

Iluminação pública: manutenção e modernização, os riscos à saúde, ao meio ambiente e à segurança do trabalhador.

Anderson Dionízio da Silva (UTFPR-Londrina) - andersonengele@gmail.com

José Fernando Mangili Jr. (DEEL-UEL) - mangili@uel.br

Carlos Alberto Mariottoni (FEC-UNICAMP) - cam@unicamp.br

Resumo:

Este trabalho apresenta algumas das situações dos sistemas de iluminação pública no Brasil, como o amplo uso de lâmpadas de vapor de mercúrio empregadas em luminárias defasadas tecnologicamente bem como a qualidade de luminárias que empregam o diodo emissor de luz, (*LED - Light Emitting Diode*) à venda como alternativa de modernização dos sistemas. Atrélado aos processos de substituição por manutenção corretiva ou modernização, avalia os riscos laborais com a instalação, substituição e eliminação de lâmpadas, reatores e luminárias, utilizando-se de estudos de campo na cidade de Londrina-PR. Uma análise dos procedimentos utilizados por empresas públicas e privadas, tem como objetivo avaliar o cumprimento das normas de segurança e ambientais e avaliar os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos. Também é observado o cumprimento ou não da Política Nacional de Resíduos Sólidos em relação a lâmpadas que utilizam metais pesados como mercúrio.

Palavras chave: Segurança do trabalho, sistemas de iluminação pública, logística reversa.

Public lighting: maintenance, modernization, risks to health, the environment and worker safety.

Abstract:

This work presents some of the situations of public lighting systems in Brazil, such as the widespread use of mercury vapor lamps used in technologically lagged luminaires as well as the quality of luminaires employing the LED (Light Emitting Diode) for sale as an alternative to the modernization of systems. Linked to the processes of replacement by corrective maintenance or modernization, it evaluates the labor risks with the installation, replacement and elimination of lamps, reactors and luminaires, using field studies in the city of Londrina-PR. An analysis of the procedures used by public and private companies aims to assess compliance with safety and environmental standards and assess the risks to which workers are exposed. It is also observed the compliance or not of the National Solid Waste Policy in relation to bulbs that use heavy metals like mercury.

Key-words: Work safety, public lighting systems, reverse logistics, risks.

1. Introdução

A Iluminação Pública é indispensável, desde a época dos lampiões ou candeeiros até os atuais sistemas a LED, para que os habitantes das cidades desenvolvam uma melhor qualidade de vida, realizando assim o papel de instrumento de cidadania, permitindo aos mesmos desfrutar plenamente do espaço público no período noturno, com segurança, ergonomia e qualidade de vida, vindo a se tornar dessa forma também um dos elementos de valorização desses espaços públicos e da arquitetura local e de seus entornos.

Sendo assim, mais especificamente, a Iluminação Pública (IP) de ruas e avenidas têm como suas principais funções: -Auxiliar motoristas e pedestres na visibilidade noturna, possibilitando reduzir acidentes de trânsito e acidentes pessoais com obstáculos nas ruas e calçadas; -Inibir a criminalidade e melhorar a sensação de segurança com possibilidade de antecipar perigos; -Motivar a ocupação e utilização dos espaços públicos de uso comum, especialmente praças, incentivando a prática de atividades físicas, de lazer e culturais.

Dentro deste contexto, no Brasil, a instalação desses sistemas de iluminação sempre foi realizada por empresas privadas (loteadoras e/ou instaladoras) ou públicas (concessionárias e prefeituras) quando da construção de novas vias ou expansão das já existentes, sendo que a manutenção destes sistemas historicamente vinha sendo realizada pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica, dentro de seus respectivos lotes de concessão, ou por empresas terceirizadas devidamente “qualificadas” e credenciadas junto às concessionárias para tal.

Embora fosse reconhecida a titularidade municipal do serviço público de Iluminação Pública, os ativos que compõem os sistemas, eram contabilizados no balanço patrimonial das concessionárias de energia como Ativo Imobilizado em Serviço, tratando-os como suas propriedades.

No entanto, uma mudança radical nas responsabilidades de manutenção da Iluminação Pública ocorreu em 2010, a partir da publicação da Resolução Normativa n. 414 da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que em atenção ao Art. 30 da Constituição Federal do Brasil, considerando a Iluminação Pública como “serviços públicos de interesse local”, transferiu a competência aos municípios para organizar e prestar tais serviços fazendo com que a Iluminação Pública, até então considerada como ativo das empresas de distribuição de energia e mantida por essas, na quase totalidade dos municípios do país, passasse a ser mantida pelas Prefeituras Municipais, com a transferência integral desses ativos de Iluminação Pública (Luminárias, lâmpadas, reatores, braços de sustentação e assessorios) aos respectivos municípios (ANEEL. 2010).

Essa mesma Resolução n. 414, em seu Art. 2., Inciso XXXIX, define Iluminação Pública como “Serviço Público que tem por objetivo exclusivo prover de claridade os logradouros públicos, de forma periódica, contínua ou eventual”, sendo que neste caso, esta se caracteriza por fornecer iluminação a ruas, avenidas, estradas, praças, fontes e jardins, túneis, monumentos, fachadas, passagens subterrâneas, abrigos de transporte, sendo todos esses componentes urbanos, seus projetos, instalações e manutenção, parte integrante da responsabilidade municipal.

Logo quando do início dessa mudança, com a transferência dos ativos de IP para os municípios, muitos de seus gestores manifestaram entusiasmo, pois vislumbraram uma oportunidade de reforçar os caixas de suas cidades, em função da possibilidade do recebimento dos valores das contribuições do sistema de iluminação pública, CIP ou COSIP, prevista no artigo 149-A da Constituição da República e sua Emenda Constitucional Nº 39 (BRASIL, 2002) as quais já eram pagas pelos brasileiros desde o início de 2003.

No entanto, logo se viram frustrados pois essa contribuição tinha dotação orçamentária específica e não poderia ser deslocada ou transferida para outros fins que não os de aplicação na expansão, modernização ou manutenção dos sistemas de iluminação pública. Tal frustração se acentuou quando avaliaram mais cuidadosamente e de forma técnica a amplitude das responsabilidades “Figura 1” e os custos da gestão destes sistemas, desde a implantação, passando pela operação e manutenção e que passariam a ser assumidos pela municipalidade, além de constatarem que os seus respectivos municípios não possuíam (ou ainda não possuem) infraestrutura ou pessoal técnico capacitado e habilitado para a realização dos serviços de projetos, orçamentos e execução/instalação, ampliação da rede de IP, cadastro e procedimentos

necessários à manutenção deste ativo, gestão e descarte adequado dos equipamentos, luminárias e lâmpadas, onde o manuseio indevido de materiais poluentes ou mesmo sobre descarte inadequado dos mesmos, gerando passivos trabalhistas e ambientais para os municípios.



Fonte: ANEEL (2015)

Figura 1 – Responsabilidades na Gestão de IP

Desta forma, houve um movimento de grande parte dos municípios que se julgaram incapazes de assumir esse novo encargo, levando a discussão sobre as imposições da Resolução n. 414 ao âmbito judicial, retardando sua aplicação, prevista inicialmente para setembro de 2012, por duas vezes, vindo a ser plenamente aplicada apenas a partir do final do ano de 2014.

Não bastassem as principais responsabilidades a serem assumidas pelos municípios, citadas anteriormente, os sistemas de Iluminação Pública no Brasil são muito defasados tecnologicamente e dentre estes sistemas se encontram em uso ou em processo de descarte, uma quantidade muito grande de lâmpadas de vapor de mercúrio, tanto que em 2015 a Associação Brasileira da Indústria de Iluminação – Abilux, apresentou algumas medidas para reduzir o consumo de energia no país e dentre estas se encontrava a proposta de trocar os cerca de cinco milhões de pontos de iluminação pública existentes com lâmpadas a vapor de mercúrio por luminárias modernas com LED's, trazendo às vistas esse número expressivo de lâmpadas instaladas com tecnologia defasada (ABILUX, 2015).

Tipo Lâmp. / Região	Brasil (%)	Norte (%)	Nordeste (%)	Sul (%)	Centroeste (%)	Sudeste (%)
Vapor de mercúrio	23,6	31,3	20,7	23,9	23,0	24,4
Vapor de sódio	71,1	64,5	68,6	71,4	72,2	72,5
LEDs	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
Outras	5,3	4,2	10,7	4,7	4,9	3,1

Fonte: Banco Mundial / BIRD / BRAZEEC, 2016

Tabela 1 – Quantidade de lâmpadas no Sistema Nacional de Iluminação Pública Cadastro Eletrobrás (2012)

Considerando-se o estágio tecnológico avançado em que se encontra a Iluminação Pública em países desenvolvidos e que a iluminação a LED já é utilizada intensivamente nas principais cidades ao redor do mundo, a defasagem tecnológica dos equipamentos de IP no Brasil se torna mais evidente se considerarmos que as cidades brasileiras somente nos dois últimos anos é que começam a aplicar modestamente a iluminação à LED. Indo mais além, buscando uma maior

atualização tecnológica, caberia ainda o emprego de sistemas de iluminação aptos a agregarem dispositivos e equipamentos voltados para uso em cidades inteligentes (modelos smart cities) e para a Internet das coisas (IoT), porém neste caso, passaria a exigir pessoal mais capacitado e especializado, além de grandes investimentos em sua aplicação, o que naturalmente leva os municípios às seguintes questões, conforme relatório do Banco Mundial (2016), a serem incorporadas às preocupações de gestão já apontadas anteriormente: a-) estas tecnologias já estão comprovadas e perceberão o ciclo de vida esperado e as respectivas economias de energia?; b-) como os investimentos na iluminação pública poderão ser considerados prioritários se comparados com outras prioridades sociais municipais?, e; c-) quais são as opções para estruturar e financiar um projeto complexo de iluminação avançada?

O Banco Mundial (2016) também apresenta uma série de barreiras e lacunas que impedem o completo desenvolvimento da modernização da Iluminação Pública no Brasil, assim como algumas recomendações, no entanto, considerando o foco deste trabalho e baseado no conteúdo do Relatório Executivo do Banco Mundial, foram elencados dois tópicos de interesse específico, apresentados na “Tabela 2”, sendo a “Insuficiência de capacitação técnica ou de gestão” a ser francamente abordada e apresentadas propostas de mitigação ou solução.

Lacunas / Barreiras	Recomendações	Atores-chave
Insuficiência de políticas nacionais para iluminação pública eficiente. Ausência de uma estratégia em nível nacional.	Desenhar uma estratégia nacional, incluindo programa de metas. Promover legislação específica; Identificar e designar ator(es) responsáveis.	Ministério de Minas e Energia; Ministério das Cidades; Ministério de Industria e Comércio
Insuficiência de capacitação técnica e/ou de gestão de iluminação pública a nível dos municípios.	Criação de programa(s) nacionais/estaduais para assistência técnica. Criação de ferramentas para avaliação de projetos. Criação de modelos padronização para contratos de iluminação pública	Eletrobrás; Bancos de Desenvolvimento; Bancos Públicos; Agencias Estaduais de Desenvolvimento; SENAI; Instituto Brasileiro de Administração Municipal; Universidades e Centros de Estudos

Fonte: Adaptado de Banco Mundial (2016)

Tabela 2 – Barreiras e Lacunas na modernização da Iluminação Pública brasileira

Por outro lado, ainda com foco nos dados da “Tabela 1” é necessário lembrar que atualmente os sistemas de iluminação, por serem muito defasados tecnologicamente, utilizam em seus processos de fabricação e no funcionamento de lâmpadas e reatores muitos componentes poluentes, que podem ser lançados ao meio ambiente das mais diversas formas, ao longo de sua vida útil e funcional, mas essencialmente ao final dessa é o momento que mais apresentam riscos ao meio ambiente e aos trabalhadores, especialmente se manuseados e descartados sem critérios técnicos mínimos.

No caso da Iluminação Pública no Brasil, essa relação direta com o meio ambiente e a segurança do trabalhador se apresenta especialmente quando da realização da instalação e manutenção desses sistemas de iluminação pois, ainda se encontram em uso ou em processo de descarte, uma quantidade muito grande de lâmpadas de vapor de mercúrio, exemplificadas nas luminárias e lâmpadas vistas na “Figura 2”.

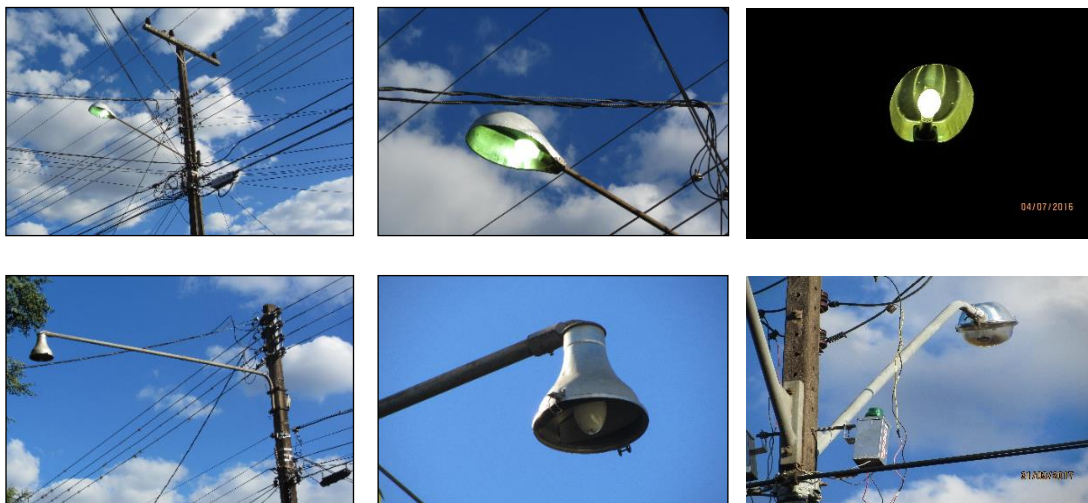


Figura 2 – Luminárias defasadas tecnologicamente e com lâmpada vapor de mercúrio, em uso

Considerando que o mercúrio é de grande preocupação ambiental, nessa linha, no Brasil, a lei no 12.305/2010, instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, a qual prevê a realização de um Plano Nacional de Resíduos Sólidos, sendo o seu processo de construção descrito no Decreto no 7.404/2010, que a regulamentou. Com a aprovação da mesma pelo Congresso Nacional, deu-se início uma articulação institucional abrangendo os três entes federados (União, Estados e Municípios), buscando desta forma, solucionar os problemas na administração dos resíduos sólidos, no entanto, cabe à União, por intermédio da coordenação do Ministério do Meio Ambiente, no âmbito do Comitê Interministerial, desenvolver o Plano Nacional de Resíduos Sólidos num amplo processo de mobilização e participação social (PARANÁ, 2017).

No estado do Paraná a Política Estadual de Resíduos Sólidos, cuja lei 12.493/99 que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências (ainda em vigor) tem proposta de atualização em tramitação desde o ano de 2013 através da Política Estadual de Educação Ambiental (Proposta de Lei 17.505/2013) que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos. A nova legislação de resíduos para o Paraná incluirá a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos - envolvendo fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, poder público e consumidores, que têm a obrigação de separar os resíduos secos dos úmidos (PARANÁ, 2017).

A Política de Resíduos Sólidos do Paraná, visa, principalmente, a eliminação de 100% dos lixões no Estado do Paraná e a redução de 30% dos resíduos gerados. Neste sentido a Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Paraná – SEMA, através da Resolução 70/2015, regulamentou as atividades do Grupo denominado R20 que reúne gestores municipais das cidades responsáveis por 90% dos resíduos gerados no Paraná (PARANÁ, 2017).

Neste contexto, atualmente cerca de 330 mil lâmpadas aguardam destinação e entre estas estão lâmpadas utilizadas na iluminação de uma maneira geral e também as utilizadas na Iluminação Pública, sendo que todas merecem atenção especial e, não obstante, pela mesma SEMA passaram a ser classificadas como “materiais especiais”, os quais podem provocar sérios problemas ao meio ambiente e ao ser humano devido à sua periculosidade.

Sob a ótica da segurança do trabalhador, as Normas Regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho e Previdência Social exigem o cumprimento de uma série de procedimentos para trabalho em altura, trabalho em área de risco envolvendo energia elétrica, trabalho com materiais que apresentem periculosidade etc., muitos dos quais não são seguidos pelas prefeituras, seja por falta de equipes capacitadas, ou seja pela falta de equipamentos de manutenção e proteção individual ou coletiva para os trabalhadores.

2. Desenvolvimento

Nas análises aqui apresentadas, embora represente o que ocorre nos serviços de Iluminação Pública em todo o território nacional brasileiro, conforme veio sendo descrito no item anterior, sua concentração está especificamente no município de Londrina, o qual possui cerca de 554.000 habitantes, e local onde a Iluminação Pública está, desde janeiro de 2015, sob a responsabilidade de uma empresa municipal, criada para esse fim, sendo que antes dessa data todo esse ativo era de propriedade da Concessionária de Energia que atende o município e mantido pela mesma e a iluminação ornamental de praças se encontra sob responsabilidade da prefeitura municipal.

Com o recebimento dos ativos de Iluminação Pública, o município, ao cumprir as preconizações da Resolução n. 414, durante o processo de transferência desses ativos, recebeu cerca de 62.000 pontos de Iluminação Pública viária e ornamental, os quais se encontravam defasados tecnologicamente, com vida útil decaída ou estendida aos limites máximos de depreciação e na sua maior parte fora dos padrões das normas brasileiras de iluminação e segurança, sendo que, dentre essa totalidade de pontos, cerca de 33.000 são de lâmpadas a vapor de mercúrio (80W, 125 W, 250W), os demais são cerca de 26.000 pontos de vapor de sódio (70W, 100 W, 150W, 250 W e 400 W) e aproximadamente 2.000 pontos de outras tecnologias, constituindo assim um grande passivo ambiental e potencial risco de contaminação por mercúrio dos trabalhadores do setor, municípios e do meio ambiente, sendo portando uma grande preocupação para a gestão desses sistemas (SERCOMTEL, 2016).

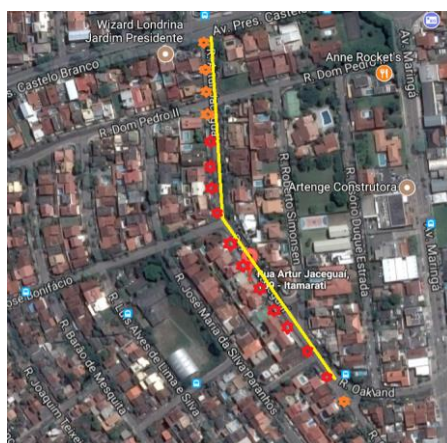
Especialmente no que tange à gestão, duas fases são de grande relevância: 1- Modernização, onde a maioria dos problemas se encontra na especificação correta e obtenção de produtos de qualidade e; 2- Manutenção onde a maioria dos problemas se encontram na ordem: lâmpadas queimadas, relés defeituosos, reatores danificados, luminárias danificadas e o descarte adequado em função dos riscos ambientais.

Sobre a modernização, a preocupação com a grande variedade de produtos de iluminação à LED ofertados no mercado levou à necessidade de se realizar uma bateria de testes em campo (cerca de 1000 horas de funcionamento) para avaliação do comportamento e confiabilidade da qualidade das luminárias disponíveis.

Os testes foram realizados com 10 luminárias a LED de fabricantes distintos (LED-70W/100W) instaladas em braços de 3m em substituição a luminárias abertas com lâmpadas vapor de mercúrio (VM-125W) em braços de 2m, em uma via do tipo coletora. Embora a melhoria dos níveis de iluminamento da via tenha sido notória a olho nu, conforme “Figura 3”, as medições com luxímetro em malha de solo revelaram aumentos dos níveis de iluminamento dos sistemas a LED em relação aos sistemas a VM conforme “Tabela 3” e um ganho significativo também no índice de reprodução de cores na via estes constatados apenas a olho nu.

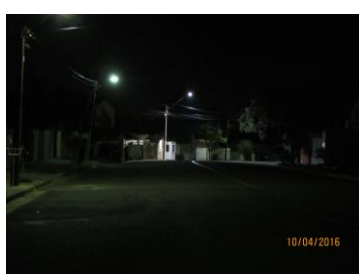
Lâmpada / Luminária	Nível de Iluminamento no solo (Medição em 1.000 horas)		
	Calçada do poste	Na rua sob a luminária	Calçada oposta (7,5m)
Vapor de Mercúrio (125W) / Alumínio estampado sem óptica (braço 2m)	12 lx	23 lx	0 a 1,5 lx (luz de lua)
LED (100 a 180W) / Alumínio, Aço, ABS ou Epoxi, com óptica (braço 3m)	65 lx	72 a 98 lx	18 a 25 lx

Tabela 3 – Aspectos visuais da substituição de sistemas de IP a VM por LED



Fonte: GoogleMaps (2016)

A- Em vermelho, postes com luminárias LED diversas. Em laranja, luminárias originais vapor de mercúrio.



B- Trecho original com VM 125W e braço de 2m.
(sentido da vista: leste-oeste, n. 315)



C- Trecho com LED (70 a 100W) e braço de 3m.
(vista leste-oeste, n. 355)

Figura 3 – (A, B, C) Aspectos visuais da substituição de sistemas de IP a VM por LED

No entanto, após o período de aproximadamente três meses em funcionamento (cerca de 1000 horas) as luminárias apresentaram depreciação em suas características construtivas, especialmente nas partes mecânicas e estanqueidade, conforme visto na “Figura 4” e nos detalhes compilados na “Tabela 4”.



Figura 4 – Aspectos visuais da substituição de sistemas de IP a VM por LED

Teste de 1000 horas de funcionamento (Aprox. 3 meses de instalação ao tempo)					
Fabricante	A	B	C	D	E
Modelo	Luminária LED 120 e 180W	Luminária LED 150W	Luminária LED 112W	Luminária LED 70 e 100W	Luminária Indução 100 e 150W
Eficiência	90lm/W	100lm/W	95lm/W	110lm/W	95lm/W
Garantia	3 anos	5 anos	3 anos	5 anos	5 anos
Vantagens	1-Ausência de Driver 2-Fabricação nacional	1-Usa 1 Led 2-Fabricação nacional	1-Fabricação Mercosul	1-Montagem no Brasil 2- Borboletas de abertura	1- Borboletas de abertura 2-Poucas peças móveis
Desvantagens	1-Corpo da luminária c/ entrada insetos, fuligem etc. 2-Descasc. de pintura nas pontas das chapas. 3-Oxidação nas roscas dos parafusos de fixação. 4-Oxidação nas soldas do corpo da luminária ao terminal de fixação	1-Óptica permitia entrada de insetos, fuligem etc. 2-Muito PVC. 3-Abertura constante da tampa do driver. 4-Acendimento e apagamento inconstantes.	1-Corpo da luminária aberto para entrada de insetos, fuligem. 2-Desbotamento e desc. pintura. 3-Três tipos de parafusos de fechamento (sext., yale, philips). 4-Apres. halos amarelos no chão em determinados ângulos – óptica ruim.	1-Fabricação na China 2-Apagou um LED na de 100W 3-Oxidação total dos parafusos da tampa.	1-Fabricação na China 3- Tamanho muito grande e peso elevado 4-Nível de iluminamento menos que as LED de potência similar 5-Conectores internos de baixa qualidade.

Tabela 4 – Vantagens e desvantagens de cada luminária LED/Indução.

Por outro lado, a manutenção dos sistemas atuais, diante desta grande quantidade de pontos de iluminação que utilizam lâmpadas a vapor de mercúrio e do elevado índice de solicitações de manutenção de um modo geral, se fez importante realizar acompanhamentos e análises de alguns procedimentos de manutenção e ampliação dos sistemas em campo, desde a operação para subida nos postes até o descarte e/ou armazenamento das partes danificadas e/ou queimadas, considerando a atuação de três empresas, como segue:

- Empresa 1 = responsável por manutenção dos sistemas de IP viário e ornamental.



Figura 5 – Empresa 1, realizando substituição de Luminárias diversas [4].

Armazenamento de lâmpadas, luminárias e demais materiais danificados para futuro descarte e/ou reciclagem, de acordo com a PNRS.



Figura 6 – Lâmpadas mistas/vapor de mercúrio e luminárias ao fim da vida útil [Autor e [4]].

- Empresa 2 = responsável pela modernização e ampliação dos sistemas de IP viário e ornamental.

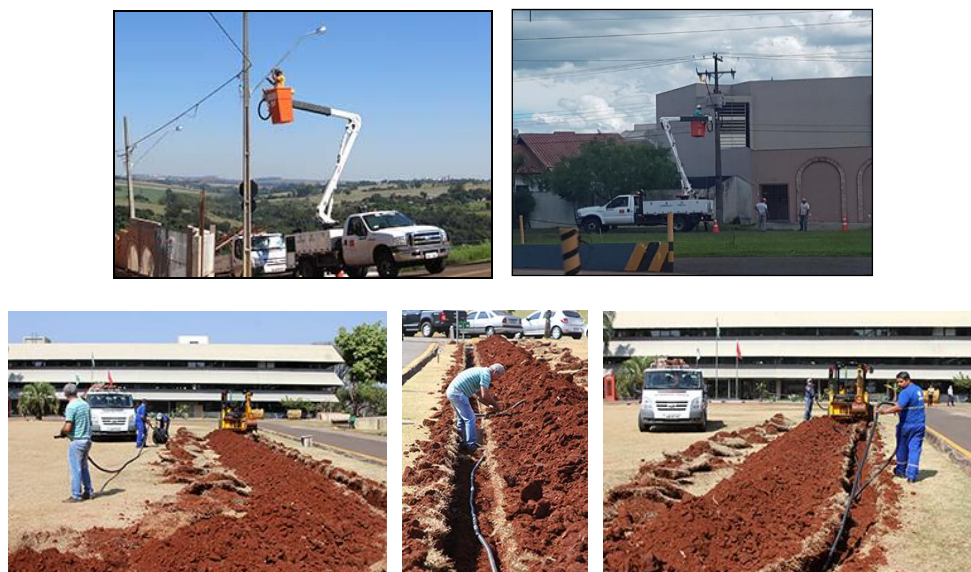


Figura 7 – Empresa 2, realizando manutenção e instalação de luminárias. [Fonte: Blog: O Diário e Autor].

- Empresa 3 = empresa privada contratada de forma temporária para realização de manutenção viária e ornamental (contrato por tempo definido).



Figura 8 – Empresa 3, realizando substituição de Luminárias com Lâmpada Vapor de Mercúrio.

3. Análises

Diante dos dados de campo obtidos de forma direta e/ou indireta com as empresas responsáveis pela manutenção de Iluminação Pública no município de Londrina, foi possível constatar que nem todas, durante a jornada de serviço de seus trabalhadores, cumpriam todos os requisitos de segurança do trabalho, como pode ser visto nas “Figuras 5 a 8” e “Tabela 5”.

Materiais, Equipamentos e Procedimentos Obrigatórios por Legislação		Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3
EPI ^a	Capacete	Sim	P ^e	Sim
	Luvas de raspa de couro e isolantes	Sim	P ^e	Sim
	Óculos de Proteção	Sim	P ^e	Sim
	Roupas com proteção térmica e ultra violeta	Sim	Não	Sim
	Cinto / Talabarte	Sim	Sim	Sim
	Botina de segurança	Sim	Sim	Sim
	Filtro solar	Sim	D ^d	D ^d
Ferramentas	Ferramentas c/ categoria de isolamento adequada	Sim	D ^d	D ^d
EPC ^b	Cones sinalizadores e de delimitação de área	Sim	Sim	Não
	Fitas sinalizadoras e de delimitação de área	Sim	D ^d	Não
APR ^c	Ficha de Análise Preliminar de Risco para cada uma das tarefas a serem realizadas em campo	Sim	Não	Não
Veículos	Veículo adequado ao trabalho (isolamento, ferramentas, sinalização etc.)	Sim	Sim	Sim
Treinamento e/ou Capacitação	Treinamento para trabalho em altura e em áreas de Risco	Sim	D ^d	Sim
a- Equipamento de Proteção Individual; b- Equipamento de Proteção Coletiva, c- Análise Preliminar de Riscos, d-Desconhecido / Informação não obtida, e- Utilização parcial ou incorreta				

Tabela 5 – Comparativo entre as empresas, de cumprimento às Normas Regulamentadoras do MTE.

Constatou-se que a única empresa que segue rigorosamente todos os preceitos técnicos e normativos, visando a segurança do trabalhador e segurança ambiental, na totalidade do tempo de execução dos serviços de manutenção, é a Empresa 1, conforme “tabela 5”.

No caso da Empresa 2, toda vez que sua equipe de manutenção foi vista em campo, realizando trabalhos de manutenção de iluminação, sucessivos descumprimentos das normas

regulamentadoras do Ministério do Trabalho foram observados, e sistematicamente usava EPI apenas o trabalhador que subia ao ponto de manutenção no alto do poste enquanto os demais trabalhadores de apoio que ficavam sob o ponto de manutenção ou ao redor desse, não usavam qualquer EPI, além de trabalhadores em obras de ampliação e melhoria da iluminação, realizando atividades de escavação de solo, lançamento de cabos e posteamento em frente aos edifícios da sede da prefeitura, do fórum e da câmara dos vereadores não utilizavam qualquer tipo de EPI, conforme “Figura 7”.

A Empresa 3 cumpria a maioria dos requisitos quanto ao fornecimento de EPI’s, no entanto seus trabalhadores, quando em campo, desrespeitavam procedimentos adequados de uso dos mesmos e não faziam uso de EPC, além de agirem em atos inseguros, conforme constatado e visto na “Figura 8”.

Uma vez realizados os serviços de manutenção, os materiais defeituosos, queimados ou danificados pela ação do tempo ou vandalismo são recolhidos por cada empresa e levados para locais de armazenamento para triagem e recuperação, quando possível, e destinação final como sucata ou reciclagem.

Equipamento	Cumprimento às Normas Ambientais			
	Procedimentos de Descarte	Emp. 1	Emp. 2	Emp. 3
Lâmpadas (Mercúrio, Sódio, etc.)	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio a empresa especializada de descarte	Sim	D ^d	D ^d
Luminárias	Armazenamento em local adequado, devidamente separado para posterior envio para reciclagem (vidro, alumínio, aço)	Sim	D ^d	Sim
Reatores (Eletromag. e eletrônicos)	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico	Sim	D ^d	Sim
Relés fotoelétricos	Armazenamento em local arejado, protegido das intempéries, devidamente separado para posterior envio para reciclagem de lixo eletrônico	Sim	D ^d	Sim

Tabela 6 – Comparativo entre as empresas, de cumprimento às Normas Ambientais

No caso da Empresa 1, foi constatado que todas as lâmpadas recolhidas pelos trabalhadores são armazenadas em galpão próprio, coberto, fechado (com ventilação) e com piso de cimento. Nessa etapa, as lâmpadas são classificadas de acordo com sua tecnologia construtiva e suas respectivas potências. As lâmpadas de vapor de mercúrio são destinadas em lotes para o descarte especializado, sendo realizado por uma empresa terceirizada devidamente homologada. Todo o manuseio dessas lâmpadas e materiais é realizado por funcionários treinados, qualificados e com a utilização de EPI’s adequados, desde a substituição nas luminárias até o descarte. A disposição no galpão não oferece risco de contaminação ambiental devido à sua construção, conforme visto na “Figura e Tabela 6”, tampouco o manuseio das lâmpadas oferece risco ao colaborador devido ao uso adequado dos EPI’s.

No caso da Empresa 2, os processos de armazenamento e descarte são desconhecidos e/ou não foram informados, conforme “Tabela 6”.

No caso da Empresa 3, esta informou realizar os procedimentos de segurança laboral e ambiental, realizando a recuperação de grande parte dos equipamentos e dispositivos, dando

destinação adequada aos que não são recuperados, respeitando a PNRS, conforme “Tabela 6”.

4. Conclusões

Constata-se que, a despeito da grande quantidade de sistemas de iluminação à LED apresentados no mercado como solução para os problemas de modernização da iluminação pública viária e ornamental, a qualidade e durabilidade desses sistemas é altamente questionável, pois se por um lado o LED apresenta grande durabilidade e vida útil longa as luminárias que o acondicionam apresentam uma deterioração acelerada quando colocadas em teste de campo com exposição às intempéries, insetos e demais agentes agressores.

Tal fato faz com que sejam questionados o retorno de investimento e a baixa manutenção desses sistemas, os quais justificariam sua implantação em larga escala em substituição aos sistemas a vapor de mercúrio ou como alternativa aos sistemas com lâmpadas de vapor de sódio ou vapor metálico. No entanto espera-se que com a entrada em vigor da Portaria n. 20/2017 do INMETRO tais problemas sejam eliminados ou minimizados.

Por outro lado, no que tange à manutenção dos sistemas atuais, assim como ocorreu na maioria dos municípios do Brasil, no município de Londrina, a péssima qualidade dos ativos de Iluminação Pública, recebido das concessionárias, foi fator determinante para o aumento das dificuldades de manutenção e dos custos da mesma, aumentando também o número de chamadas para atendimento por defeitos (apagamentos) das luminárias e por consequência aumentando também a exposição dos trabalhadores aos riscos laborais desses serviços.

No estudo apresentado, constatou-se que o poder público, através da equipe de manutenção de iluminação, notoriamente é a “empresa” que possui a menor capacidade técnica e apresenta maior desrespeito às normas técnicas de segurança do trabalho e meio ambiente, para realização de manutenção da Iluminação Pública, portanto é a empresa que mais expõe seus trabalhadores ao risco de acidentes, situação que por inferência deve ser encontrada na maioria dos municípios brasileiros cujas prefeituras não possuem pessoal técnico capacitado.

Se faz imperativo que as prefeituras dos municípios brasileiros de médio e grande porte elaborem um Plano Diretor Municipal de Iluminação Pública, com regras e padrões de instalação e manutenção que visem atendimento às normas técnicas de iluminação, segurança do trabalho e meio ambiente. Tais Planos poderiam servir de guia para municípios brasileiros (especialmente os de pequeno porte), quando de sua necessidade de implantar melhorias na iluminação de suas cidades.

Referências

- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica.** Resolução Normativa n. 414 Estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada. Brasília, Brasil, 2010.
- BRASIL. Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010.** Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, Brasil, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE ILUMINAÇÃO.** Medidas para reduzir o consumo de energia. 2015. Disponível em: <<http://www.abilux.com.br/portal/informes/055>>. Acesso em: 26 maio 2017.
- WORLD BANK GROUP.** Lighting Brazilian Cities: Busines Models for Energy Efficient Public Street Lighting. Energy Sector Management Assistance Program. Washington: The World Bank, 2016.
- PARANÁ. Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos.** Meio Ambiente. Curitiba, Brasil, Março 2017.
- SERCOMTEL ILUMINAÇÃO S. A.** Dados de atendimentos a clientes. Londrina, Brasil, fev. 2015 a dez. 2016.
- ELETROBRÁS. PROCEL RELUZ.** Descarte de lâmpadas de iluminação pública: guia de manuseio, transporte, armazenamento e destinação final. Rio de Janeiro, 2004. 13 p. (Manual Prático PROCEL)
- BRASIL. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Previdência Social.** Disponíveis em: sislex.previdencia.gov.br/