

ESTUDOS DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICO- FINANCEIRA E JURÍDICA PARA A MODERNIZAÇÃO, OTIMIZAÇÃO, EXPANSÃO, OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONTROLE REMOTO EM TEMPO REAL DA INFRAESTRUTURA DA REDE DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DO MUNICÍPIO DE LEME - SP EM MODALIDADE DE PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA(PPP)

## **RELATÓRIO AMBIENTAL**

## SUMÁRIO

### SUMÁRIO 1

1. INTRODUÇÃO .....	4
1.1 Apresentação .....	4
2 Aspectos gerais de Leme .....	4
2.1 Históricos da ocupação territorial .....	5
2.2 Aspectos ambientais .....	5
2.2.1 Relevos e solos.....	6
2.2.2. Clima.....	6
De acordo com a classificação climática estabelecida por Köppen, Leme se enquadra no tipo climático Aw (clima tropical com inverno seco). A temperatura média anual no município é de 21,7 °C, com mínima média de 15,2 °C e máxima média de 28,1 °C (CEPAGRI, 2020). O município possui três estações pluviométricas cadastradas no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE). .....	6
Pode-se observar uma variação sazonal, com um período seco entre os meses de abril a setembro e um período chuvoso entre outubro e março. O mês mais seco do ano é julho, com uma precipitação acumulada média de 24 mm, e o mais chuvoso, janeiro, com uma média de 240 mm. A precipitação acumulada média anual no município é de 1.317 mm. ....	6
2.2.3. Recursos hídricos .....	6
2.2.4. Fauna e flora .....	8
2.2.5. Áreas protegidas .....	9
Novos empreendimentos de urbanização ou infraestrutura estão sujeitos a restrições quanto ao aproveitamento de áreas e a retirada de vegetação segue a ação dos instrumentos legais e normativos:....	9
2.2.6 Inserção regional .....	9
2.2.7 Aspectos territoriais, uso e ocupação do solo.....	9
2.2.8 Caracterização demográfica.....	9
2.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) .....	10
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que considera três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, variando de 0 a 1 (SEADE, 2020). Quanto mais próximo de 1, melhor é considerado o desenvolvimento humano naquele município. Com base no valor do IDHM, os municípios são classificados em cinco categorias.....	10
O IDHM de Leme é de 0,744 (Tabela 3). Este valor é um pouco inferior ao do estado de São Paulo, mas ambos são classificados na categoria alto. De acordo com o valor do IDHM, Leme ocupa a 667ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros (PNUD, IPEA e FJP, 2020). ....	10
2.3.1 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) .....	10
2.3.2 Indicadores Econômicos (economia, emprego e rendimento).....	10
O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores econômicos utilizados e representa o total de bens e serviços produzidos em uma determinada localidade durante um período (geralmente um ano) (SEADE, 2020). Em 2017, a participação do PIB do município de Leme no total do estado de São Paulo foi de	

0,14% e o seu PIB per capita foi de R\$ 30.302,65/hab/ano, valor inferior ao das regiões a que o município pertence e ao do estado.....	10
O setor que mais contribuiu, em 2017, para a composição do PIB foi o de serviços (70,34% do total do valor adicionado), seguido pelo industrial (26,39%) e depois pelo de agropecuária (3,28%). Esta mesma ordem entre os setores é observada nas regiões de governo e administrativa a que Leme pertence e no estado. .	11
Em Leme, a participação dos empregos formais da área de serviços no total de empregos formais, em 2018, também foi a maior entre todos os setores (36,88%). No entanto, neste caso, a indústria e o comércio apresentaram uma participação muito próxima ao setor de serviços, representando 31,20% e 26,37% do total de empregos formais, respectivamente. O setor de construção contribuiu com 3,09% dos empregos formais daquele ano e o agropecuário, com 2,44%. A renda per capita média dos habitantes de Leme é de R\$ 616,20/hab, mas 19,49% dos domicílios particulares apresentam renda per capita de até 1/2 salário mínimo.....	11
<b>2.3.3 Indicadores Vitais e de Saúde .....</b>	<b>11</b>
<b>2.3.4 Indicadores de educação .....</b>	<b>11</b>
Os indicadores de educação de Leme apontam que o município apresenta um nível de escolaridade superior à média estadual. As notas obtidas pelos estudantes da rede pública do município nos anos iniciais e finais do ensino fundamental foram, respectivamente, de 7,0 e 5,3, ambas superiores à média do estado de São Paulo. Segundo IBGE (2020), em 2018, havia no município 36 escolas públicas de ensino fundamental, com 728 professores e 12.181 alunos matriculados. De ensino médio, eram 15 escolas públicas, com 286 professores e 3.060 alunos matriculados.....	11
<b>2.3.5. Indicadores de habitação e infraestrutura urbana .....</b>	<b>11</b>
De acordo com os dados compilados pelo SEADE, a porcentagem de domicílios particulares urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo em Leme é de 99,63%; por abastecimento de água, 99,66%; e por coleta de esgoto sanitário, de 99,28%.....	11
Esses dados são oriundos da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE, que foi publicada em 2010. ....	11
Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018, 100% da área urbana de Leme é atendida pelos serviços de coleta regular de lixo e de abastecimento de água e 98,32%, pela coleta de esgoto, sendo tratado 100% do esgoto coletado (SNIS, 2019a, 2019b). Os diagnósticos do SNIS são elaborados com base em dados fornecidos pelos próprios municípios. ....	11
<b>2.4 Considerações finais.....</b>	<b>12</b>
<b>3.0 LICENCIAMENTO AMBIENTAL .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Atores e Etapas .....</b>	<b>13</b>
<b>3.2 Atos de Regularidade Ambiental Associados ao Setor .....</b>	<b>13</b>
<b>4 Benefícios, riscos e impactos ambientais .....</b>	<b>14</b>
<b>4.1 Níveis Máximos de Iluminação em Áreas de Proteção Ambiental .....</b>	<b>14</b>
<b>4.2 Arborização Urbana .....</b>	<b>15</b>
<b>4.3 Procedimentos para poda .....</b>	<b>15</b>
<b>5 Segurança Pública .....</b>	<b>16</b>
A Iluminação Pública assume papel fundamental na qualidade de vida e segurança para as cidades, em virtude do crescimento da urbanização e dos problemas gerados por esse crescimento. Atualmente, a falta ou	

deficiência de Iluminação Pública contribui bastante para ocorrência de crimes, com locais escuros e a falta de iluminação prejudicando a população, que geralmente, em razão do trabalho ou estudo, acabam transitando à noite nas ruas do município. ....	16
5.1 IP e o sistema viário .....	16
5.2 Patrimônio Histórico e Cultural .....	16
6 Luz de LED (Light Emitting Diodes) .....	17
6.1 Benefícios .....	18
6.2 Poluição Luminosa .....	19
6.3 Malefícios .....	20
7. Passivos socioambientais existentes .....	20
8. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos .....	21
8.1 Legislação Aplicada .....	21
8.2 Caracterização dos Resíduos .....	23
9 Transportes e Deslocamento de Resíduos .....	23
10. Área de Deposito de Resíduos .....	24
10.1 Destinação Adequada de Resíduos .....	24
10.1.1 Resíduos Classe I – Perigosos .....	24
10.1.2 Lâmpadas contendo Vapor de Sódio e Vapor Metálico .....	24
10.1.3 Lâmpadas de LED .....	25
10.1.4 Resíduos Classe II - Não Perigosos .....	26
10.1.5 Reatores e Relés Fotoelétricos .....	27
10.1.6. Receptores Adequados .....	27
10.1.7 Destinação de Resíduos Comum .....	27
11 Conscientização Ambiental .....	27
12 CAPEX e OPEX referentes aos temas socioambientais .....	28
12.1 Implantação e Atualização - CAPEX .....	28
13 Implantação do Sistema de Gestão e Certificação .....	28
13.1 Auditorias do Sistema de Gestão e Certificação .....	28
14 Referências Bibliográficas .....	28

## 1. INTRODUÇÃO

O presente relatório apresenta os estudos ambientais para implantação do Projeto de Parceria Público Privada (PPP) destinada à modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública no Município de Leme localizado no estado de São Paulo.

Este documento foi elaborado contendo o conjunto de elementos necessários e suficientes para atender aos requisitos previstos no art. 10, VII da Lei 11.079 de 2004, que referencia a necessidade de avaliação do impacto ambiental do empreendimento, considerando conjuntamente os resultados do Projeto Conceitual de Engenharia, eventuais análises já procedidas por órgão ambiental competente, e avaliando todas as questões relacionadas ao licenciamento ambiental ou a riscos ambientais.

Ademais, é importante ressaltar que este trabalho se constitui apenas em atividade de apresentação o Relatório Ambiental para a formação dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica e Ambiental e suporte à estruturação da Implantação da PPP de Iluminação Pública no município de Leme, no Estado de São Paulo. A presente análise tem o objetivo exclusivo de servir como base estruturada de informações, subsidiando o edital de licitação para delegação, por meio de Concessão Administrativa, dos serviços de Iluminação Pública no município de Leme, dando suporte às decisões futuras da Administração Pública.

### 1.1 Apresentação

A Iluminação Pública é essencial à segurança e à qualidade de vida nos centros urbanos, agindo como instrumento de cidadania, permitindo aos habitantes desfrutar do espaço público nos períodos em que a iluminação natural não seja suficiente. Atua na segurança do tráfego, previne a criminalidade, embeleza as áreas urbanas, enaltece monumentos de valor artístico, prédios e paisagens, orienta percursos e permite aos cidadãos aproveitarem melhor as áreas de lazer (DAMBISKI, 2007). Isto favorece as atividades de turismo, comércio e lazer e ainda estimula a cultura do uso eficiente e racional da energia elétrica, contribuindo, assim, para o desenvolvimento social e econômico.

Neste documento são analisados atores e etapas do licenciamento ambiental, diagnóstico ambiental do município, passivos socioambientais eventualmente existentes e aqueles que possam surgir a partir da execução das atividades previstas para atualização e modernização da rede de iluminação no município de Leme no estado de São Paulo.

## 2 Aspectos gerais de Leme

Neste capítulo, serão apresentados os aspectos relevantes para a compreensão urbana em Atibaia:

- Histórico de ocupação territorial
- Aspectos ambientais
- Inserção regional
- Caracterização demográfica
- Caracterização socioeconômica
- Configuração do espaço urbano municipal

## 2.1 Históricos da ocupação territorial

O surgimento de Leme, está diretamente relacionado com a Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Afinal, com a expansão da cultura do café no interior paulista, essa companhia ferroviária construiu um ramal rumo a Ribeirão Preto que foi decisivo na formação do município.

O início da construção deste ramal é datado de fevereiro de 1876, iniciou-se em Cordeiros (atualmente cidade de Cordeirópolis), passando por Araras e Pirassununga indo até às margens do Rio Moji-Guaçu (onde hoje é a cidade de Porto Ferreira). Talvez para abastecimento de lenha - pois as locomotivas eram assim movidas -, construiu-se uma estação de madeira nas terras de Manoel Leme, ficando este local desde então conhecido como "parada do LEME".

Manoel Gomes Neto, comerciante que contratava o pessoal para trabalhar na construção da estrada de ferro, construiu um pequeno rancho nas terras de Manoel Leme. Ali estabeleceu um pequeno comércio para atender aos funcionários da companhia paulista que lá estivessem. A partir desse comércio, surgiu um pequeno povoado. Em 1885, Manoel Gomes Neto conheceu o artista e escultor Luiz Dias dos Santos, recém chegado à localidade. Ambos se tornaram amigos e colaboraram muito para o desenvolvimento da cidade. A visão para negócios aliada à arte rendeu ao povoado novas construções: Igreja, Hospital, Praças Públicas, Escolas, Estabelecimentos comerciais etc.

A pequena estação de madeira deu lugar a uma imponente Estação Ferroviária para receber novas pessoas e cargas que lá chegavam. Com o crescente desenvolvimento do povoado do entorno da Estação Manoel Leme, foram criados o Distrito Policial, o Distrito de Paz e finalmente em 29 de agosto de 1895, pela lei Estadual número 358, Leme foi elevada à condição de município sendo desmembrado do município de Pirassununga, tendo o seu surgimento às margens da ferrovia da Companhia Paulista de Estradas de Ferro. Por este fato, em 29 de agosto é feriado municipal na cidade.

A data de 29 de agosto também é lembrada no nome da avenida principal de Leme, denominada Avenida 29 de Agosto. É nessa avenida que se encontra a sede da Prefeitura Municipal, da Câmara dos Vereadores, além de diversas agências bancárias e empresas de varejo. É nessa avenida também, que acontecem os desfiles cívicos do dia 29 de agosto e 7 de setembro. Fanfarras famosas como a da escola Newton Prado, SESI, Escola Técnica, Comércio e a do Velho Capitão, atraem milhares de pessoas nos dias dos desfiles. A antiga Estação Ferroviária da Companhia Paulista, que deu origem à cidade, hoje foi transformada na Casa da Cultura de Leme. Na Casa da Cultura há um museu, salas para reuniões, e uma imensa praça onde se realizam diversos eventos públicos: Shows populares, festas cívicas, apresentações, comemorações esportivas, encontros ecumênicos, comícios políticos, entre outros.

Anos depois, após diversos anos de tradição na festa de natal, Leme também ficou conhecida como a cidade do Papai Noel. Nos meses de dezembro recebe diversos visitantes das cidades vizinhas para ver a decoração e a iluminação natalina, e curtir com as crianças a festa de chegada do "bom velhinho".

## 2.2 Aspectos ambientais

A avaliação dos aspectos ambientais em Leme inclui:

- Relevo municipal, clima e solo
- Recursos hídricos, envolvendo os principais corpos d'água e bacias
- Fauna e flora, avaliando os biomas existentes e cobertura vegetal, com principais restrições associadas, e breve discussão sobre a fauna
- Presença de unidades de conservação e outras áreas protegidas, com as respectivas condicionantes sobre o uso do solo no entorno.

### 2.2.1 Relevos e solos

A cidade possui relevo suave na área urbana e em partes da área rural, o que facilita a expansão urbana, o excelente aproveitamento agrícola e o transporte por bicicletas (barato e não poluente), o qual é bastante comum pelo município.

Leme possui uma área de 403,1 km<sup>2</sup>. localizada no centro-leste do Estado de São Paulo.

De acordo com o Mapa Pedológico do Estado de São Paulo Revisado e Ampliado, elaborado pelo Instituto Florestal, são encontrados no município: Latossolos Vermelho-amarelos; Latossolos Vermelhos; Argissolos Vermelho-amarelos; Gleissolos Háplicos; Neossolos Quartzarênicos; Neossolos Litólicos; e Nitossolos Vermelhos (ROSSI, 2017). Há, no entanto, uma clara predominância dos latossolos, seguidos pelos argissolos.

Descrição dos tipos de solos existentes em Leme (IAC, 2020): - Latossolos são solos minerais, homogêneos, com pouca diferenciação entre os horizontes ou camadas. São profundos, bem drenados e com baixa capacidade de troca de cátions, com textura média ou fina (argilosa ou muito argilosa); - Argissolos são solos minerais com nítida diferenciação entre as camadas ou horizontes. Esta diferenciação é reconhecida em campo especialmente pelo aumento, por vezes abrupto, nos teores de argila em profundidade; - Gleissolos são solos minerais formados em condições de saturação de água e estão presentes principalmente em planícies ou várzeas inundáveis.

Apresentam coloração pouco viva, esmaecida, com tendência às cores acinzentadas. Sua textura é variável (de arenosa à argilosa), e sua fertilidade também (de baixa à elevada), dependendo dos solos do seu entorno e de solos localizados à montante; - Neossolos são solos com pequeno desenvolvimento pedogenético. Podem ser caracterizados por pequena profundidade (rasos), por predomínio de areias quartzosas ou pela presença de camadas distintas herdadas dos materiais de origem; - Nitossolos são solos minerais homogêneos, ou seja, têm pequena ou nenhuma diferenciação de cor com a profundidade. São argilosos, com estrutura que favorece a retenção de água, mas que mantém boa drenagem.

### 2.2.2. Clima

De acordo com a classificação climática estabelecida por Köppen, Leme se enquadra no tipo climático Aw (clima tropical com inverno seco). A temperatura média anual no município é de 21,7 °C, com mínima média de 15,2 °C e máxima média de 28,1 °C (CEPAGRI, 2020). O município possui três estações pluviométricas cadastradas no site do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE).

Pode-se observar uma variação sazonal, com um período seco entre os meses de abril a setembro e um período chuvoso entre outubro e março. O mês mais seco do ano é julho, com uma precipitação acumulada média de 24 mm, e o mais chuvoso, janeiro, com uma média de 240 mm. A precipitação acumulada média anual no município é de 1.317 mm.

### 2.2.3. Recursos hídricos

Leme está localizado na Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) 09, na bacia hidrográfica do rio Mogi Guaçu que atravessa o município no sentido norte-sul, a cerca de 15 km da zona urbana (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LEME, 2015) e sub-bacia do Alto Mogi (CBH-MOGI, 2019). A UGRHI 09 é composta por 38 municípios e concentra 3,53% da população do estado, com 92,5% dos seus habitantes vivendo em área urbana (CETESB, 2019a). Os principais mananciais superficiais presentes em Leme são o rio Mogi Guaçu (manancial de grande porte), e os ribeirões do Meio e do Roque (mananciais de interesse regional) (CBH-MOGI, 2019).

O Rio Mogi Guaçu passa nos bairros Caju, Ibicatú e Taquari-Ponte. O Córrego do Taquari é um curso de água importante no município de Leme, para um grande número de propriedades é o único recurso hídrico e encontra-se em acentuado grau de assoreamento e degradação conforme levantamento prévio elaborado pela Casa da Agricultura (Braga, 2008).

Alguns dos outros cursos d'água que compõem a rede de drenagem natural do município são os córregos Serelepe, Batinga, do Roldão, do Guaratã, da Invernada, do Constantino, Monjolo, Água da Posse, do Açude e do Sapezal (LEME, 2014). A UGRHI 09 é a que possui o maior número de aquíferos aflorantes, com uma reserva explotável de 24,0 m<sup>3</sup> /s (CETESB, 2019a).

Leme apresenta quatro unidades aquíferas em seu território: Tubarão; Serra Geral Intrusivas, Guarani e o Aquiclude Passa Dois (DAEE et al., 2005). O Aquífero Tubarão apresenta sua porção aflorante no centro leste do estado de São Paulo. É constituído por rochas que datam do Carbonífero Superior, depositadas em ambiente glacial continental, fluvial e lacustre, e também em ambiente marinho raso. Essas variações tornam esse aquífero extremamente heterogêneo, com difícil definição dos parâmetros hidrogeológicos (CETESB, 2019a).

O Aquífero Serra Geral é uma unidade hidrogeológica fraturada, constituído pelos basaltos da Formação Serra Geral, originados a partir de intensa atividade vulcânica. Tem extensão regional, porém com condições aquíferas distintas determinadas por suas descontinuidades (CETESB, 2019a).

O Aquífero Guarani é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteiriço do mundo. Está localizado na região centro-leste da América do Sul, abrangendo, no território brasileiro, os estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Ocorre em 76% do território do estado de São Paulo e sua área de afloramento (cerca de 16.000 km<sup>2</sup> ) está inserida na Depressão 21 Periférica. É um aquífero granular, homogêneo e regionalmente livre a predominantemente confinado (DAEE et al., 2005).

Já o grupo Passa Dois é uma unidade hidrogeológica sedimentar de extensão regional que separa os Aquíferos Tubarão e Guarani. Por se constituir um aquíclude, contém água, mas apresenta permeabilidade extremamente baixa (DAEE et al., 2005).

A captação e o tratamento da água distribuída no município são realizados pela Superintendência de Água e Esgoto da Cidade de Leme (SAECIL). A fonte primária de abastecimento municipal é uma captação superficial no ribeirão do Roque junto ao distrito de Souza Queiroz. A água é então direcionada para a Estação de Tratamento de Água (ETA) municipal e, após tratamento convencional, é distribuída para a população.

Nos bairros rurais Taquari Ponte e Caju, o abastecimento é realizado através de captação de água subterrânea em dois poços profundos. No bairro Taquari, a captação é realizada através de dois poços rasos. Aquíclude Passa Dois Guarani Serra Geral, intrusivas Tubarão Limite municipal de Leme é uma mina natural. Nestes casos, a água é somente clorada, armazenada em reservatórios e depois distribuída à população desses bairros (SAECIL, 2020a).

A rede de água atende quase a totalidade da área urbanizada de Leme (99,39%). Com relação ao esgotamento sanitário, os esgotos coletados são lançados “in natura” ao longo dos Córregos Invernada, Constantino e Ribeirão do Meio, desaguando no Rio Mogi Guaçu (Lei Complementar n° 280 de 28/03/2000).

O esgoto do município é coletado através de dois coletores tronco, um que atende à bacia do rio Constantino e do ribeirão do Meio (região norte) e outro que atende à bacia dos córregos Serelepe e Batinga (região sul). O esgoto é então encaminhado à Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) municipal, onde o tratamento é realizado através de quatro etapas: gradeamento, desarenação, lagoas de aeração e lagoa de decantação. Após o tratamento, o efluente é clorado e lançado no ribeirão do Meio (SAECIL, 2020b). A bacia do Ribeirão do Meio possui uma área de aproximadamente 252 km<sup>2</sup> e situa-se entre os paralelos 22°04'24" e 22°15'46" de latitude S e 47°15'18" e 47°27'32" longitude W, na região nordeste do Estado de São Paulo, fazendo parte da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Rio Mogi Guaçu 09 (UGRHI – 09). O Ribeirão do Meio drena a área urbana do município de Leme, sua nascente está localizada a oeste do município de Leme a uma altitude aproximada de 788 metros, e sua foz no Rio Mogi Guaçu, a nordeste com altitude aproximada de 530 metros (SOUZA, 2010).

#### 2.2.4. Fauna e flora

Em 2012 (Ligo et al) realizaram um levantamento dos mamíferos de médio e grande porte em duas fazendas localizadas em Leme, interior do estado de São Paulo. No total, foram registradas 15 espécies de mamíferos de médio e grande porte. Sendo 12 espécies registradas a partir de armadilha fotográfica, transectos e busca ativa: *Callithrix penicillata*, *Dasyprocta azarae*, *Dasyprocta* sp., *Didelphis albiventris*, *Eira barbara*, *Euphractus sexcinctus*, *Lepus europaeus*, *Mazama* sp., *Nasua nasua*, *Procyon cancrivorus*, *Puma concolor* e *Sylvilagus brasiliensis*. E três espécies foram levantadas através de entrevistas: *Coendou* sp., *Galictis cuja* e *Sapajus* sp. A riqueza de mamíferos amostrada através dos métodos padronizados ( $S_{obs} = 12$ ) atingiu 68,5% da riqueza estimada ( $S_{est} = 17,5 \pm 1,66$ ), não apresentando uma estabilização da curva de rarefação e sugerindo que mais espécies podem ser registradas com o aumento do esforço de amostragem.

O levantamento permitiu conhecer algumas espécies de mamíferos de médio e grande porte que ocorrem na região. O registro de espécies vulneráveis à extinção como *Puma concolor*, e deficiente de dados como *Dasyprocta azarae*, indicam a importância da conservação desses fragmentos. Além disso, a curva de rarefação não atingiu a assíntota, portanto, há a necessidade de estudos com um maior esforço amostral para conhecer melhor a riqueza da região e definir possíveis ações de manejo e conservação da fauna.

Já a vegetação predominante pertence à Floresta Estacional Semidecidual (PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LEME, 2015).

As florestas estacionais semidecíduais, classificadas anteriormente como florestas subcaducifólias, são formações de ambientes menos úmidos do que aqueles onde se desenvolve a floresta ombrófila densa. Em geral, ocupam ambientes que transitam entre a zona úmida costeira e o ambiente semiárido. Daí porque esta vegetação também é conhecida como “mata seca”. Quase que totalmente substituída pela cana-de-açúcar e culturas diversas, pode-se verificar, pelos poucos remanescentes, que esta formação ocupa a parte sudoeste da Mata Sul, na transição com o Agreste. Esta formação vegetal apresenta um porte em torno de 20 metros (estrato mais alto) e apresenta, como característica importante, uma razoável perda de folhas no período seco, notadamente no estrato arbóreo. Na época chuvosa, a sua fisionomia confunde-se com a da floresta ombrófila densa, no entanto, no período seco, nota-se a diferença entre elas (EMBRAPA, 2009).

A expansão da cana-de-açúcar no município de Leme foi marcante a partir de 1960, chegando a ultrapassar a área plantada de algodão em 1980 e tornando-se a principal cultura do município.

### 2.2.5. Áreas protegidas

Novos empreendimentos de urbanização ou infraestrutura estão sujeitos a restrições quanto ao aproveitamento de áreas e a retirada de vegetação segue a ação dos instrumentos legais e normativos:

- i. Lei nº 12.651, 25/05/2012, conhecida como novo Código Florestal;
- ii. Lei nº 11.428, 22/12/2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências
- iii. Resolução SMA nº 72, 18/07/2017, que dispõe sobre os procedimentos para análise dos pedidos de supressão de vegetação nativa para parcelamento do solo, condomínios ou qualquer edificação em área urbana e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica condomínios ou qualquer edificação em área urbana e o estabelecimento de área permeável na área urbana para os casos que especifica.

No território de Leme, incidem distintas áreas protegidas, na forma de:

- Unidades de conservação:
- Áreas de proteção permanente (APPs), nos termos da Lei nº 12.651/2012, que incluem: o Margens de corpos d'água,
- APPs, nas quais são permitidas intervenções que se justifiquem pelo interesse público

### 2.2.6 Inserção regional

O município de Leme está localizado na região centro-leste do estado de São Paulo (a 189 km da capital, São Paulo), possui uma área total de 402,87 km<sup>2</sup> e altitude média de 620 m.

Limita-se ao norte com os municípios de Santa Cruz da Conceição e Pirassununga, a leste com Aguaí e Mogi Guaçu, ao sul com Araras e a oeste com Corumbataí e Rio Claro . A principal via de acesso ao município, a partir da capital, é a Rodovia Anhanguera (SP 330).

### 2.2.7 Aspectos territoriais, uso e ocupação do solo

Encontramos informações mais detalhadas na Lei Complementar nº 152/95, o qual legisla sobre o uso e ocupação do solo. Nela, existem várias definições sobre o parcelamento do solo, entre as quais cabe elencar: divide o espaço territorial de Leme em Zona Urbana, Zona de Expansão Urbana, Zona Rural e Zona de Preservação Ambiental.

A Macrozona Rural é a que ocupa o maior espaço territorial de Leme, abrangendo 77,71% da área total do município. A Macrozona de Proteção Ambiental ocupa 10,21%; a Macrozona de Adensamento Urbano (perímetro urbano), 9,34%; e a Macrozona de Expansão Urbana, 2,74% (2,09% representada pela Zona de Expansão Urbana e 0,65%, pela Zona Especial do Aeroporto) (LEME, 2019).

### 2.2.8 Caracterização demográfica

A densidade demográfica média do município, calculada com base no censo demográfico realizado pelo IBGE em 2010, é de 227,75 hab/km<sup>2</sup>. No entanto, uma vez que 97,9% da população de Leme reside em área urbana, a densidade é bastante diferente nas áreas urbana e rural, variando entre menos de 200 hab/km<sup>2</sup> na maior parte da área rural a mais de 3.000 hab/km<sup>2</sup> em parte da área urbana (IBGE, 2011). A Macrozona Rural é a que ocupa o maior espaço territorial de Leme, abrangendo 77,71% da área total

do município. A Macrozona de Proteção Ambiental ocupa 10,21%; a Macrozona de Adensamento Urbano (perímetro urbano), 9,34%; e a Macrozona de Expansão Urbana, 2,74% (2,09% representada pela Zona de Expansão Urbana e 0,65%, pela Zona Especial do Aeroporto).

### **2.3 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)**

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é um indicador que considera três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, variando de 0 a 1 (SEADE, 2020). Quanto mais próximo de 1, melhor é considerado o desenvolvimento humano naquele município. Com base no valor do IDHM, os municípios são classificados em cinco categorias.

O IDHM de Leme é de 0,744 (Tabela 3). Este valor é um pouco inferior ao do estado de São Paulo, mas ambos são classificados na categoria alto. De acordo com o valor do IDHM, Leme ocupa a 667ª posição entre os 5.565 municípios brasileiros (PNUD, IPEA e FJP, 2020).

#### **2.3.1 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)**

Para apoiar os municípios paulistas na orientação de suas políticas municipais de desenvolvimento social, o estado de São Paulo criou um indicador síntese denominado Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS). O IPRS indica o estágio de desenvolvimento de cada município em três dimensões (renda, escolaridade e 31 longevidade), dividindo os mesmos em cinco grupos: desiguais, dinâmicos, em transição, equitativos e vulneráveis (SEADE, 2019).

Para cada uma das dimensões consideradas para o cálculo do IPRS, o índice apresenta um indicador sintético setorial (Riqueza, Longevidade e Escolaridade), que podem variar em uma escala de 0 a 100. O indicador “Riqueza” é calculado a partir de registros administrativos fornecidos anualmente pelas Secretarias da Fazenda e Planejamento e da Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo, do Ministério da Economia e do Instituto Nacional do Seguro Social (INSS). O indicador “Longevidade” emprega projeções populacionais, dados do Registro Civil (de óbitos e nascimentos) e estimativas produzidas pela Fundação Seade. Já o indicador “Escolaridade” utiliza dados provenientes do Censo Escolar e do Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb), publicados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (Inep), órgão ligado ao Ministério da Educação (MEC).

Os parâmetros que compõem cada um dos indicadores sintéticos e suas respectivas contribuições foram em 2018: riqueza 36, longevidade 72, escolaridade 64. Posição de Leme no ranking estadual : riqueza 279, longevidade 304 e escolaridade 152.

Verifica-se que em relação ao indicador riqueza, Leme apresentou pontuação inferior à média do estado e da RA de Campinas, sendo classificado na categoria de baixa riqueza. Leme apresentou alta longevidade, com pontuação igual à do estado, mas inferior à da RA de Campinas. A escolaridade também foi considerada alta no município, sendo superior à média estadual e da RA de Campinas. Assim, em relação ao grupo IPRS, Leme foi classificado entre os municípios equitativos, que possuem baixos níveis de riqueza, mas bons indicadores sociais (índices de longevidade e escolaridade médios ou altos).

#### **2.3.2 Indicadores Econômicos (economia, emprego e rendimento)**

O Produto Interno Bruto (PIB) é um dos principais indicadores econômicos utilizados e representa o total de bens e serviços produzidos em uma determinada localidade durante um período (geralmente um ano) (SEADE, 2020). Em 2017, a participação do PIB do município de Leme no total do estado de São Paulo foi de 0,14% e o seu PIB per capita foi de R\$ 30.302,65/hab/ano, valor inferior ao das regiões a

que o município pertence e ao do estado.

O setor que mais contribuiu, em 2017, para a composição do PIB foi o de serviços (70,34% do total do valor adicionado), seguido pelo industrial (26,39%) e depois pelo de agropecuária (3,28%). Esta mesma ordem entre os setores é observada nas regiões de governo e administrativa a que Leme pertence e no estado.

Em Leme, a participação dos empregos formais da área de serviços no total de empregos formais, em 2018, também foi a maior entre todos os setores (36,88%). No entanto, neste caso, a indústria e o comércio apresentaram uma participação muito próxima ao setor de serviços, representando 31,20% e 26,37% do total de empregos formais, respectivamente. O setor de construção contribuiu com 3,09% dos empregos formais daquele ano e o agropecuário, com 2,44%. A renda per capita média dos habitantes de Leme é de R\$ 616,20/hab, mas 19,49% dos domicílios particulares apresentam renda per capita de até 1/2 salário mínimo.

### **2.3.3 Indicadores Vitais e de Saúde**

A taxa de natalidade, em 2018, foi de 12,06 nascidos vivos por mil habitantes, valor abaixo do das regiões de governo e administrativa e do estado de São Paulo. A taxa de mortalidade infantil (óbitos de menores de um ano por mil nascidos vivos) foi de 9,20, superior à da Região Administrativa de Campinas, mas inferior à da Região de Governo de Limeira e do estado. Já a taxa de mortalidade na infância (óbitos de menores de 5 anos por mil nascidos vivos), em 2018, foi de 10,03, inferior às taxas das regiões de governo e administrativa e do estado. Em ambos os casos, já se atendeu à meta estabelecida pela Nações Unidas, através dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, de reduzir a mortalidade neonatal a menos de 12 por 1.000 nascidos vivos e a mortalidade de crianças menores de 5 anos a menos de 25 por 1.000 nascidos vivos (ONU, 2020).

O planejamento da iluminação pública deve assegurar suporte de infraestrutura para todo esse contingente, cabendo análise sobre a existência de fatores exógenos que podem transformar o cenário, acelerando ou retardando o aumento populacional.

### **2.3.4 Indicadores de educação**

Os indicadores de educação de Leme apontam que o município apresenta um nível de escolaridade superior à média estadual. As notas obtidas pelos estudantes da rede pública do município nos anos iniciais e finais do ensino fundamental foram, respectivamente, de 7,0 e 5,3, ambas superiores à média do estado de São Paulo. Segundo IBGE (2020), em 2018, havia no município 36 escolas públicas de ensino fundamental, com 728 professores e 12.181 alunos matriculados. De ensino médio, eram 15 escolas públicas, com 286 professores e 3.060 alunos matriculados.

### **2.3.5. Indicadores de habitação e infraestrutura urbana**

De acordo com os dados compilados pelo SEADE, a porcentagem de domicílios particulares urbanos atendidos por serviço regular de coleta de lixo em Leme é de 99,63%; por abastecimento de água, 99,66%; e por coleta de esgoto sanitário, de 99,28%.

Esses dados são oriundos da última Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE, que foi publicada em 2010.

Segundo o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, publicados pelo Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), em 2018, 100% da

área urbana de Leme é atendida pelos serviços de coleta regular de lixo e de abastecimento de água e 98,32%, pela coleta de esgoto, sendo tratado 100% do esgoto coletado (SNIS, 2019a, 2019b). Os diagnósticos do SNIS são elaborados com base em dados fornecidos pelos próprios municípios.

## 2.4 Considerações finais

Este Relatório Ambiental Simplificado vem respeitar a lei orgânica do município de Leme-SP :

No artigo 122 a execução de obras, atividades, processos produtivos e empreendimentos e a exploração de recursos naturais de qualquer espécie, pelo Poder Público ou pela iniciativa privada, só serão admitidas se houver resguardo do meio ambiente ecologicamente equilibrado precedidas:

I- licenciamento prévio dos órgãos estaduais competentes;

II - estudo de impacto ambiental.

No que se refere ao tema da Iluminação pública, deverão ser levados em consideração nas próximas etapas os seguintes aspectos:

- Pontos históricos e turísticos
- Presença de áreas ambientalmente protegidas a leste do município, onde a ocupação é limitada e controlada
- Atratividade da região, considerando a localização favorável, próxima a Campinas, e a presença de áreas providas de fácil de acesso
- Contingente significativo da população que se desloca para outros municípios diariamente
- Inclusão de novas áreas que permitam o acesso da população ao lazer
- iluminação pública nas áreas de grande tráfego conforme citado no Plano Diretor de Leme

## 3.0 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 Manual de Licenciamento ambiental do Ministério do Meio Ambiente, elaborado em 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 utilizem recursos naturais ou que sejam consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras.

De acordo com a Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 237 de 1997, que regulamenta os aspectos de licenciamentos ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente, em específico no Art 2º § 1º: “Estão sujeitos ao licenciamento ambiental os empreendimentos e as atividades relacionadas no Anexo 1, parte integrante desta Resolução”. Em análise do referido anexo 1 da resolução, não foram identificadas atividades de substituição, modernização, instalação ou operação de rede de iluminação pública, nem mesmo referente à utilização de antenas de propagação eletromagnética, como passíveis de licenciamento ambiental. Portanto, segundo o MMA 2004 e a Resolução CONAMA nº 237/97, não listam substituição, modernização, instalação ou operação de rede de Iluminação Pública como uma atividade sujeita a

licenciamento ambiental.

### 3.1 Atores e Etapas

De acordo com a LEI COMPLEMENTAR Nº 766, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018. “Dispõe sobre o Código de Obras e Edificações do Município de Leme e dá outras providências.

No Art. 4º Coloca que cabe ao Município a aprovação de projetos e licenciamento das obras, observando as disposições previstas na legislação urbanística municipal, na legislação ambiental, neste COE, além da legislação estadual e federal aplicável. §1º. Além dos órgãos municipais competentes, constituem instâncias do processo de licenciamento, sempre que cabível:

- I. Corpo de Bombeiros do Estado, naquilo que diz respeito à segurança contra incêndio e pânico;
- II. Órgãos federais e estaduais responsáveis pela proteção do patrimônio ambiental, histórico e cultural;
- III. Concessionárias dos serviços públicos; IV. Órgãos responsáveis pela fiscalização do exercício profissional.

§2º. A aprovação do projeto e a emissão de licença de qualquer natureza não implicam responsabilidade técnica da municipalidade quanto à execução da obra, salvo nos casos previstos em lei.

Art. 5º O Município licenciará e fiscalizará a execução de todas as obras previstas neste COE, bem como a utilização das edificações, podendo, sempre que necessário ou exigido por lei, apoiar sua decisão em pareceres emanados de entidades com notória especialização.

### 3.2 Atos de Regularidade Ambiental Associados ao Setor

No Brasil, o serviço de Iluminação Pública era prestado, em sua grande maioria, pelas concessionárias distribuidoras de energia elétrica. Tal situação começou a ser alterada, a partir da Resolução Normativa nº 414/2010, promulgada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que dispõe acerca do repasse dos ativos de Iluminação Pública das distribuidoras para os municípios, bem como sobre a competência dos municípios para a prestação deste serviço. Tal disposição tem base no artigo 30, inciso V da Constituição Federal, que determina a competência dos municípios para “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local...”.

Amparada pela determinação constitucional, a Resolução Normativa ANEEL nº 479/12 no art. 218, determinou que as distribuidoras transferissem os ativos de iluminação pública (Luminárias, lâmpadas, relés e reatores) às prefeituras.

Corroborando com o exposto, a Resolução Normativa nº 587/2013 teve um impacto importante no segmento de Iluminação Pública Brasil nos últimos anos. Em 2013, a ANEEL determinou que até o final de 2014 todos os ativos de Iluminação Pública que antes estavam em domínio das concessionárias de energia elétrica deveriam ser transferidos para os municípios, afetando aproximadamente 42% de municípios brasileiros.

Além disso, o Módulo 8 da Resolução da ANEEL nº 395/2009, estabeleceu as disposições relativas à conformidade dos níveis de tensão de energia elétrica em regime permanente e deve ser levada em conta para projeto e especificação de materiais de Iluminação Pública. A confiabilidade do sistema de iluminação está diretamente ligada às condições de fornecimento de energia elétrica e aos corretos níveis de tensão. Também, utilizada como base para projetos de Iluminação Pública, tem-

se a NBR 5101/2012, norma brasileira utilizada para determinar os parâmetros mínimos a serem considerados em um projeto de Iluminação Pública e na sua verificação em campo após a instalação.

#### **4 Benefícios, riscos e impactos ambientais**

Esta seção traz a necessidade de 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 Leme/SP, refletindo as condições atuais dos meios físico, biótico e socioeconômico, considerando a infraestrutura urbana para atualização da rede atual, bem como a geração de resíduos e passivos ao longo da operação.

O objetivo principal deste diagnóstico é identificar e descrever as inter-relações entre esses componentes, possibilitando o entendimento da dinâmica dos processos nas diferentes áreas do município.

##### **4.1 Níveis Máximos de Iluminação em Áreas de Proteção Ambiental**

As legislações federal, estadual e municipal não preveem níveis máximos de iluminação pública em áreas de proteção ambiental.

Nos projetos de implantação que utilizarem postes próprios do Município de Leme deverá ser levado em conta o projeto mais eficiente e com a melhor relação custo-benefício. A fim de garantir a eficiência energética e evitar o desperdício de iluminação, serão avaliados aspectos como dispersão da luz, poluição luminosa e níveis máximos de iluminação, que não deverão ultrapassar o dobro do nível mínimo estabelecido na NBR 5101 – ABNT.

Em caso de relevante necessidade associada à segurança pública, devidamente fundamentada, a critério da SEMA, os níveis máximos de iluminação poderão ultrapassar o dobro do nível mínimo estabelecido na NBR 5101 – ABNT.

Todos os projetos, bem como seus níveis luminotécnicos mínimos, deverão ser avaliados e aprovados pela SEMA, e deverão obedecer ao estabelecido na NBR 5101 – ABNT. Após a aprovação pela SEMA, o projeto de iluminação deverá estar em condições de aprovação junto à concessionária de energia elétrica.

Além disso, um plano de Iluminação Pública contendo áreas verdes deve levar em consideração não só os problemas de ordem luminotécnica, mas também as questões técnicas paisagísticas, como o crescimento das espécies vegetais, estações do ano, comportamento das espécies sob a temperatura das lâmpadas, além, evidentemente, das questões de ordem prática e conceitual. De tal modo, um roteiro básico de projeto deve considerar:

- ✓ Análise do projeto paisagístico;
- ✓ Características da vegetação;
- ✓ Elementos de composição da luz;
- ✓ Técnicas de iluminação criando efeitos;
- ✓ Escolha de lâmpadas e equipamentos;
- ✓ Cuidados com a manutenção, segurança e consumo de energia e
- ✓ Tendências futuras.

## 4.2 Arborização Urbana

A arborização é muito importante dentro da configuração do espaço urbano. Os benefícios ambientais proporcionados, tais como a diminuição da poluição, diminuição do calor e do ruído, embelezamento e maior permeabilidade do solo, são essenciais à qualidade de vida.

Na relação entre a Iluminação Pública e a arborização, além da interferência desta no funcionamento das redes elétricas, a obstrução das luminárias é um fato que deve ser tratado minuciosamente, pois pode comprometer a eficiência e a qualidade do serviço de iluminação.

Existem equipamentos específicos para aplicação em locais densamente arborizados, no entanto as ações mais efetivas são o planejamento cuidadoso e a manutenção adequada da arborização. Diante das atividades de modernização, eficientização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura da rede de iluminação pública, sendo esta atividade passível de isenção de licenciamento ambiental, não afasta a necessidade de obter autorização prévia para eventual manejo em vegetação arbórea.

## 4.3 Procedimentos para poda

LEI COMPLEMENTAR Nº 801, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2019. "INSTITUI O NOVO CÓDIGO DE POSTURAS DO MUNICÍPIO DE LEME E DÁ DISPOSIÇÕES CORRELATAS no CAPÍTULO IV DA PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE, Art. 53.

No interesse do controle da poluição do ar e água, a Prefeitura exigirá parecer técnico do órgão ambiental estadual competente, sempre que lhe for solicitada licença de funcionamento para estabelecimentos, a PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LEME, ESTADO DE SÃO PAULO, AV. 29 DE AGOSTO, Nº 668, CENTRO – PABX (19) 3573-4000 – CEP 13610-210 – CNPJ/MF 46.362.661/0001-68 RUA DR. QUERUBINO SOEIRO, 231 – PABX (19) 3573-5600 – CEP 13610-080 – EMAIL: [secretaria@camaraleme.sp.gov.br](mailto:secretaria@camaraleme.sp.gov.br) industriais ou quaisquer outros que se configurem em eventuais poluidores do meio ambiente.

Art. 54 É proibido podar, cortar, danificar, derrubar, remover ou sacrificar árvores da arborização pública, sendo estes serviços de atribuição exclusiva da Prefeitura, obedecidas as disposições da legislação federal, mediante fiscalização do Setor de Meio Ambiente do Município.

§ 1º Quando se tornar absolutamente imprescindível, e obedecido o caput, o órgão competente ambiental da Prefeitura poderá fazer a remoção ou o sacrifício de árvores a pedido de particulares.

§ 2º Para que não seja desfigurada a arborização do logradouro, cada remoção de árvore importará no imediato plantio da mesma ou de nova árvore em ponto cujo afastamento seja o menor possível da antiga posição.

§ 3º Excepcionalmente, poderá a Prefeitura, a critério do órgão ambiental competente, autorizar que o particular faça a poda das árvores, desde que, restrita aos galhos necessários, sendo vedada a poda drástica.

Art. 55 Não é permitida a utilização de árvores da arborização pública para a colocação de cartazes e anúncios ou fixação de cabos e fios, nem para suporte ou apoio de objetos de instalações de qualquer natureza.

Art. 56 Fica terminante proibido atear fogo em restos de vegetação, entulhos ou congêneres na zona

Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

urbana.

Art. 57 Fica proibida a retirada de terra de qualquer área pública. Art. 58 Fica proibido comprometer, por qualquer forma, a limpeza das águas destinadas ao consumo público. Art. 59 A arborização no perímetro urbano do Município obedecerá a critérios definidos pelo órgão ambiental competente, garantindo a escolha de árvores adequadas para cada situação.

## **5 Segurança Pública**

A Iluminação Pública assume papel fundamental na qualidade de vida e segurança para as cidades, em virtude do crescimento da urbanização e dos problemas gerados por esse crescimento. Atualmente, a falta ou deficiência de Iluminação Pública contribui bastante para ocorrência de crimes, com locais escuros e a falta de iluminação prejudicando a população, que geralmente, em razão do trabalho ou estudo, acabam transitando à noite nas ruas do município.

### **5.1 IP e o sistema viário**

A rede de iluminação pública de Leme necessita crescer de acordo com a expansão viária do município.

Se faz necessário levantamento da estrutura viária do município dos bairros oficiais e se existem algumas áreas do território sem denominação oficial (como Zonas Indefinidas) e que são conhecidas pela população por nomes locais. De todas as vias públicas existentes precisamos saber quais são as classificadas como vias de transição e arteriais. E quais vias concentram a maiores registros de acidentes de trânsito e se existe correlação com a iluminação pública.

Com essas informações, infere-se que a reforma e a manutenção da rede de Iluminação Pública interferirão de forma positiva e expressiva no equilíbrio dos aspectos socioeconômicos do município, sendo que o projeto em questão é de elevada importância para o município, pois a falta de Iluminação Pública nas ruas das cidades contribui significativamente para a falta de segurança da população.

### **5.2 Patrimônio Histórico e Cultural**

A arte de iluminar fachadas de Monumentos Tombados cria uma poética da luz, na atmosfera noturna, destacando a volumetria e detalhes da arquitetura da edificação, que muitas vezes não são percebidos com a iluminação natural (Eloy, 2014).

Segundo Candura e Godoy (2009) a iluminação de destaque em um monumento histórico tombado é de grande importância não só pelo cunho significativo que a edificação possui como também a transformação da ambiência, influenciando nos aspectos: de interesse dos governantes para projetos de revitalização e valorização local; de orgulho dos cidadãos da cidade; de fomento para o desenvolvimento das atividades sociais, culturais e turísticas. A interferência nessas edificações requer o conhecimento da sua arquitetura e o estudo da percepção que envolve o observador e as ações intervencionistas que devem obedecer aos critérios adotados pelos órgãos responsáveis pela sua salvaguarda.

Propomos que seja realizado um Inventário que é um instrumento fundamental para o desenvolvimento da prática de preservação pelo Município, subsidiando o planejamento da cidade. O Relatório de Diagnóstico Técnico da Rede de Iluminação Pública destacará quais os bens de interesse para o projeto em relação aos listados à época pelo município, e quais receberão

iluminação de destaque e constituirão os Roteiros Turísticos propostos.

Para isso, deverão ser seguidas as diretrizes da Lei Municipal para manutenção e ampliação do Parque de Iluminação Pública de Leme para a iluminação de destaque no centro histórico. A iluminação a ser aplicada nos monumentos e nas obras de arte deverá ser precedida de estudo luminotécnico específico, levando em conta as características dos monumentos e das obras de arte no caso concreto.

Segundo Eloy (2014), com apoio dos estudos de Godoy e Candura (2009), para a realização do projeto de iluminação em monumentos tombados alguns aspectos devem ser considerados: macro escala (meio ambiente); condições do meio ambiente; arredores e periferia; disposição dos prédios; estilo da construção (clássico, contemporâneo, convencional); formas, volume e fachadas; cores, fatores de reflexão.

Após a obtenção de dados e antes de realizar a implantação de qualquer solução técnica em design de iluminação, será necessário estabelecer parâmetros como: o nível de iluminação; controle da luminância; contrastes e uniformidade; modelagem; cor da luz e controle do brilho, conforme diretrizes a serem destacadas no Plano de Iluminação de Destaque.

O projeto também deve estar embasado em cálculos dos índices de iluminâncias, determinação da potência dos sistemas e atendimento das normas relacionadas à iluminação pública NBR 5101 e de instalações elétricas de baixa tensão NBR 5410. Os sistemas de iluminação dispõem de ferramentas de simulação do projeto luminotécnico através de softwares específicos que realizam estudos para obtenção dos resultados esperados.

Em suma, o projeto de iluminação urbana, seja de vias públicas, praças ou monumentos, promoverá realce aos equipamentos, de acordo com as especificidades do local, dando ênfase a iluminação de destaque para os lugares listados como Patrimônio Histórico e Cultural.

## **6 Luz de LED (Light Emitting Diodes)**

Diodos Emissores de Luz (LED - Light Emitting Diodes) fazem parte de uma classe de fontes de iluminação artificial que, em um futuro próximo, poderá se transformar no sistema mais utilizado na iluminação pública e privada.

Como indica o próprio nome, diferente das lâmpadas incandescentes e de descarga, os LEDs são baseados no princípio dos diodos eletrônicos um chio semiconductor, no qual a junção “p-n” contém impurezas ou é dopada. A corrente passa do cátodo (lado “p”) ao ânodo (lado “n”).

Existindo uma diferença de potencial entre as duas junções, cria-se um fluxo de elétrons. Quando um elétron encontra um gap (furo), ele cai a um nível energético inferior, emitindo um fóton e gerando dessa forma, eletroluminescência. Tratando-se de um processo que utiliza a física da iluminação (Barghini, 2010).

Dependendo da estrutura de montagem de um conjunto de LEDs, existe uma grande flexibilidade na radiação da fonte luminosa. Do momento em que os LEDs emitem radiação monocromática, existem dois sistemas para assegurar uma emissão que se aproxime à luz artificial. No primeiro processo, cada unidade é montada utilizando uma série de 3 LEDs, de 3 comprimentos de onda distintos (azul, verde e vermelho), resultando para o olho humano em uma radiação que aparece branca. No segundo sistema é utilizado um LED que emite na banda do estado sólido, ele pode ser

sensivelmente mais eficiente que os sistemas tradicionais de azul, mas a radiação é rebatida sobre uma superfície de fósforos que reemitem em diferentes comprimentos de onda, resultando em uma radiação parecida àquela de uma lâmpada fosforescente (Barghini, 2010). Este último sistema é o adotado pelo Programa de Gestão de Eficiência Energética (PGEEM) apresentado no presente relatório.

Barghini (2010) menciona dentre os aspectos positivos desse novo tipo de iluminação que o espectro de radiação dos LEDs é muito mais flexível que o das lâmpadas incandescentes e de descarga, de fora que será, portanto, possível montar sistemas de iluminação menos agressivos para o meio ambiente e para o homem. Outro aspecto positivo é que, diferente das lâmpadas de descarga (cuja eficácia luminosa aumenta com a potência), nos LEDs é possível manter a mesma eficácia também em potências reduzidas, permitindo montar sistemas localizados de iluminação com impacto mínimo.

As lâmpadas de LED já estão presentes em boa parte das casas brasileiras, e essa migração da iluminação convencional para uma nova tecnologia desperta a necessidade de adaptação da rede de iluminação pública a esses novos avanços.

Há algum tempo o avanço em iluminação tem sido constante com o desenvolvimento das lâmpadas com LED para a geração de luz. Não só na utilização do elemento para a fabricação das lâmpadas convencionais, como também na variação de equipamentos e elaboração de soluções para grandes projetos, como o de fornecer iluminação para uma grande via pública.

## 6.1 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 o conforto e seguridade que as pessoas precisam para circular pela cidade independente 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:** O LED emite maior fluxo de luz (lúmens) por quantidade de energia (watt) consumida, levando à economia de energia – em torno de 40% a 80% – quando comparado a tecnologias tradicionais, resultando em redução de custo. Nas lâmpadas incandescentes, mais de 90% da energia elétrica é desperdiçada em forma de calor (radiação infravermelha).

As luminárias públicas LED proporcionam facilidade na manutenção e fornecem ótimo desempenho e versatilidade para instalação em rodovias, avenidas, ruas ou praças. Possuem design moderno e

arrojado com alta resistência mecânica, instalação simples e segura, com excelente acabamento.

Outro fator que pode contribuir para a utilização do LED na iluminação pública está na longa durabilidade deste equipamento. Fabricantes como Philips, Osram, Cree, Nichia, entre outros, têm apresentado informações ao mercado mostrando que a vida útil dos LEDs pode atingir até 100.000 hs, número muito além das 32.000 hs de duração hoje consideradas para as lâmpadas a vapor de sódio (OSRAM, 2011).

Quando acontece a reestruturação luminotécnica de grandes centros urbanos para uma tecnologia como o LED, é preciso gerenciar bem esse investimento, devido à quantidade de luminárias. A implantação de sistema de telegestão auxilia bastante no controle e monitoramento dos pontos de toda a cidade. Se um circuito queima, o Centro de Controle Operacional é notificado imediatamente, ou seja, o consumidor não precisa fazer isso pelos telefones do serviço.

Este sistema inteligente permite o monitoramento em tempo real, inclusive com registro do consumo energético da cidade e do desgaste da lâmpada, fazendo com que a gestão dos pontos seja mais eficaz. Com a telegestão também é possível controlar a intensidade luminosa, para que alguns pontos não iluminem em excesso ou outros tenham menos luz do que de fato necessitam.

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 também diminuirá a quantidade de resíduo gerado ao longo da operação da concessão, alinhada à redução do consumo de energia.

## **6.2 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.

De acordo com a Lei Federal n.º11/87 de 7 de abril, a luz faz parte dos diversos componentes ambientais naturais descritos nesta lei (artigo 6º) e também destacando para o artigo 9º, da seguinte forma: “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 07 de Junho de 2001 – Campinas/SP e a Lei Municipal de Caeté/MG), ambas visando à proteção de sítios astronômicos, e outra que trata da proteção das tartarugas marinhas na costa brasileira (Portaria IBAMA nº 11/95). Com as informações apresentadas neste documento, infere-se que a manutenção e modernização da Rede de Iluminação Pública não causarão riscos ambientais. Entre os benefícios podem ser listados a maior segurança das vias; economia de energia, quando comparado a tecnologias tradicionais, executados com responsabilidade ambiental e executados os serviços preferencialmente com a utilização de materiais recicláveis.

### 6.3 Malefícios

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 e 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 5.500k), 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 4.500K, 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 os efeitos negativos sobre o meio ambiente.

### 7. Passivos socioambientais existentes

Para 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, e no 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 além de seguir o que a SEMA tem como diretriz. 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 e 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 ao preconizado nas normas e legislações específicas, decorrentes de atividades inerentes aos serviços de Iluminação Pública realizadas na zona urbana de Leme, serão 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 dado o início das atividades de implantação e operação dos sistemas de iluminação de Leme.

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

Os resíduos resultantes da atividade de iluminação pública não se tratam de resíduos sólidos urbanos (não são resíduos domésticos nem públicos). Os resíduos gerados não são, portanto, de responsabilidade do município. A futura Concessionária é quem deverá gerenciar, tratar e destinar

adequadamente os resíduos gerados. Devendo, ainda, realizar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser submetido, aprovado e fiscalizado pela SEMA, que é o órgão municipal competente para tal, conforme o Sisnama - Sistema Nacional de Meio Ambiente (Lei Federal 6.938/1981).

## **8. Plano de gerenciamento de resíduos sólidos**

Esta seção corresponde ao Plano de Gerenciamento de materiais e risco de contaminação, que detalhada as classificações dos principais resíduos provenientes das atividades descritas anteriormente, apresentando também as definições para armazenamento, acondicionamento, transporte e destinação final. Ações essas que devem ser realizadas de acordo ao preconizado nas legislações ambientais vigentes do município de Leme-SP, e demais âmbitos, estadual e federal.

Os resíduos sólidos podem ser de pós-venda ou pós-consumo. Os primeiros retornam ao ciclo de negócios por término de validade, estoques excessivos ou problemas de qualidade, podendo usar a própria cadeia de distribuição direta. Os bens pós-consumo, após cumprirem sua função original, podem ser reaproveitados, usando os canais reversos de reuso, manufatura ou reciclagem (LEITE, 2009). O retorno destes resíduos é mais complexo por estarem dispersos por grande número de fontes geradoras, tornando mais oneroso à coleta e ao transporte. A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída pela Lei nº 12.305/10, em seu artigo 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).

A concessionária deverá contratar uma empresa especializada no processo de destinação com devida autorização do órgão ambiental, ao longo de toda a vigência da concessão, adequando todos os seus procedimentos e infraestrutura às eventuais atualizações, alterações e ampliações da legislação ambiental, arcando com as respectivas despesas decorrentes. Sendo selecionada a melhor e mais adequada no procedimento de gerenciamento de resíduos sólidos em atendimento a legislação ambiental atual.

### **8.1 Legislação Aplicada**

Dentre as principais legislações pertinentes ao tema de resíduos sólidos, deve-se observar ao preconizado na Lei nº 12.305/10, que institui a PNRS e define os princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre 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 específico ao art. 13, o qual classifica os resíduos conforme origem e periculosidade.

Conforme determinado na Constituição Federal, a titularidade da limpeza pública é atribuída aos municípios nos termos do art. 30. A responsabilidade pela segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento temporário, transporte, tratamento, disposição final de cada tipologia de resíduos, de acordo com sua origem e periculosidade.

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

Industriais.

## 8.1 FUNDAMENTAÇÃO LEGAL

A seguir são apresentadas leis federais, estaduais e municipais, resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) pertinentes ao tema. Não se pretende esgotar a legislação, mas apresentar parte da base legal utilizada como fundamentação para a elaboração deste RAS.

### Legislação Federal

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
- Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.
- Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999 - Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. (Decreto regulamentador nº 4.281, de 25 de junho de 2002).
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e dá outras providências. (Decreto regulamentador nº 7.217, de 21 de junho de 2010). ▪ Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 - Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. (Decreto regulamentador nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010)

### Legislação Estadual

- Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006 - Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.
- Lei nº 12.780, de 30 de novembro de 2007 - Institui a Política Estadual de Educação Ambiental.
- Resolução SMA nº 41, de 17 de outubro de 2002 - Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental de aterros de resíduos inertes e da construção civil no Estado de São Paulo.

### Legislação Municipal

- Lei Complementar nº 280, de 28 de março de 2000 - Institui o Plano Diretor de Gestão, Preservação e Proteção do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do Leme.
- Lei Ordinária nº 3.389, de 19 de dezembro de 2014 - Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico do município de Leme e dá outras providências.
- Lei Municipal nº 3.404, de 08 de abril de 2015 - Aprova o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) do município de Leme.
- Lei Complementar nº 789, de 10 de setembro de 2019 – Institui o Plano Diretor do Município de Leme.

Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

- Lei Complementar nº 801, de 12 de dezembro de 2019 - Institui o novo código de posturas do município de Leme e dá disposições correlatas.

#### Resoluções CONAMA

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997 - Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.
- Resolução CONAMA nº 264, de 26 de agosto de 1999 - Trata a respeito do licenciamento de fornos rotativos de produção de clínquer para atividades de coprocessamento de resíduos.
- Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001 - Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
- Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002 (Alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015) - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- Resolução CONAMA nº 313, de 29 de outubro de 2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.

#### Normas Técnicas da ABNT

- ABNT NBR 10004:2004 - Classifica os resíduos sólidos quanto aos seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública para o gerenciamento adequado dos mesmos.

### 8.2 Caracterização dos Resíduos

Os resíduos aqui descritos foram classificados conforme CONAMA nº 313/02 e NBR nº 10.004/04, e recomendação específica dos fabricantes. Visando assim, uma padronização das informações e nomenclaturas para o gerenciamento do mesmo durante a operação das atividades.

A tabela a seguir apresenta a descrição dos principais resíduos a serem gerados no processo de modernização e operação do parque de Iluminação Pública, elaborada de acordo as diretrizes preconizadas na NBR nº 10.004/04 e CONAMA nº 313/02, e Lei Federal nº 12.305/10.

### 9 Transportes e Deslocamento de Resíduos

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 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. 3.665/11 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.

Ainda relacionado ao transporte de produtos perigosos, a Resolução ANTT n°420, de fevereiro de 2004, apresenta as seguintes medidas a serem adotadas para o transporte de produtos perigosos em território nacional:

- ✓ Classificação;
- ✓ Relação de Produtos Perigosos;
- ✓ Provisões Especiais Aplicáveis a Certos Artigos ou Substâncias;
- ✓ Produtos Perigosos Embalados em Quantidade Limitada;
- ✓ Disposições Relativas a Embalagens;
- ✓ Marcação e Rotulagem;
- ✓ Identificação das Unidades de Transporte e de Carga;
- ✓ Documentação;
- ✓ Prescrições Relativas às Operações de Transporte.

## **10. Área de Deposito de Resíduos**

As áreas de depósitos de resíduos deverão seguir as instruções normativas da NBR n° 11.174 de armazenamento de resíduos Classes II - não inertes e a da NBR n° 12.235 de armazenamento de resíduos sólidos perigosos.

Ambas as áreas são de contenção temporária de resíduos, 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 da 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.

### **10.1 Destinação Adequada de Resíduos**

A seguir são detalhados os procedimentos para a destinação de resíduos providos da modernização a rede de Iluminação Pública, destacando para a destinação correta dos Resíduos de Classe I e II provenientes das atividades a serem desenvolvidas pela concessionária.

#### **10.1.1 Resíduos Classe I – Perigosos**

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

#### **10.1.2 Lâmpadas contendo Vapor de Sódio e Vapor Metálico**

As lâmpadas fluorescentes, lâmpadas de vapor de sódio e vapor metálico são compostas por componentes químicos altamente poluentes e tóxicos ao meio ambiente e, portanto, essas

lâmpadas não podem ser descartadas em aterros públicos diretamente, necessitando de uma prévia recuperação destes compostos para evitar os 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).

Na reciclagem de lâmpadas, o objetivo principal é a recuperação de elementos nelas contidos para posterior reutilização, evitando a contaminação do solo. 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 de modo que não coloquem em risco o meio ambiente e a saúde das populações.
2. As lâmpadas inservíveis deverão preferencialmente 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 firma 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 (resíduo sólido), para solicitar orientações e cooperação para encontrar a melhor solução de destinação final do resíduo. Segundo orientações dispostas pelo DMLU, os resíduos sólidos recicláveis Classe II devem ser encaminhados a Unidade de Triagem devidamente licenciadas e vinculadas a esse departamento.

Ademais, o DMLU dispõe que caso haja destinação final de resíduos Classe II, com características aos resíduos domiciliares, às unidades de destino do DMLU, caberá ao futuro concessionário da PPP o pagamento das tarifas devidas.

### **10.1.3 Lâmpadas de LED**

Importante 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 encontram 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 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.

#### **10.1.4 Resíduos Classe II - Não Perigosos**

Todos os resíduos não perigosos, gerados em decorrência da execução dos serviços correlatos à Iluminação Pública deverão ser envolvidos em um Plano de Gerenciamento 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.

### **10.1.5 Reatores e Relés Fotoelétricos**

Os reatores e os relés fotoelétricos deverão ser armazenados em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separados para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico. No Brasil, existem postos coletores, mercados e revendedores de produtos eletrônicos que aceitam os Resíduos de Equipamentos Elétricos e Eletrônicos (REEE). Apesar de não possuir uma alta tecnologia de reciclagem, o país inicia essa caminhada para intervir na crescente produção de lixo eletrônico.

O lixo eletrônico gera uma preocupação ambiental, pois sua disposição inadequada pode acarretar na liberação de substâncias tóxicas que podem causar sérios impactos à natureza. Quando despejados no lixo comum, as substâncias químicas presentes nos componentes eletrônicos, como mercúrio, cádmio, arsênio, cobre, chumbo e alumínio, entre outras, penetram no solo e nos lençóis freáticos.

A destinação destes materiais deverá ser para recicladoras específicas, sendo uma empresa devidamente habilitada para realizar a reciclagem deste material.

### **10.1.6. Receptores Adequados**

Com um transporte especializado, os resíduos coletados deverão ser conduzidos até os receptores licenciados junto aos órgãos ambientais.

De acordo com a ABNT NBR 10.004/04, os Resíduos Sólidos Industriais (RSI) são todos os resíduos no estado sólido ou semi sólido que resultam de atividade industrial.

### **10.1.7 Destinação de Resíduos Comum**

Ainda relacionado ao tema resíduos, encontra-se previsto neste item a composição de custo para destinação de resíduos comuns, provenientes, principalmente, do Centro Operacional de Controle, e das áreas de apoio, sendo aqueles que não foram passíveis de serem destinados a coleta seletiva e/ou incorporados em processos de logística reversa. O quadro a seguir apresenta a composição de valores originados de valores médios de mercado, considerando que o custo seja atribuído de forma mensal ao longo de toda a concessão.

## **11 Conscientização Ambiental**

O eficiente tratamento e descarte dos ativos de Iluminação Pública estarão diretamente relacionados aos hábitos dos envolvidos na prestação dos serviços executados pela futura Concessionária da PPP.

Nesse sentido, compete à futura Concessionária incluir no Plano de Gerenciamento de Resíduos sólidos um programa de educação ambiental para seus funcionários, 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 realizem as atividades com responsabilidades, em relação ao meio ambiente.

Além disso, quando da realização de treinamentos, todos os funcionários da Concessionária que tenham contato direto com os resíduos gerados deverão ser devidamente instruídos para a

utilização das ferramentas, utensílios e dos Equipamentos de proteção individual – EPIs necessários, conforme as normas de saúde e segurança do trabalho.

## **12 CAPEX e OPEX referentes aos temas socioambientais**

Para auxiliar na definição dos custos e investimentos referentes aos temas socioambientais foram realizadas pesquisas de mercado com pessoas jurídicas e avaliações de projetos análogos de baixo risco ao meio ambiente.

### **12.1 Implantação e Atualização - CAPEX**

Para composição dos valores previstos na implantação e modernização da rede de Iluminação Pública de Leme – SP, será apresentado uma planilha de composição de preços e serviços ambientais propostos.

Cálculo para composição de preços dos serviços e atividades a serem desenvolvidas no período de implantação da Concessionária.

## **13 Implantação do Sistema de Gestão e Certificação**

Será apresentado custos para implantação do sistema de gestão e certificação Implantação de Sistema de Gestão e Certificação ISSO 14001.

### **13.1 Auditorias do Sistema de Gestão e Certificação**

Apresentaremos as estimativas de custos com processos de auditorias para implantação e manutenção de certificação NBR ISO 14001, considerando uma periodicidade de 2 anos para auditorias de manutenção, tendo em vista projetos análogos de baixo risco ao meio ambiente e orientações constantes na NBR ISO 19011/2012.

## **14 Referências Bibliográficas**

ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica. Para o setor elétrico, 2012 será um ano de incertezas. Acesso em junho/2019. Disponível em: <<http://www.abinee.org.br/noticias/com01.htm>>.

ARAUJO FILHO, J.C. ,2009 Floresta Estacional Semidecidual, Agência Embrapa de Informação Tecnológica - Floresta Estacional Semidecidual. Acesso em abril/2021.

BARGHINI,A. Antes que os vaga lumes desapareçam ou influência da iluminação artificial sobre o ambiente. São Paulo: Annalume; FAPESP.2010.192p.

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

BRAGA, Juliano. Proposta de adequação ambiental para a microbacia da cabeceira do Córrego do Taquari, Leme - SP. 2008. 47 f. Trabalho de conclusão de curso (Ecologia) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Rio Claro, 2008. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/118381>>.

BRASIL. Lei 12.305 de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

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.

Campinas, SP. Lei Municipal Nº 10.850 De 07 de Junho de 2001.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO MOGI GUAÇU (CBH-MOGI). Relatório de situação dos recursos hídricos 2019 (Ano base 2018). – UGRHI 09. 148 p., 2019

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB). Relatório de Áreas Contaminadas e Reabilitadas no Estado de São Paulo 2019. São Paulo: CETESB, 2019b. Disponível em: . Acesso em: 20 fev. 2020.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE); INSTITUTO GEOLÓGICO (IG); INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT); SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL (CPRM). Mapa de águas subterrâneas do Estado de São Paulo. São Paulo, 119 p., 2005. Disponível em: . Acesso em: 03 abr. 2020. DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: < <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2021.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA (DAEE). Banco de Dados Hidrológicos. Disponível em: < <http://www.hidrologia.daee.sp.gov.br/>>. Acesso em: 03 abr. 2021.

ELOY, N. P. R. A Iluminação da Arquitetura Tombada – com Abordagens de Monumentos no Centro Antigo de Salvador. ISSN 2179-5568 – Revista Especialize On-line IPOG - Goiânia - 8ª Edição nº 009 Vol.01/2014 dezembro/2014.

FERNANDES, Andre Lezan; RASOTO, Vanessa Ishikawa. Estudo sobre a viabilidade econômica e impactos urbanos no uso de lâmpadas LED (diodo emissor de luz) na iluminação pública da cidade de Curitiba. Revista da FAE, v. 20, n. 2, p. 21-34, 2017.

FREITAS JR., BENNIE J, MANTOVANI W, GASTON KJ (2017) Exposição de ecossistemas tropicais à luz artificial à noite: o Brasil como estudo de caso. PLoS ONE 12 (2): e0171655. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0171655>.

GABRIEL, João. Iluminação de Monumentos e Fachadas. Belo Horizonte: 2008.

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

GODOY, M.L., A técnica de miticultura na preservação de tartarugas marinhas na comunidade de pescadores da Praia de Almada-Ubatuba-SP: um estudo de caso. Dissertação de Mestrado - Centro de Federal de Educação Tecnológica do Paraná-CEFET-PR. Paraná, Brasil, 2003.

INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC). Solos do Estado de São Paulo. 2020. Disponível em: < <http://www.iac.sp.gov.br/solosp/>>. Acesso em: 01 abr. 2021

Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

IBAMA (INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS), 2002. Roteiro Metodológico de Planejamento: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica. Brasília, Ed. IBAMA. 136p. – il.

IDA (INTERNATIONAL DARK SKY ASSOCIATION). Light pollution and wildlife. Brochure. 2008. Itatiba (SP). Prefeitura. 2015. Disponível em: <http://www.itatiba.sp.gov.br/Sobre-Itatiba/historia.html>. Acesso em: abr. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). IBGE Cidades - Leme. Disponível em: . Acesso em: 02 abr. 2021.

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

LEME. Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico de Leme. Instituído pela Lei Ordinária nº 3389, de 19 de dezembro de 2014. 292 p., 2014.

LEME. Revisão do Plano Diretor de Desenvolvimento de Leme. 104 p., 2019a. Disponível em: . Acesso em: 23 abr. 2021.

LIGO, ANA BEATRIZ et al , LEVANTAMENTO DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE EM DUAS FAZENDAS NO INTERIOR DE SÃO PAULO, 2012 [XIV Congresso de Ecologia do Brasil \(sebecologia.org.br\)](http://sebecologia.org.br)

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.

LOPES, Sergio Barone. Eficiência Energética em sistemas de Iluminação Pública. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, IEE/USP, São Paulo, 2002.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Manual de Licenciamento ambiental: guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2004.

NUNES, Inês; DOURADO, Luís. Poluição luminosa e educação ambiental: um estudo de caso em Camarate, Lisboa. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, n. 24, p. 23-43, 2017.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). Objetivos do Desenvolvimento Sustentável – Objetivo 3. Assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todas e todos, em todas as idades. 2020. Disponível em: . Acesso em: 13 abr. 2020.

OSRAM do Brasil. Conceitos Luminotécnicos. OSRAM\_catalogo09\_10\_conceitos.PDF. Disponível em: <[www.osram.com.br](http://www.osram.com.br)>. Acesso em: junho/2018.

PORTARIA IBAMA Nº 11 de janeiro de 1995.

SANTOS, C.R.A. Iluminação Pública e Sustentabilidade Energética. Dissertação (Mestrado) SEADE, Fundação Sistemática Estadual de análise de dados, portal de estatísticas do estado de São Paulo. Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

Paulo.( [Perfil dos Municípios Paulistas | Fundação Seade](#))

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 24º Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 180 p., 2019a. SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO (SNIS). 17º Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018. Brasília: SNS/MDR, 247 p., 2019.

SOUZA, Diego et al, Índice simplificado na avaliação de impacto ambiental nos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Ribeirão do Meio, Leme, São Paulo, Brasil Revista científica del Comité de Medio Ambiente del Grupo Montevideo,ISSNe 2618-2858,2010

SCHEER, F. A. J. L.; et al. Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. Proc Natl Acad Sci, v.106, n.11, p.4453-4458, 2009.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LEME ESTADO DE SÃO PAULO AV. 29 de Agosto, nº 668 – Centro – Leme/SP - TEL (19) 3573-4000 – EMAIL: [prefeito@leme.sp.gov.br](mailto:prefeito@leme.sp.gov.br) LEI COMPLEMENTAR Nº 766, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2018.

PROJETO INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO MAPEAMENTO DA COBERTURA VEGETAL NATIVA INSTITUTO FLORESTAL, 2020 SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

PML (Prefeitura do município de Leme). Lei Complementar nº 280 de 28/03/2000. Institui o Plano Diretor de Gestão, Preservação e Proteção do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais do município de Leme. Disponível em [www.leme.sp.gov.br](http://www.leme.sp.gov.br). Acesso em 03 de abril de 2021

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL DE LEME (SP) LEME (SP) Agosto/2020.

PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE LEME. LEME: mais de um século de pleno desenvolvimento. Disponível em: < <http://www.leme.sp.gov.br/conheceme/index.php>> Acesso em: 3 abril 2021.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD), INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA) e FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO (FJP). Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil – Perfil – Leme, SP. 2020. Disponível em: . Acesso em: 09 abr. 2021.

ROSSI, M. Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017, v. 1, 118p.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DA CIDADE DE LEME (SAECIL). Captação de Água - SAECIL. 2020a. Disponível em: . Acesso em: 03 abr. 2021.

SUPERINTENDÊNCIA DE ÁGUA E ESGOTO DA CIDADE DE LEME (SAECIL). ETE – Estação de Tratamento de Esgoto – SAECIL. 2020b. Disponível em: . Acesso em: 03 abr. 2021.

<http://www.leme.sp.gov.br/paginas/paginaPrincipal/PaginaPrincipal.jsp>

<http://pt.wikipedia.org/wiki/Leme>

<http://www.ferias.tur.br/informacoes/9315/leme-sp.html>

<http://citybrazil.uol.com.br/mg/mateusleme/index.php>

Relatório Ambiental – PPP de Iluminação Pública de Leme

[http://www.achetudoeregiao.com.br/atr/site\\_prefeituras.htm](http://www.achetudoeregiao.com.br/atr/site_prefeituras.htm)

site da cidade:

<http://www.leme.sp.gov.br>

<http://www.spcidades.com.br/cidade.asp?codigo=124#:~:text=Historia> (3/4/21)