes impactos podem ocorrer quando o projeto de iluminação pública é concebido com a tecnologia LED com alta temperatura de cor (acima de 5.500 K), apresentando espectro azul, que é prejudicial à saúde.

A recomendação atual para áreas urbanas residenciais é desenvolver projetos eficientes a partir do LED que possuam temperatura de cor de até 4.500 K, para vias coletoras e locais, minimizando o efeito do espectro azul do LED. Deste modo, os projetos de iluminação artificial noturna devem avaliar previamente o impacto da luz na flora e fauna, a partir da definição da temperatura de cor e poluição luminosa, visando sempre minimizar seus efeitos negativos sobre o meio ambiente. Cabe ressaltar que o Parque de Iluminação já se encontra instalado na parte urbana do município, e que o processo de modernização promoverá um melhor direcionamento da iluminação e conforto em todos os ambientes englobados neste parque de iluminação, assim não causando danos a fauna, sendo que a presença de animais em áreas iluminadas é adaptada ao ambiente.

## 6 PLANO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos apresenta e detalha as classificações dos principais resíduos provenientes das atividades realizadas ao longo de todo o período da concessão, apresentando também as definições e procedimentos para seu

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

armazenamento, acondicionamento, transporte e destinação final ambientalmente adequada e segura. Ações essas que devem ser realizadas de acordo com o preconizado nas legislações ambientais vigentes do município de Jabotão dos Guararapes e demais, nos âmbitos estadual e federal.

Os resíduos sólidos podem ser classificados em resíduos de pós-venda ou pós-consumo. Os primeiros retornam ao ciclo de negócios por término de validade, estoques excessivos ou problemas de qualidade, podendo ser usada sua própria cadeia de distribuição direta para a logística reversa desses resíduos. Os bens pós-consumo, após cumprirem sua função original, podem ser reaproveitados, usando os canais reversos de reuso, remanufatura ou reciclagem (LEITE, 2009). O retorno destes resíduos é mais complexo por estarem dispersos por grande número de fontes geradoras, o que pode tornar sua coleta e transporte mais onerosos. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, em seu art. 3º, inciso XVI, define resíduos sólidos como:

*“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d’água. (BRASIL 2010a). “*

Verificou-se, ao longo do desenvolvimento deste trabalho, a inexistência de Plano Diretor Municipal que traga seção a respeito da Iluminação Pública. Embora o Plano elenque diretrizes gerais da política urbana municipal, a seção seria fundamental para o regulamento de padrões, especificações técnicas e diretrizes gerais e específicas para os serviços de manutenção e para projetos de modernização e expansão da rede de iluminação pública do município.

Em se tratando do adequado gerenciamento dos resíduos sólidos gerados ao longo do período da concessão, a concessionária de iluminação pública deverá garantir que todos os resíduos gerados sejam identificados, classificados, acondicionados, transportados e destinados, de forma atender à legislação vigente em nível federal, estadual e municipal.

Conforme apurado no Relatório de Diagnóstico Técnico (P2), fica estabelecido que as lâmpadas com tecnologia LED poderão ser reaproveitadas em outras vias públicas desde que cumpram os critérios luminotécnicos, como uniformidade e iluminância

média. Fica estabelecido o reaproveitamento das estruturas metálicas como braços e suportes (vida útil remanescente de 15 anos) e dos postes de concreto (vida útil remanescente de 10 anos) durante o período de transição operacional e modernização para manutenção dos pontos de iluminação pública ainda não modernizados, segundo o cronograma que comporá o plano de modernização e efficientização.

Todos os resíduos e/ou equipamentos retirados ou substituídos da rede municipal de iluminação pública deverão ser transportados pela concessionária (ou por terceiros autorizados e licenciados) para local de armazenamento temporário, onde deverão ser realizadas triagens para posterior classificação, acondicionamento e armazenamento do resíduo/equipamento até sua destinação final, conforme legislações ambientais vigentes. Para tanto, deve selecionar empresa devidamente licenciada e adequada para o gerenciamento dos resíduos sólidos gerados, uma vez que a responsabilidade por garantir a correta destinação dos resíduos sólidos gerados será da concessionária e não da Administração Municipal.

### 6.1 Legislação Aplicável

Entre as principais legislações pertinentes à temática dos resíduos sólidos, citamos a Lei Federal nº 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e define os princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. Em seu art. 13, classifica os resíduos sólidos conforme origem e periculosidade.

Conforme determinada na Constituição Federal, a titularidade da limpeza pública, considerada serviço público de interesse local, é atribuída aos municípios, nos termos do art. 30:

**“Art. 30. Compete aos Municípios:**

[...]

*V - Organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial. “*

Ainda no âmbito nacional, a Resolução CONAMA n° 275/01 especifica o código de cores para os diferentes tipos de resíduos passíveis de reciclagem ou não gerados no empreendimento. A Resolução CONAMA n° 313/02 dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

A Logística Reversa de Lâmpadas deverá seguir a Lei Federal 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que estabelece em seu art. 33º:

**Art. 33.** 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, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

*I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso observado as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos estaduais e municipais competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, ou em normas técnicas;*

*II - pilhas e baterias;*

*III - pneus;*

*IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;*

**V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;**

*VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.*

A logística reversa é um "instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada".

A Lei Federal n° 12.305/2010 dedicou especial atenção à logística reversa e definiu três diferentes instrumentos que poderão ser usados para a sua implantação: regulamento, acordo setorial e termo de compromisso.

O Decreto n° 7.404, de 23 de dezembro de 2010, que regulamentou a Política Nacional de Resíduos Sólidos, ratificou a relevância dada à logística reversa e criou o Comitê Orientador para a Implantação de Sistemas de Logística Reversa – Comitê Orientador.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

Por permitir grande participação social, o Acordo Setorial tem sido escolhido pelo Comitê Orientador, desde sua instalação em 17/02/2011, como o instrumento preferencial para a implantação da logística reversa.

A estrutura do Comitê Orientador inclui o Grupo Técnico de Assessoramento – GTA, instituído pelo Decreto nº 7.404/2010, e formado por técnicos dos mesmos cinco ministérios que compõem o Comitê Orientador. Sua coordenação, bem como a função de Secretaria Executiva, é exercida pelo MMA.

O Comitê Orientador e o GTA possuem a incumbência de conduzir as ações de governo para a implantação de sistemas de logística reversa, e têm centrado esforços na elaboração de acordos setoriais visando implementar a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

Para estudar e buscar soluções de modelagem e governança para cada uma das cadeias de produtos escolhidas como prioritárias pelo Comitê Orientador foram criados cinco Grupos de Trabalho Temáticos – GTTs:

- embalagens plásticas de óleos lubrificantes;
- lâmpadas fluorescentes de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- produtos eletroeletrônicos e seus componentes;
- embalagens em geral; e
- resíduos de medicamentos e suas embalagens.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, todos os Grupos Técnicos Temáticos já concluíram seus trabalhos. A situação atual da implantação da logística reversa dessas cadeias é detalhada no quadro a seguir.

**Tabela 5 - Sistemas de Logística Reversa em Implantação no Brasil**

SISTEMAS DE LOGÍSTICA REVERSA EM IMPLANTAÇÃO	
Cadeias	Status atual
Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo setorial assinado em 19/12/2012 e publicado em 07/02/2013.
Lâmpadas Fluorescentes de Vapor de Sódio e Mercúrio e de Luz Mista	Acordo setorial assinado em 27/11/2014. Publicado em 12/03/2015.
Embalagens em Geral	Acordo setorial assinado em 25/11/2015. Publicado em 27/11/2015.
Embalagens de Aço	Termo de compromisso assinado em 21/12/2018. Publicado em 27/12/2018.
Produtos Eletroeletrônicos e seus Componentes	Acordo setorial assinado em 31/10/2019.
Medicamentos	Negociações encerradas. Proposta de Decreto elaborada. Próxima etapa - Análise das contribuições recebidas na Consulta Pública e elaboração da minuta final do Decreto.

Fonte: MMA, 2019.

A nível estadual, o Governo do Estado do Pernambuco estabeleceu em 13 de dezembro de 2010, através da Lei nº 14.236 a Política Estadual de Resíduos Sólidos<sup>15</sup>, com diretrizes específicas aplicáveis ao Estado do Pernambuco, incluindo um Plano de Estadual de Resíduos Sólidos. Este foi desenvolvido com o objetivo de relacionar a situação atual dos resíduos sólidos no estado de Pernambuco e desenvolver diretrizes, estratégias, metas, programas e projetos, capazes de subsidiar a gestão dos resíduos sólidos no estado, contando com a validação do documento a partir da participação popular.

No ano de 2018, o Governo do Estado do Pernambuco finalizou a elaboração da 2ª Edição do Plano de Resíduos Sólidos da Região de Desenvolvimento Metropolitana de Pernambuco, no qual está incluso o município de Jaboatão dos Guararapes. O

<sup>15</sup>

Disponível em: [http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS\\_ANEXO/Lei%2014236;141010;20101229.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/Lei%2014236;141010;20101229.pdf). Acesso em: 12 fev. 2021.

estudo consiste em apresentar o relatório síntese referente ao planejamento das ações do PRS para os 15 municípios que compõem a RDM/PE.

No produto são dispostas a caracterização geral dos resíduos sólidos da região, a análise dos cenários existentes e futuros, as diretrizes, estratégias, metas, programas, projetos e ações para a gestão dos resíduos, assim como os indicadores de desempenho públicos e revisão do PRS, dentre outras definições.

### 6.2 Caracterização dos Resíduos Sólidos

Os procedimentos de classificação, armazenamento e transporte de resíduos, a serem utilizados pela concessionária deverão estar em consonância com as Leis, Normas Brasileiras Regulamentadoras (NBRs), Portarias, Decretos e Deliberações Normativas ambientais em vigor. Cabe à concessionária adequar-se às versões atualizadas das normas abaixo listadas:

- ABNT NBR 7500 – Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos.
- ABNT NBR 7501 – Transporte de Cargas Perigosas – Terminologia.
- ABNT NBR 7503 – Ficha de Emergência para Transporte de Cargas Perigosas.
- ABNT NBR 7504 – Envelope para Transporte de Produtos Perigosos – Características e Dimensões.
- ABNT NBR 8371 – Ascarel para Transformadores e Capacitores – Características e Riscos.
- ABNT NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação.
- ABNT NBR 12235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos – Procedimento.
- ABNT NB 11174 – Armazenamento de Resíduos Classe II Não Inertes e III – Inertes.
- ABNT NBR 13221 – Transporte terrestre de resíduos;

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

- ASTM D 3304 - Method for Analysis of Environmental Materials for Polychlorinated Biphenyls (Withdrawn 1993); e
- Decreto Lei nº 96.044 de 18/05/1988.

Os resíduos sólidos aqui listados foram classificados conforme a CONAMA nº 313/02 e NBR nº 10.004/04, além de recomendações específicas dos fabricantes, visando a uma padronização das informações e nomenclaturas para o adequado gerenciamento desses resíduos durante a operação das atividades da concessionária.

A Tabela 6 apresenta uma estimativa dos principais (e mais representativos) resíduos sólidos a serem gerados no processo de modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública municipal, elaborada de acordo as diretrizes preconizadas na NBR nº 10.004/04, CONAMA nº 313/02 e Lei Federal nº 12.305/2010

**Tabela 6 – Estimativa dos principais resíduos sólidos a serem gerados.**

Identificação	Cód.	Fonte	Descrição	Componentes	Código de Acondicionamento	Tratamento	Destinação Final	Classificação ABNT - 10004	Armazenamento temporário
Embalagens Contaminadas	F104	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Embalagens vazias contaminadas não especificadas na NBR nº 10.004	plástico, vidro e papel	Z 01 / S 01 - Tambor em Piso impermeável, área coberta	R03 - Coprocessamento em fornos de cimento e T01 - Incinerador	B04 - Aterro Industrial Terceiros	Perigoso (I)	Tambor
EPI contaminado	D099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	EPIs contaminados com óleos e graxas	óleos sintéticos, tais como éster e silicone					
Estopas e Panos Contaminados	D099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Materiais contaminados com óleos, graxas e solventes	óleos sintéticos, tais como éster e silicone					
Fios de Cobre	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucatas metálicas de cobre	Cobre	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Alumínio	A004	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucatas metálicas de alumínio	Alumínio	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Pilhas	D002	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduo perigoso por apresentar corrosividade	metais pesados altamente tóxicos e não-biodegradáveis, como cádmio, chumbo e mercúrio	Z 08 / S 08 - Caixas específicas, localizadas em área impermeável e coberta	T34 - Recicladoras específicas	Devolução ao fabricante	Perigoso (I)	Caixas específicas
Baterias	D002	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduo perigoso por apresentar corrosividade	Lítio, chumbo, mercúrio, zinco-manganês e alcalino-manganês	Z 08 / S 08 - Caixas específicas, localizada em área impermeável e coberta	T34 - Recicladoras específicas	Devolução ao fabricante	Perigoso (I)	Caixas específicas
Lâmpadas	-	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas de LED	Componente eletrônico semicondutor, ou seja, um diodo emissor de luz (LED = Light Emitter Diode), mesma tecnologia utilizada nos chips dos computadores	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Perigoso (I)	Coletores de armazenamento com cobertura
	F044	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Lâmpadas com vapor metálico	Vidro, Metal (Alumínio), Sal de Sódio, Mercúrio, lodetos de metal, gases inertes, Césio, Estanho, Tálcio, Estrôncio, Bário, Ítrio, Chumbo, Vanádio, ETR	Z 08 / S 08 - Caixas específicas de modo que não ocorra a quebra e danificação do mesmo	R99	B30 - Tratamento específico para descontaminação dos vidros e aproveitamento do mercúrio	Perigoso (I)	Caixas específicas
	-	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO	Lâmpadas com vapor de sódio*	Vidro, Metal (Alumínio)Gás de Sódio, Gases inertes, Mercúrio (pequenas quantid.), Bário, Ítrio, Chumbo, Estrôncio Vanádio, ETR	Z 08 / S 08 - Caixas específicas de modo que não ocorra a	R99	B30 - Tratamento específico para descontaminação dos vidros e	Perigoso (I)	Caixas específicas

**Estudos Ambientais – OCS 127/2020**

Identificação	Cód.	Fonte	Descrição	Componentes	Código de Acondicionamento	Tratamento	Destinação Final	Classificação ABNT - 10004	Armazenamento temporário
		CONAMA nº 313/02			quebra e danificação do mesmo		aproveitamento do mercúrio		
Material elétrico	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sobra de material de oficinas (os reatores e ignitores)	Compostos de cádmio; chumbo; ácido sulfúrico	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Perigoso (I)	Caçamba
Resíduo Orgânico	A001	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos comuns	Sobras de comida, papel higiênico, papel toalha	Z 03 / S03 - Caçamba com cobertura	T34 - envio para aterro de terceiros	B04 - Aterro Sanitário	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Plástico	A207	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Pequenas embalagens de plástico	-	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores e baias de armazenamento em área coberta
Madeira	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Madeira contendo substâncias não tóxicas	Oriundos de sobras de oficinas e carretéis	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba
Vidro	A117	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos de vidros	-	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores de armazenamento com cobertura
Ferro	A004	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Sucata de Metais ferroso	-	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIB)	Caçamba
Papel	A006	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Resíduos de papel e papelão	-	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Coletores de armazenamento com cobertura
Material Vegetal	A099	NBR 10004/04 - RESOLUÇÃO CONAMA nº 313/02	Podas de árvores que interferem na iluminação pública	Poda das árvores, galhos e folhas	R13 - Reciclagem	T34 - Recicladoras específicas	B30 - Empresa devidamente licenciada para realizar a reciclagem deste material	Não perigoso (IIA)	Caçamba

### **6.3 Manuseio dos Resíduos**

Entende-se por manuseio de um resíduo, toda e qualquer manipulação e movimentação do resíduo, desde seu local de origem até o local do seu tratamento ou disposição final.

Recomendações:

- As lâmpadas quebradas (casquilhos), em todas as fases de movimentação, retirada, armazenamento e transporte, devem ser manuseadas com os equipamentos de proteção (EPs) adequados (luvas, avental e botas plásticas).
- Quando houver quebra acidental de uma lâmpada em local fechado, a primeira providência deve ser abrir portas e janelas para o ar circular. O local deve ser limpo, de preferência por aspiração. Os cacos devem ser coletados de forma a não ferir quem os manipula e colocados em embalagem estanque, com possibilidade de ser lacrada, a fim de evitar a contínua evaporação do mercúrio liberado.
- As pessoas devem ser impedidas de comer e fumar durante as operações que envolvam a manipulação de resíduos de lâmpadas e, as pessoas expostas de forma repetida, devem ser submetidas a exames médicos periódicos (incluindo a determinação da quantidade de mercúrio e avaliação neurológica).
- As lâmpadas substituídas que ainda estiverem em condições de uso na iluminação pública podem ser reutilizadas, conforme a conveniência do gestor, respeitando as condições de acondicionamento e armazenamento.

### **6.4 Transporte dos Resíduos Sólidos**

Para o transporte dos resíduos, devem-se avaliar as condições operacionais da geração dos resíduos até a destinação final, de maneira a atender as recomendações

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

específicas pelo Código Brasileiro de Trânsito – CBT e Agência Nacional de Transporte Terrestre-ANTT.

O transporte rodoviário por via pública de produtos perigosos, por representarem risco para a saúde de pessoas, para a segurança pública ou para o meio ambiente, é submetido às regras e aos procedimentos estabelecidos pelo Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos, Resolução ANTT nº. 3665/11 e alterações, complementado pelas Instruções aprovadas pela Resolução ANTT nº. 5.232/16 e suas alterações, sem prejuízo do disposto nas normas específicas de cada produto.

O processo de deslocamento interno (numa mesma área do gerador) e do transporte externo dos resíduos das lâmpadas abrange basicamente três fases:

1ª Fase - Retirada da lâmpada: transporte das lâmpadas retiradas do local onde estavam instaladas para um local de armazenamento intermediário/temporário.

2ª Fase - Intermediária: transporte das lâmpadas retiradas do local de armazenamento temporário/intermediário para um local de armazenamento central à espera de reciclagem, tratamento ou disposição final adequada.

3ª Fase - Destinação final: transporte do local de armazenamento central para a empresa de reciclagem, tratamento ou disposição final adequada. As fases podem ser executadas por outros agentes, que não o gestor direto da iluminação pública.

Em relação ao transporte externo de resíduos de Classe 1, devem ser seguidos os procedimentos da norma técnica NBR 13221/94 da ABNT, que define como transporte de resíduos, "toda movimentação de resíduos para fora das instalações do gerador ou do sistema localizado em área externa do gerador, que trata, transfere, armazena ou dispõe os resíduos".

Recomendações para o transporte externo:

- Identificar o carregamento (o contêiner, o tambor e as caixas) com as seguintes informações: data do carregamento, nº de lâmpadas, localização de onde as lâmpadas foram retiradas (origem), destinação do carregamento.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

- Transportar obedecendo a critérios de segregação (não podem ser transportados juntamente com produtos alimentícios, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinadas a estes fins.).
- Proteger contra intempéries e não tombar os recipientes, para evitar que ocorra a implosão das lâmpadas.
- Os veículos devem possuir carroceria fechada de forma que os resíduos transportados não fiquem expostos.
- Os veículos devem apresentar, nas três faces de sua carroceria, informação sobre o tipo de resíduo transportado e identificação da empresa ou prefeitura responsável pelo veículo (De acordo com a NBR 7500/2003, não há um símbolo específico para cargas que contêm mercúrio, apenas uma denominada "(Substâncias Tóxicas)").
- Em caso de contratação de firma de transporte, para se proteger de responsabilidades futuras e para o controle do transporte de resíduos, o gerador deve preencher o MTR (Manifesto para Transporte de Resíduos), conforme o modelo contido na NBR 13221/94.
- O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento.

Quando a destinação final é a reciclagem, o transporte em geral é realizado pela empresa recicladora, e, portanto, a responsabilidade passa a ser desta empresa, salvo quando há acordos de responsabilidade solidária.

O transporte pode ser também realizado pelo próprio gestor da iluminação pública ou por uma firma especializada em transporte de cargas perigosas, desde que sejam obedecidas as recomendações de segurança e as normas de transporte.

## **6.5 Área de Armazenamento de Resíduos**

As áreas de armazenamento de resíduos deverão seguir as instruções normativas NBR n° 11.174 sobre armazenamento de resíduos *Classes II – não inertes* e NBR n° 12.235 sobre armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Ambas as áreas são de contenção temporária de resíduos, instaladas em áreas autorizadas pelo órgão de controle ambiental, à espera de encaminhamento à reciclagem, à recuperação, ao tratamento ou à disposição final adequada, desde que atenda às condições básicas de segurança.

Estas áreas de depósitos de resíduos deverão ter isolamento e sinalização; controle da poluição do ar; controle da poluição do solo e águas; treinamento dos operadores e equipamentos de segurança. Além disso, o encarregado de sua operação deve inspecionar, periodicamente, as áreas de armazenamento, verificando os possíveis pontos de deterioração dos recipientes e vazamentos causados por corrosão ou outros fatores, assim também como o sistema de contenção. Qualquer irregularidade constatada deve ser anotada e as ações corretivas necessárias devem ser executadas em tempo, procurando-se evitar maiores danos.

## **6.6 Destinação Final Adequada de Resíduos**

A seguir são detalhados procedimentos para a correta destinação dos resíduos gerados no projeto, com destaque para a destinação correta dos Resíduos Classe I e II, provenientes das atividades a serem desenvolvidas pela concessionária. Todos os resíduos gerados em decorrência da execução dos serviços correlatos ao projeto deverão ser considerados quando da elaboração no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pela concessionária.

### **6.6.1 Resíduos Classe I – 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.

### **6.6.1.1 Lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas de vapor metálico**

As lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e lâmpadas de vapor metálico são compostas por componentes químicos altamente poluentes e tóxicos ao meio ambiente. Em razão disso, essas lâmpadas requerem adequados procedimentos de coleta, manuseio e armazenamento, não podem ser descartadas em aterros sanitários diretamente, necessitando de uma prévia recuperação destes compostos para evitar possíveis danos ambientais.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos estabeleceu a obrigatoriedade de estruturação e a implantação de sistemas de logística reversa para lâmpadas fluorescentes, responsabilizando os fabricantes e distribuidores pelo retorno dos produtos após o seu uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos (SILVA, 2013).

Nos processos de reciclagem de lâmpadas, o objetivo principal é a recuperação de elementos nelas contidos para posterior reutilização, evitando a contaminação ambiental. O alumínio, o vidro e o pó de fósforo podem ser reaproveitados tanto na construção de novas lâmpadas como na produção de outros produtos.

Deverão ser seguidas as seguintes recomendações:

1. As lâmpadas contendo componentes tóxicos, consideradas inservíveis às instalações de iluminação pública, deverão ter uma destinação final adequada, conforme legislação aplicável, de modo que não coloquem em risco o meio ambiente e a saúde humana.
2. As lâmpadas inservíveis deverão ser enviadas para empresas especializadas em reciclagem de lâmpadas, devidamente credenciadas junto ao órgão ambiental municipal, estadual e/ou federal.
3. No caso da não existência, em certa região, de empresa especializada em reciclagem de lâmpadas, ou inexistência de local apropriado para fazer a disposição final do resíduo (aterro industrial - classe I), o gerador do resíduo de lâmpadas deve entrar em contato com o órgão ambiental municipal ou com o

prestador local de serviços de limpeza pública para solicitar orientações e cooperação para encontrar a melhor solução de destinação final do resíduo possível.

4. Caberá ao futuro concessionário o pagamento das despesas devidas com a destinação ambientalmente adequada das lâmpadas.

#### **6.6.1.2 Óleo de Veículos Automotores**

O óleo utilizado nos veículos de apoio à execução dos serviços é classificado como Resíduo Classe I, 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).

Para o gerenciamento deste resíduo, se deve realizar as manutenções periódicas dos veículos e equipamentos junto a oficinas previamente avaliadas e credenciadas de modo que as mesmas fiquem responsáveis pelo resíduo gerado ao longo das manutenções realizadas nos veículos. Quanto aos poluentes gerados devido à queima dos combustíveis, deve-se priorizar o uso de biocombustíveis para abastecimento da frota, sendo eles o biodiesel para os caminhões e equipamentos e álcool para os veículos de menor combustão.

#### **6.6.2 Resíduos Classe II – Não Perigosos**

Os resíduos não perigosos 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.

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

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 um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme a Norma ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, de acordo com a Norma ABNT NBR 10004.

Todos os Resíduos Classe II - Não Perigosos, gerados em decorrência da execução dos serviços correlatos ao projeto deverão ser considerados no Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos do concessionário, destacando-se, entre eles:

- Braços de luminárias;
- Luminárias;
- Relés fotoelétricos;
- Instalações elétricas (fiação, conectores);
- Reatores eletromagnéticos;
- Reatores eletrônicos;
- Postes de cimento;
- Postes metálicos;
- Resíduos gerados em escritórios.

Para cada um dos itens listados acima, deverá constar minimamente:

- Caracterização;
- Forma de manuseio;
- Local de acondicionamento;
- Tempo de armazenamento;
- Procedimento de coleta;
- Tipo de transporte;
- Procedimentos de não geração (minimização) e reuso (quando aplicável);

- Procedimentos e responsáveis por reciclagem (quando aplicável);
- Forma e responsáveis pelo tratamento;
- Procedimento de destinação final;
- Volume mensal estimado (em unidades ou kg).

Os materiais que serão substituídos e/ou descartados deverão ser armazenados em local adequado, devidamente separados para posterior envio para reuso ou reciclagem, principalmente os de maior valor agregado, como alumínio e aço.

A Lei nº 12.305/2010 regula a reciclagem e disciplina o manejo dos resíduos, prevendo a responsabilização compartilhada pelos resíduos, conforme descrito em seu Art. 8º, IV:

*“IV o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis”*

Dito isto, para o descarte de materiais passíveis de reciclagem, a Concessionária poderá apoiar ou estabelecer parcerias com cooperativas e associações locais.

#### **6.6.2.1 Lâmpadas de LED**

Cabe salientar que como o LED é um componente eletrônico, este não se enquadra nos projetos de descarte de lâmpadas que contenham vapores específicos. Por enquanto, com a instalação de Lâmpadas de LED na Rede de Iluminação Pública do município, estes serão inicialmente caracterizados como Classe I, resíduos perigosos e, se comprovado pelo fabricante que o valor encontrado de resíduos perigosos (cromo, antimônio e níquel) se encontra dentro dos limites definidos na Norma ABNT NBR 10.005, os módulos de LED poderão ser tratados como classe II. Além dos resíduos perigosos, os dispositivos de LED geram resíduos como: plásticos em geral, alumínio, cobre e zinco.

Atualmente, as lâmpadas de LED não estão sendo armazenadas e destinadas à reciclagem, pois é necessário um processo de reciclagem apropriada que permita recuperar os materiais valiosos. Contudo, ainda não existe nenhum processo de reciclagem de LED adequado no Brasil. Por isso, a destinação final destas seria em

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

recicladoras específicas, visando à tentativa de reciclagem do maior número de materiais possível.

Para as lâmpadas de LED, deverão ser discriminados no Plano de Tratamento de Descarte de Materiais, minimamente, os procedimentos e responsáveis pelo:

- Manuseio;
- Acondicionamento;
- Armazenamento;
- Coleta realizada;
- Transporte;
- Reuso e reciclagem;
- Tratamento em moagem/separação;
- Destinação final para descontaminação.
- Resíduos Classe II - Não Perigosos

Todos os resíduos não perigosos, gerados em decorrência da execução dos serviços de Iluminação Pública deverão ser envolvidos em um Plano de Tratamento e Descarte de Materiais, destacando-se entre eles:

- 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 minimamente:

- Caracterização (Classe A ou B, 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).

Os materiais que serão substituídos e/ou descartados deverão ser armazenados em local adequado, devidamente separados para posterior envio para reciclagem principalmente os de valores agregados, como alumínio e aço.

#### **6.6.2.2 Reatores e Relés fotoelétricos**

Os reatores e os relés fotoelétricos a serem descartados, classificados como Resíduos Eletroeletrônicos (REE), deverão ser armazenados em local arejado, protegidos das intempéries, devidamente separados para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico.

O processo de implantação da logística reversa de Resíduos Eletroeletrônicos no Brasil foi concluído recentemente, contudo, já existia no País postos de coleta, revendedores e empresas recicladoras que realizam tratamento e destinação final ambientalmente adequada de Resíduos Eletroeletrônicos (REE), emitindo inclusive os Certificados de Destinação Final de Resíduos. Apesar de não dispor de uma alta tecnologia no ramo da reciclagem, o país inicia essa caminhada afim de intervir na crescente poluição do lixo eletrônico.

Os Resíduos Eletroeletrônicos (REE) são objeto de preocupação do ponto de vista ambiental, pois sua disposição inadequada pode acarretar a liberação de substâncias tóxicas que podem causar sérios impactos à natureza e à saúde humana. Quando descartados juntamente com resíduos domiciliares, as substâncias químicas

presentes nos componentes eletrônicos, como cobre, chumbo e alumínio, entre outras, penetram no solo e nos lençóis freáticos.

A destinação final destes resíduos, gerados em decorrência da execução dos serviços correlatos ao projeto, deverá ser realizada por meio de empresas devidamente habilitadas e certificadas para realizar o descarte correto deste material.

## **6.7 Conscientização Ambiental**

O eficiente tratamento e descarte dos resíduos gerados em decorrência da execução dos serviços correlatos ao projeto estarão diretamente relacionados aos hábitos dos envolvidos na prestação dos serviços executados pela futura concessionária.

Nesse sentido, compete à futura concessionária incluir em seu Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos um programa de educação ambiental para seus colaboradores, que servirá como uma importante ferramenta para garantir a adoção de padrões de conduta mais adequados ao modelo de gestão de resíduos por ela proposto. A implantação desse programa deverá propiciar também condições para que os profissionais saibam com clareza suas responsabilidades, em relação ao meio ambiente, bem como o seu papel como cidadãos.

Além disso, quando da realização de treinamentos, todos os colaboradores da concessionária que tenham contato direto com os resíduos gerados deverão ser devidamente instruídos para a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs).

## **7 ORÇAMENTO DAS INTERVENÇÕES DE MITIGAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

### **7.1 Destinação de Resíduos Perigosos**

Para a destinação final dos resíduos perigosos gerados durante o processo de substituição das lâmpadas consideradas neste estudo, foram avaliadas empresas com capacidade de realizar os procedimentos de acordo com as leis vigentes.

Para cálculo do volume de lâmpadas a serem descartadas ao longo da concessão considerou-se o seguinte:

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

- **Pontos de iluminação:** 37.789 lâmpadas convencionais que serão substituídas no período de modernização;
- **Prever segundo ciclo:** 46.724 lâmpadas de LED a serem substituídas no segundo ciclo de renovação do parque, considerando sua vida útil de 10 a 12 anos.

Para obtenção do custo médio de descarte das lâmpadas que serão substituídas, foi realizado cotação com empresas do segmento de coleta, transporte e destinação final de resíduos perigosos, conforme tabela abaixo:

**Tabela 7 - Empresas do Segmento de Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Perigosos**

Empresa	CNPJ	Localização
Associação Auxilio A Reciclagem de Eletrônicos e Inc. Dig. Ecobraz	14.197.457/0001-42	São Paulo – SP
ECOLETAS AMBIENTAL	11.205.582/0001-69	Fortaleza – CE

Fonte: Elaborador por Houer Concessões, 2020.

A tabela a seguir apresenta o valor médio obtido com as empresas para a destinação final das lâmpadas a serem descartadas, incluindo transporte e destinação final ambientalmente adequada.

**Tabela 8 - Composição de Valores para Destinação Final de Lâmpadas<sup>16</sup>**

Empresa	Valor para destinação (und.)
Empresa 1	R\$ 2,00
Empresa 2	R\$ 1,40
<b>Valor médio</b>	<b>R\$ 1,70</b>

Fonte: Elaborado por Houer Concessões a partir de orçamentos, 2020

Para se calcular o custo de descarte e destinação final dos resíduos de iluminação pública, aplica-se o custo médio de R\$ 1,70/lâmpada, multiplicado pelo total lâmpadas substituídas. A título de exemplo, apresenta-se a seguir o custo estimado para descarte de lâmpadas no período de modernização.

<sup>16</sup> Registre-se que as empresas 1 e 2 apresentaram valores de fretes na ordem de R\$ 16.152 e R\$ 500. Tal discrepância se deve ao fato de que a empresa 2 é uma prestadora de serviços local enquanto a empresa 1 situa-se no estado de SP.

**Tabela 9 - Valor de descarte no período de modernização**

Serviços de destinação de resíduos perigosos - Classe I			
Destinação Final de Lâmpadas	Quantidades	Valor Unitário	Valor Total
(Vapor de Sódio; Vapor Metálico; Vapor de Mercúrio; Fluorescente; Mista) <sup>17</sup>	84.513*	R\$ 1,70	R\$ 143.672,10

Fonte: Elaborado por Houer Concessões, 2020

\*Considerando duas substituições de todo o parque de iluminação ao longo do período de 20 anos.

## 7.2 Destinação de Resíduos Comuns

Ainda relacionado ao tema resíduos, encontra-se previsto neste item a composição de custo para destinação final de resíduos sólidos comuns, classificados como Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), provenientes, principalmente, do Centro Operacional de Controle - COP, e das áreas de apoio. Para fins deste estudo foram considerados apenas os Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD) não passíveis de destinação para reciclagem por meio de coleta seletiva e/ou incorporados em processos de Logística Reversa.

Para enquadramento dos resíduos sólidos gerados pela Concessionária foi considerada a Lei Orgânica do município de Jabotão dos Guararapes, Lei Complementar N.º 015, de 10 de maio de 2013, que dispõe da estrutura organizacional da administração direta e indireta do município. A Lei estabelece como responsabilidade da Secretaria Executiva de Serviços Urbanos – SESURB, a responsabilidade pela coleta urbana, em seu Art. 6º, Parágrafo único:

**Parágrafo único.** *Integram a Secretaria Municipal a que se refere o caput as seguintes secretarias executivas:*

*I - Secretaria Executiva de Serviços Urbanos - SESURB, com as seguintes competências e atribuições:*

*(...)*

*c) executar a coleta de lixo, inclusive a seletiva, e a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, bem como a limpeza das vias públicas, praias, mercados, praças e áreas verdes, a podação da arborização urbana, desobstrução de galerias e canaletas de forma manual e mecanizada e a limpeza de canais;*

<sup>17</sup>Não foi quantificado luminárias com tecnologia LED atualmente instaladas no município e com vida útil média remanescente média de 10 anos, exceto ID (Iluminação de Destaque), que deverão ser trocadas.

Ainda que a legislação supracitada demonstre a responsabilidade pela coleta e destinação dos resíduos urbanos gerados, a mesma não determina qual o volume máximo cabível ao sistema de coleta de responsabilidade da Prefeitura. Tomando como base o enquadramento das atividades realizadas pela Concessionária quanto ao licenciamento ambiental, as mesmas não podem ser consideradas como potencialmente poluidoras, podendo assim se enquadrar nos requisitos para a destinação junto ao serviço oferecido pelo município, ainda que este último não traga especificidade para o empreendimento em questão.

Para estimar a geração de resíduos pelo escritório da Concessionária foram considerados dois estudos que realizaram uma análise quantitativa e uma gravimetria dos resíduos gerados em um escritório:

**Tabela 10 - Análise da Geração de Resíduos em Escritório**

<b>Geração</b>	<b>Fonte</b>	<b>Data do Estudo</b>
0,450 kg/dia por funcionário	Geração e composição física e gravimétrica de resíduos de escritório em instituto de pesquisa	2018
0,250 kg/dia por funcionário	<i>Quais são os resíduos sólidos gerados em uma repartição pública? – Um estudo sobre a composição gravimétrica dos resíduos sólidos de próprios municipais de São Bernardo do Campo</i>	2016

Fonte: Elaborado por Houer Concessões, 2019.

Para realização do cálculo utilizou-se a estrutura organizacional da SPE dimensionada no Relatório de Engenharia. Com base nestes dados e utilizando, de forma conservadora, a estimativa mais elevada (0,450 kg/dia), foi possível estimar a geração de resíduos comuns pela SPE em torno de 12 kg/dia, de acordo com a quantidade de funcionários prevista na modelagem técnica. Quanto aos resíduos gerados pelas equipes de operação no desenvolvimento de suas atividades em campo (sobras de fios, papelão e isopor), os resíduos correspondem a uma pequena quantidade, sendo pouco representativa em relação ao total de resíduos comuns gerados. Além disso, tais resíduos são classificados como Classe II – Não Perigosos.

### **7.3 Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos**

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS Lei Federal nº 12.305/2010), a elaboração e a execução do PGRS são obrigatórias aos geradores de resíduos sólidos, responsáveis pelo adequado gerenciamento de seus resíduos. A lei determina quem deve elaborar o PGRS:

- Geradores de resíduos de serviços públicos de saneamento básico;
- Geradores de Resíduos Industriais;
- Geradores de resíduos de serviço de saúde;
- Geradores de resíduos de mineração;
- Estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos ou que sejam definidos como de responsabilidade privada por sua natureza, composição ou volume;
- Empresas de construção civil;
- Terminais ou outras instalações de serviços de transporte;
- Atividades agrossilvopastoris conforme exigência do órgão ambiental ou de vigilância sanitária;

A implantação do PGRS deverá ser acompanhada por uma empresa de Consultoria Ambiental, que será responsável pelo levantamento de dados, diagnóstico, estudos de alternativas, proposições de ações para o planejamento, controle das etapas futuras e protocolo junto ao órgão ambiental.

### **7.4 Poda de Vegetação Arbórea**

Para a boa compatibilização entre vegetação arbórea local e a iluminação pública, está prevista a manutenção periódica de galhos e árvores a partir de execuções de podas em árvores que interferem na rede de iluminação pública, seguindo as orientações das legislações ambientais e as diretrizes expressas pela norma ABNT NBR 5101.

Para este estudo, não será considerada nenhuma medida de compensação, uma vez que não está previsto supressão da vegetação arbórea, apenas a poda no local de interferência com a iluminação pública. Para precificação dos custos referenciais

inerentes ao corte e poda foram considerados quatro níveis de corte e poda, bem como a atividade de coleta dos resíduos, sendo:

- Atividade 1: Remoção de galhos secos;
- Atividade 2: Poda de espécies vegetais de baixo nível de dificuldade;
- Atividade 3: Poda de espécies vegetais de médio nível de dificuldade;
- Atividade 4: Poda de espécies vegetais de alto nível de dificuldade;
- Atividade 5: Coleta dos resíduos do corte e poda;

## **8 POTENCIAL DE GERAÇÃO DE RECEITAS COM ALIENAÇÃO**

### **8.1 Resíduos Metálicos**

Uma possibilidade de obtenção de receitas complementares pela Concessionária, caso previsto pelo Poder Concedente no edital de concorrência, se trata da alienação de bens vinculados à concessão, cedidos pelo Poder Concedente à Concessionária no início da concessão, e que venham a se tornar inservíveis à concessão.

Conforme previsto no Relatório de Diagnóstico Técnico, estima-se a substituição de 484 braços de iluminação ao longo da concessão. Esse passivo poderá ser utilizado para expansão e demanda reprimida de pontos de iluminação pública no município ou poderá ser alienado pela concessionária. Para fins de alienação, foi realizada uma estimativa da receita potencial a ser obtida por eventual alienação dos braços fabricados em aço.

Conforme dados do Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE), o preço médio do aço limpo no Brasil em 2020, para algumas cidades, foi estabelecido conforme apresentado na Figura a seguir:

Tabela 3 - Preço médio/Tonelada do aço limpo no Brasil, abril de 2017.

	Papelão	Papel branco	Latas aço	Latas alumínio	Vidros	Plástico rígido	PET	Plástico filme	Longa vida	Óleo Vegetal
<b>Rio Grande do Sul</b>										
Porto Alegre	320PL	550PL	160PL	2700PL	45L	900PL	1400PL	800P	200P	
Canoas	230P	400P	120P	2200	70	300	1360PL	700P	120P	R\$0,25 litro
<b>São Paulo</b>										
Guarulhos	470PL	450L	300L	3800PL	140L	1620L	2000PL	1400	350PL	R\$0,80 litro
Guarujá	400PL	200L	270L	3500L	80	700L	1200PL	950PL	270PL	R\$0,50 litro
São José dos Campos	350PL	120	-	2900PL	190PL	1650PL	1400PL	480PL	250PL	-
São Paulo	430PL	550PL	300L	4100PL	160	900L	1900PL	1300	360P	R\$ 1,00
<b>Minas Gerais</b>										
Belo Horizonte	400PL	400P	350	3200P	70	1600P	2000P	1250P	100P	
Itabira	710PL	900PL	300PL	3800PL	215PL	1650L	2000PL	1700PL	431PL	R\$0,39 litro
Vespasiano	270PL	450PL	150L	270PL	190	800	1400	1200	200	0,6
<b>Espírito Santo</b>										
Guarapari	270PL	170L	140L	2800L	-	500PL	800PL	500PL	100P	
<b>Sergipe</b>										
Aracaju	250PL	550PL	100L	3500	-	600L	700L	1000PL	250PL	-
<b>Rio de Janeiro</b>										
Rio de Janeiro	250PL	580L	170L	2300L	150L	500PL	1400PL	600PL	210PL	R\$0,90 litro
Mesquita	320L	800L	230L	3800PL	80	1000P	2000P	1000PL	300P	-
<b>Paraná</b>										
Londrina	460	420	120	3.600	80	1000	1350	1150	340	
<b>Santa Catarina</b>										
Florianópolis	480	480	140	3500	80	1550	1600	850	260	

P = prensado L = limpo \*preço da tonelada em real

Fonte: Elaborado por Houer Concessões, a partir de dados do Cempre (2017).

Por não existir um valor de referência para a cidade do Jaboaatão dos Guararapes, foi considerado o dado obtido do município mais próximo, Aracaju/SE. Em 2017, o valor da tonelada das latas de aço (limpo) apresentados no município de Aracaju era de R\$ 100,00/tonelada. No que tange ao custo da venda dos resíduos metálicos será considerado como receita acessória, não sendo estabelecido valores para sua destinação final. O mesmo será absorvido pelo setor de engenharia, e é o único item considerado como receita com alienação.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Relatório apresenta o diagnóstico ambiental para as atividades de modernização, eficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública no Município de Jaboaatão dos Guararapes, no estado do Pernambuco.

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (2004) e CONAMA N°237/97, bem como nas legislações estaduais e municipais, as atividades relacionadas aos serviços

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

de iluminação pública não são listadas como passíveis de licenciamento. Portanto, essas atividades estão dispensadas de licenciamento ambiental.

Em suma, foram analisados os benefícios, riscos e impactos ambientais, considerando os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos. No âmbito da análise do meio físico e biótico, foram identificadas 6 (seis) Unidades de Conservação. No entanto, as atividades previstas não apresentam riscos maiores a integridade das UCs, desde que monitoradas da maneira correta por parte dos órgãos responsáveis.

Os aspectos socioeconômicos tendem para os benefícios a serem alcançados com a execução do projeto, sendo estes: uma maior eficiência no sistema de iluminação pública da cidade, uma redução do consumo de energia, uma maior sensação de segurança e bem-estar por parte da população, e uma maior promoção de áreas turísticas, de lazer e comerciais do município.

Assim, no projeto de PPP, deve-se levar em consideração que as intervenções realizadas a pretexto da implementação do projeto no sistema de iluminação pública do Jaboatão dos Guararapes não irão incidir e/ou prejudicar os patrimônios históricos tombados, estando de acordo com a Lei Municipal nº 399, de 12 de maio de 2010, que dispõe sobre o apoio e a defesa da conservação do Patrimônio Histórico e Artístico do município, assim como a proteção de seus bens culturais.

O gerenciamento de resíduos gerados em todas as etapas do processo de modernização deverá seguir as obrigações previstas nas leis, decretos e normas vigentes e correspondentes atualizadas durante todo período de concessão.

Os valores atribuídos para o CAPEX e OPEX associados aos aspectos ambientais do projeto foram compostos por meio de cotações de mercado e valores de consultorias especializadas no tema e destacados em itens específicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. **Para o setor elétrico, 2012 será um ano de incertezas**. Acesso em junho/2018. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/noticias/com01.htm>>.

AMBIENTE SST – **Descarte de Lâmpadas de LED**. Disponível em: <<http://ambientesst.com.br/descarte-de-lampadas/>>

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, ABNT NBR 10005/2004. **Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**.

BLASK, D. E. Melatonin, sleep disturbance and cancer risk. **Sleep Med Rev**, v.13, p.257-264, 2009.

BRASIL. **Lei Federal 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL. **Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011**.

BRASIL. **Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004**. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública.

GODOY, Plínio; CANDURA, Paulo. Iluminação Urbana Conceitos e Análise de Casos. São Paulo: Editora VJ, 2009.

CEMPRE – Preço dos Materiais recicláveis – Disponível em: <http://cempre.org.br/cempre-informa/id/115/preco-dos-materiais-reciclaveis>. Acesso em abril de 2020.

CORRÊA, A.C.B; TAVARES, B.A.C; MONTEIRO, K.A; CAVALCANTI, L.C.S; LIRA, D.R. Megageo- morfologia e Morfoestrutura do Planalto da Borborema. **Revista do Instituto Geológico**, São Paulo, 2010. p. 35-52.

ECYCLE – **Lâmpadas LED podem ser recicladas?** Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/49-lampadas/685-lampadas-led-podem-ser-recicladas.html>>. Acesso em: maio/2019

FRANÇA, Rodrigo Santos de; GIRÃO, Osvaldo; MIRANDA, Marcelo Ricardo Bezerra de; RAFAEL, Larissa Monteiro. IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS INUNDÁVEIS NO MUNICÍPIO DE JABOATÃO DOS GUARARAPES – REGIÃO METROPOLITANA DO

RECIFE/PE. **Revista Okara: Geografia em Debate**, João Pessoa, v. 10, n. 1, p. 3-22, jun. 2016.

FUNDARPE, Patrimônios de Pernambuco: materiais e imateriais. **Fundação do Patrimônio Histórico e Artístico de Pernambuco**. 3 ed. rev. ampl. Recife, 2014.

FUNDACE - Centro de Pesquisa em Economia Regional, A manutenção dos serviços de iluminação pública pelos municípios frente ao novo quadro legal, Viabilidade Econômica 09/2016

GARGAGLIONI, S. R. **Análise Legal dos Impactos Provocados pela Poluição Luminosa do Ambiente**. Itajubá 2007. Dissertação de Mestrado. Instituto de Recursos Naturais, Pós-Graduação em Engenharia da Energia, Núcleo de Estudos, Planejamento Ambiental e Geomática – NEPA, Universidade Federal de Itajubá. 118p

GOOLEY, Joshua J.; CHAMBERLAIN, Kyle; SMITH, Kurt A.; KHALSA, Sat Bir S.; RAJARATNAM, Shantha M. W.; VAN REEN, Eliza; ZEITZER, Jamie M.; CZEISLER, Charles A.; LOCKLEY, Steven W. Exposure to Room Light before Bedtime Suppresses Melatonin Onset and Shortens Melatonin Duration in Humans. **The Journal Of Clinical Endocrinology & Metabolism**, [S.L.], v. 96, n. 3, p. 463-472, 1 mar. 2011. The Endocrine Society. <http://dx.doi.org/10.1210/jc.2010-2098>.

INMETRO, “Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia,” outubro 2013. [Online]. Available:

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. 2a ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LONGCORE, T.; RICH, C. Ecological light pollution. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v.2, n.4, p.191-198, 2004.

LONGFELLOW, H. W. Impacts of Light Pollution in organisms and ecosystems In: **Artificial Light in the Environment**. The Royal Commission on Environmental Pollution. 2009.

M. M. M. F. C. d. Gouvello, Iluminando Cidades Brasileiras: Modelos de Negócio para eficiência energética em Iluminação Pública, Brasília: Grupo Banco Mundial, 2017

OLIVO PRODUTOS ELÉTRICOS, **Especificação Braços Curvos**. Disponível em: <<http://www.olivosa.com.br/pt-br/produto/brac-suportes-iluminacao-publica/brac-curvedos-sapata/oce31-c-317>>. Acesso em: maio/2019

OSRAM do Brasil. **Conceitos Luminotécnicos**. OSRAM\_catalogo09\_10\_conceitos.PDF. Disponível em: <[www.osram.com.br](http://www.osram.com.br)>. Acesso em: maio/2019

## Estudos Ambientais – OCS 127/2020

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006.

FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICOS (FUNCEME), Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos - Mesorregião do Sul Cearense. Fortaleza, 2012. 280p.

PFALTZGRAFF, Pedro Augusto dos Santos. **Jaboatão dos Guararapes: Mapa de Indicadores Geotécnicos**. Recife: Serviço Geológico do Brasil, 1996. 29 p.

SCHEER, F. A. J. L.; HILTON, M. F.; MANTZOROS, C. S.; SHEA, S. A.. Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. **Proceedings Of The National Academy Of Sciences**, [S.L.], v. 106, n. 11, p. 4453-4458, 2 mar. 2009. Proceedings of the National Academy of Sciences. <http://dx.doi.org/10.1073/pnas.0808180106>.

Sistema Nacional de Informações Florestais. **Florestas Naturais**. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/os-biomas-e-suas-florestas>. Acesso em: 05 fev. 2021.

Consórcio Huer / Vianna IP400

**HUER**  
Concessões

Vianna,  
Castro,  
Aparecido  
e Corvo Pinto  
União de Municípios e Grêmios

