



UNIFACS
UNIVERSIDADE SALVADOR
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
MESTRADO EM REGULAÇÃO DA INDÚSTRIA DE ENERGIA-MRIE**

ROSA MARIA BOMFIM SANTANA

ILUMINAÇÃO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM GERENCIAL

Salvador
2010

ROSA MARIA BOMFIM SANTANA

ILUMINAÇÃO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM GERENCIAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador – UNIFACS, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof^o. Dr. Kleber Freire da Silva.

Salvador
2010

Ficha Catalográfica elaborada pelo Sistema de Bibliotecas da Universidade
Salvador – UNIFACS

Santana, Rosa Maria Bomfim

Iluminação pública: uma abordagem gerencial. / Rosa Maria Bomfim Santana. – Salvador : UNIFACS, 2010.

95 f. il.

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador – UNIFACS, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Freire da Silva.

1. Energia Elétrica - regulação. 2. Iluminação Pública.
I. Silva, Kleber Freire da, orient. II. Título.

CDD: 621

TERMO DE APROVAÇÃO

ROSA MARIA BOMFIM SANTANA

ILUMINAÇÃO PÚBLICA: UMA ABORDAGEM GERENCIAL

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Regulação da Indústria de Energia, Universidade Salvador - UNIFACS, pela seguinte banca examinadora:

Kleber Freire da Silva - Orientador _____
Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil. –
Universidade Salvador - UNIFACS

José Eduardo Pinheiro Santos Tanure _____
Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo, USP, Brasil.
Universidade Salvador - UNIFACS

Tereza Virginia Mousinho Reis _____
Doutora em Engenharia Elétrica pela
Escola Politécnica da USP/ Depto de Engenharia e Automação Elétricas - PEA
Universidade Salvador - UNIFACS

Salvador, 17 de dezembro de 2010

AGRADECIMENTOS

A DEUS que todos os dias da minha vida me deu força para nunca desistir de nenhum sonho.

A meus pais Julio e Etelinda, meus irmãos Julinda, Jurilda, Júlio, Júlia, Jurilza, Antônio Francisco e Maria de Lourdes e sobrinhos pelo exemplo de força, amor, bondade e por sempre me incentivarem na busca por mais conhecimentos e sempre estarem me apoiando e incentivando no enfrentamento das dificuldades cotidianas.

Aos meus amigos Rita, Luís e Luísa pela amizade, atenção e dedicação prestada sempre que eu precisei.

À Wilson Couto e Hugo Machado que me indicou para o curso de Mestrado.

Ao Engenheiro Aldo Ramon e Prof^o. Dr. Eduardo Tanure que me deram apoio e orientação na definição do tema.

A Aldo Ramon, Nicolas Gounin, César Teixeira, Fábio Andrade e Luiz Carlos Lima, Diretores da Citeluz pela oportunidade de trabalhar na Citeluz e a facilidade para desenvolver o tema.

Ao Prof^o. Dr^o. Kleber Freire, orientador que, com sua paciência e compreensão, me ajudou a completar com êxito essa difícil tarefa.

Enfim, agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida e que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

Este trabalho será dedicado a meus pais (*in memorium*) Júlio Santana Filho e Etelinda Bomfim Santana que, de algum lugar e com seus ensinamentos, me manteve equilibrada para seguir em frente e por me fazer acreditar sempre, que todo o esforço valeria à pena.

RESUMO

Este trabalho apresenta as características técnicas e regulatórias dos serviços de Iluminação Pública, discutindo as responsabilidades e especificidade dos mesmos, tendo em vista as atuais condições de sua operacionalidade, em função da falta de experiência e de pessoal capacitado para gerir o parque de Iluminação Pública da maioria das Prefeituras e os objetivos empresariais das concessionárias de energia elétrica com o processo de reestruturação do Setor Elétrico Nacional. Desta forma, avalia-se a atual condição de prestação deste serviço público e sua evolução face às novas características dos atores no ambiente formado após a reestruturação do Setor Elétrico, cujos objetivos e responsabilidades estão em discussão, com sensíveis alterações no relacionamento entre concessionários, órgãos públicos municipais e os órgãos reguladores Federal e Estadual, evidenciando um possível impasse no que se refere à viabilidade de manutenção e obras do parque de iluminação pública. Diversos são os pontos em questionamento, relacionados aos serviços de iluminação pública, mas, o enfoque maior deste trabalho foi direcionado ao gerenciamento do parque de iluminação pública dos municípios.

Palavras-chave: Iluminação Pública. Regulamentação do Serviço Público. Serviços de Iluminação Pública.

ABSTRACT

This paper presents the technical and regulatory features of the Public Lighting services, discussing their responsibilities and specificity, considering the current conditions of their operation, with regard to the lack of experience and qualified personnel to manage the public lighting equipment in most cities, and the business goals of the electricity concessionaires in the restructuring process of the national electrical industry. Thus, the current condition of providing this public service and its evolution is assessed against the new features of the actors in the field formed after the restructuring of the electricity sector, whose goals and responsibilities are being discussed, with significant changes in the relationship between concessionaires, municipal organs and state and federal agencies, showing a possible standstill regarding the feasibility of maintenance and works on the public lighting equipment. Several points are being questioned, linked to public lighting service; however, this research is mainly focussed on the management of the public lighting equipment in the municipalities.

Key words: Public Lighting. Public Service Regulation. Public Lighting Services.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Configuração da Rede de Baixa Tensão.....	29
Figura 2 – Desempenho das Lâmpadas	32
Quadro 1 – Normas para Iluminação Pública - ABNT	34
Tabela 1 – Lâmpadas usadas na Iluminação Pública	37
Figura 3 – Foto da Ponte Estaiada de São Paulo-SP	40
Figura 4 – Foto do Teatro Castro Alves em Salvador-BA	41
Quadro 2 – Alterações da Revisão da Resolução 456/2000 - ANEEL	48
Tabela 2 – Quantidade de Lâmpadas Instaladas no Brasil por Tipo em 2008	50
Tabela 3 – Brasil: mercado de energia elétrica por classes de consumo (GWh)	53
Tabela 4 – Brasil: outros consumos – resultados por segmento (GWh)	53
Figura 5 – As Perspectivas do Balanced Scorecard	68
Figura 6 – Modelo de Gestão da Iluminação Pública.....	71
Figura 7 – Menu Principal do sistema de Gestão da Iluminação Pública.....	72
Figura 8 – Gestão das Ocorrências Corretivas	73
Figura 9 – Gestão da Manutenção Preventiva	74
Figura 10 – Localização do Ponto de Serviço pela Cartografia.....	75
Figura 11 – Localização do Projeto pela Cartografia.....	75
Figura 12 – Consulta por elementos e dimensões	76
Figura 13 – Lista dos Itens da Inspeção da Qualidade	76

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIS	Ativo Imobilizado em Serviço
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BSC	<i>Balanced Score Card</i>
CEMIG	Companhia Energética de Minas Gerais
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIP	Contribuição para Iluminação Pública
CITELUZ	Serviços de Iluminação Urbana S. A.
CME	Companhia Mineira de Eletricidade
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
EDP	Bandeirantes Energia S. A.
ELETROBRÁS	Centrais Elétricas Brasileiras S. A.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GE	Empresa General Electric Company
GSM	<i>Global System for Mobile</i>
GWh	Giga Watt hora
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico
IRC	Índice de Reprodução de Cor
ISO	International Organization for Standardization
LED	<i>Light Emission Diode</i>
LIGHT	Serviços de Eletricidade S.A. (Distribuidora)
LM	Lumens
MEIGIP	Modelo Eficiente e Inovador de Gestão de Iluminação Pública

NBR	Normas Brasileiras
PHILIPS	Empresa <i>Royal Philips Eletronics</i>
PROCEL	Programa de Conservação de Energia Elétrica
RGR	Reserva Global de Reversão
SESP	Secretaria Municipal de Serviços Público e Segurança Pública em Lauro de Freitas – Bahia
TCC	Temperatura de Cor Correlata
TQC	<i>Total Quality Control</i>
UPB	União de Prefeitos da Bahia

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	14
1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.2 JUSTIFICATIVAS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO	16
1.3 OBJETIVOS	18
1.3.1 Objetivo Geral	18
1.3.2 Objetivo Específico	18
1.4 METODOLOGIA.....	19
CAPÍTULO 2 - HISTÓRICO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	21
2.1 BREVE RESUMO DO SURGIMENTO DA ELETRICIDADE	21
2.2 A ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL	24
CAPÍTULO 3 - A TECNOLOGIA DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	28
3.1 CONFIGURAÇÃO E EQUIPAMENTOS QUE COMPÕE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	29
3.2 ASPECTOS LEGAIS E AMBIENTAIS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	36
3.3 SEGURANÇA PÚBLICA E EMBELEZAMENTO URBANO.....	38
CAPÍTULO 4 - A PROPRIEDADE DOS ATIVOS E FORMA DE TARIFAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA	44
CAPÍTULO 5 - GESTÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	52
5.1 O PAPEL DO MUNICÍPIO NA GESTÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	55
5.2 TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	58
CAPÍTULO 6 - O MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	61
6.1 SERVIÇOS TERCEIRIZADOS ALINHADOS A ILUMINAÇÃO PÚBLICA	62
6.2 PRINCÍPIOS E CARACTERÍSTICAS DO MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	64
6.2.1 Declarações Estratégicas	64
6.2.2 Tradução das Estratégias em Objetivos, Indicadores e Metas	67
6.2.3 Sistema de Gestão de Desempenho para garantir a Qualidade e Eficiência no Processo de Iluminação Pública	68
6.3 MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – MEIGIP	71
6.4 AVALIAÇÃO DO MEIGIP	71
CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	79
REFERÊNCIAS	84
ANEXO A – Fatos Ocorridos na História da Iluminação Pública	88

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA

A Constituição Federal em seu Art. 30, inciso I estabelece que compete aos Municípios: “legislar sobre assuntos de interesse local”, e no Inciso V “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial”. (BRASIL, 1988, p.79). Considerando ser a jurisprudência atual que considera a Iluminação Pública um serviço público de interesse local, fica esta inserida neste artigo da Constituição Federal.

Em função do tema Iluminação Pública estar diretamente associado ao fornecimento de energia elétrica, os limites adequados de continuidade e qualidade de energia até o ponto de entrega ficam submetidos à legislação federal, e conseqüentemente obedecendo a regras definidas pelo Governo Federal – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Quanto aos limites de qualidade do serviço prestado à população local, da Iluminação Pública, como por exemplo: nível de Iluminação para as vias, Idade do Parque de Iluminação, percentual de pontos atendidos, percentual de pontos acesos de dia e apagados à noite, dentre outros, não existe uma legislação que defina.

A ANEEL em sua Resolução nº 456 de 29 de novembro de 2000, define:

Art. 2º, inciso XXIV, quanto ao conceito de Iluminação Pública: serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitem de iluminação permanente no período diurno;

Art. 114º define que: A responsabilidade pelos serviços de elaboração de projeto, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública é de pessoa jurídica de direito público ou por esta delegada mediante concessão ou autorização, podendo a concessionária prestar esses serviços mediante celebração de contrato específico para tal fim, ficando o consumidor responsável pelas despesas decorrentes.

Art. 9º define que: O ponto de entrega de energia elétrica deverá situar-se no limite da via pública com o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, ressalvados os seguintes casos:

Inciso VII - tratando-se de fornecimento destinado a sistema de iluminação pública, o ponto de entrega será alternativamente:

a) a conexão da rede de distribuição da concessionária com as instalações elétricas de iluminação pública, quando estas pertencerem ao Poder Público; e

b) o bulbo da lâmpada, quando as instalações destinadas à iluminação pública pertencerem à concessionária.

Parágrafo único - O ponto de entrega poderá situar-se ou não no local onde forem instalados os equipamentos para medição do consumo de energia elétrica.

Art. 10º - Define que até o ponto de entrega a concessionária deverá adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis, bem como operar e manter o seu sistema elétrico.

Em 25 de janeiro de 2008 a ANEEL emitiu a Nota Técnica nº 004/2008-SRC/ANEEL para revisão das condições gerais de fornecimento de energia elétrica. Na redação proposta, foi incorporando que as reclamações formuladas por parte do Poder Público serão analisadas pela ANEEL ou pelas agências conveniadas apenas no que concerne às cláusulas acordadas e contidas no respectivo contrato de fornecimento, e que havendo interesse das partes para transferência da propriedade dos ativos de iluminação pública, a distribuidora deverá comunicar à ANEEL para proceder os estudos necessários para aprovação da referida transferência. Esta revisão foi concluída, após várias concessionárias e particulares terem opinado e encaminhado à ANEEL com as suas sugestões de alteração à proposta.

No Brasil a Iluminação Pública, com base em levantamento efetuado pelo Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL) das Centrais Elétricas Brasileiras S. A. (ELETROBRÁS) junto às concessionárias de energia elétrica, em 2008, possui aproximadamente 15 milhões de pontos de iluminação pública, uma demanda de 2,2 GW (4,5% da demanda nacional) e a um consumo de 9,7 bilhões de kWh/ano (3% do consumo total de energia elétrica do país) (PROCEL, 2010).

O controle das fontes de energia tem sido através da história, a base do desenvolvimento das civilizações e a Iluminação Pública essencial à qualidade de vida nas cidades, está diretamente ligada à segurança pública, pois, previne a criminalidade, efetua monitoramento eletrônico em áreas de risco e violência, embeleza as áreas urbanas, destaca e valoriza monumentos, prédios, praças, paisagens e permite um melhor aproveitamento das áreas de lazer. A melhora da qualidade dos sistemas de iluminação pública traduz-se em melhor imagem da

cidade, favorecendo o turismo, o comércio e o lazer noturno, ampliando a cultura do uso eficiente e racional da energia elétrica, contribuindo assim, para o desenvolvimento social e econômico da população como um todo.

A Iluminação Pública pode apresentar elevado desperdício de energia elétrica com a utilização de equipamentos ineficientes e, principalmente devido a gestão deficiente desses serviços, no que se refere a:

- a) Cadastramento do Sistema de Iluminação Pública;
- b) Gerenciamento do uso de Energia Elétrica com Iluminação Urbana;
- c) Operação e Manutenção dos Parques de Iluminação Urbana;
- d) Obras;
- e) Eficiência Energética e;
- f) Sinalização Luminosa e Regulação de Tráfego.

Neste sentido, para que a Iluminação Pública possa apresentar resultados satisfatórios, atendendo à população, os Municípios devem criar normas que regulamentem os preceitos jurídicos da legislação vigente, adotando práticas que diminuam os riscos da má gestão dos serviços.

Desta forma, desenvolveu-se este trabalho a partir das seguintes questões:

a) Considerando que a Iluminação Pública é propriedade dos municípios qual o melhor modelo de Gestão para Gerenciamento da Iluminação Pública de forma a promover uma adequada prestação de serviço à população?

b) Como diferenciar a questão da propriedade dos ativos do parque de Iluminação Pública da questão de manutenção delegada a terceiros e mesmo à Concessionária distribuidora de Energia Elétrica?

1.2 JUSTIFICATIVAS E RELEVÂNCIA DO TRABALHO

O parque de Iluminação Pública no Brasil está distribuído pelos mais de 5 mil municípios brasileiros, que conforme (SILVA, 2006) existe grande diversidade de sistemas, tecnologias, níveis de atendimento e de qualidade dos serviços prestados. Quanto ao alcance de iluminação pública, pode-se dizer que as desigualdades

sociais verificadas no país também se refletem na Iluminação Pública e estas desigualdades são verificadas em diversos níveis:

- a) Regional – o número de pontos de Iluminação Pública por habitantes é consideravelmente mais expressivo do que em outras;
- b) Local – dentro de um mesmo município podem ser verificadas localidades urbanas onde ainda não existe iluminação pública, o que pode inclusive sinalizar a falta de outros pontos na infra-estrutura básica de água, saneamento, pavimentação, etc;
- c) De tecnologia – regionalmente ou localmente são encontradas discrepâncias entre as tecnologias aplicadas. As luminárias mais modernas são utilizadas nos grandes centros urbanos e em cidades menos favorecidas ainda são instalados sistemas com luminárias abertas;
- d) De obsolescência e depreciação física – a vida útil dos equipamentos dos sistemas de iluminação, quando ultrapassada, pode aumentar as perdas do sistema, reduzir o rendimento dos equipamentos e não atingir os níveis de qualidade do serviço que possam conferir a segurança desejada de acordo com os parâmetros de projeto. Tecnologias obsoletas podem também fornecer serviços com qualidade inferior, além de, em geral representarem um maior consumo de energia.

Além do exposto acima, (SILVA, 2006) também destaca que em muitos municípios não há competências técnicas, nem recursos humanos e financeiros para tratar a questão da Iluminação Pública. Neste caso, a manutenção e a expansão dos sistemas são feitas de forma pouco planejada e a gestão do parque acaba sendo deficiente.

As redes de Iluminação Pública, até as privatizações do setor elétrico, ocorridas a partir de 1996, eram de responsabilidade das Concessionárias de Energia Elétrica, cabendo aos municípios o pagamento do consumo. Após as privatizações e considerando a determinação da ANEEL em sua resolução nº 456 de 29 de novembro de 2000 a maioria das Concessionárias não tiveram interesse em

manter os serviços de Iluminação Pública sob sua responsabilidade e passaram estes serviços para os municípios nas condições definidas na resolução.

A escolha do tema deveu-se a relevância do mesmo para as sociedades modernas, bem como da existência de algumas lacunas regulatórias.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Os vários sistemas, de abastecimento de água, de alimentos, de transporte, de comunicações, de energia e de captação de resíduos, de uma maneira ou de outra, necessitam uns dos serviços dos outros para sua continuidade. Além disso, os habitantes das cidades são extremamente dependentes destes serviços que, a princípio, surgiam como mais uma comodidade e, rapidamente, eram incorporados na vida dos cidadãos. Dentre estes serviços está a iluminação pública que visa prover a população de um dos cinco sentidos no período noturno que é a visão, ou seja, o reconhecimento do local, das pessoas, plantas, animais, objetos, obstáculos, etc. Dependemos de um fenômeno físico imprescindível: a luz. A ausência deste fator nos priva de nosso mais importante sentido e, conseqüentemente, de grande parte de nossas capacidades (LOPES, 2002).

Desta forma o presente trabalho tem por objetivo geral avaliar o modelo gerencial inovador e eficiente da Iluminação Pública no Brasil, utilizado pela empresa CITELUZ, que abrange todos os serviços ligados ao funcionamento da iluminação pública, considerando os seus aspectos legais e sociais.

1.3.2 Objetivo Específico

Para atendimento ao objetivo geral, faz-se necessário o estabelecimento e cumprimento de objetivos específicos, conforme abaixo:

- a) Identificar os aspectos legais da Iluminação Pública;
- b) Apresentar as características de um modelo eficiente e inovador da gestão da Iluminação Pública.

1.4 METODOLOGIA

Para desenvolver o referencial teórico desta dissertação foram utilizados os dados e metodologias adquiridos nos levantamentos bibliográficos, através de livros, dissertações, revistas, Internet, jornais e manuais que abordem sobre Iluminação Pública. Além de pesquisa bibliográfica referente à regulação da Iluminação Pública por meio de consulta às leis e de resoluções do setor elétrico.

Posteriormente efetuou-se um levantamento dos procedimentos metodológicos do *Balanced Scorecard (BSC)*¹ e do *Total Quality Control (TQC)* que serviram de base para contextualizar a estrutura e eficácia do modelo de gestão em análise.

Com o objetivo de responder ao problema definido nesta dissertação, estruturou-se este trabalho em sete capítulos, considerando o capítulo 1 esta Introdução, os demais estão assim estruturados:

O **capítulo 2** - mostra o histórico da Iluminação Pública no Brasil.

O **capítulo 3** – A Iluminação Pública exerce grande influência no cotidiano das pessoas e pode trazer muitos benefícios à sociedade. Este capítulo pretende esclarecer a Engenharia da Iluminação pública, conceituando a configuração e equipamentos que compõe o sistema de Iluminação Pública, os aspectos legais e ambientais da Iluminação Pública, a associação entre a segurança pública e iluminação pública e o embelezamento urbano decorrente da elaboração dos projetos de iluminação pública.

O **capítulo 4** – A ANEEL em sua resolução no 456 de 29 de novembro de 2000 (substituída pela resolução 414 de 09 setembro de 2010), define dois pontos de conexão da rede de Iluminação Pública: na conexão com a rede elétrica e no bulbo da lâmpada. Este capítulo apresenta as duas formas de conexão bem como a forma de tarifação da Iluminação Pública.

¹ BSC - É uma forma de administração estratégica, desenvolvida por Robert Kaplan e David Norton em meados de 1990, que descreve sobre o que as empresas devem medir para equilibrar a perspectiva financeira, cliente, processos internos e aprendizado/crescimento (KAPLAN; NORTON, 1996).

O **capítulo 5** – Neste capítulo pretende-se discutir a forma de gestão do parque de Iluminação Pública considerando Empresas Especializadas, concessionárias ou da própria Prefeitura Municipal.

O **capítulo 6** – Neste capítulo apresenta-se os parâmetros e características do Modelo Eficiente e Inovador de Gestão da Iluminação Pública (MEIGIP).

O **capítulo 7**, onde finalmente, são apresentadas as conclusões do trabalho, bem como algumas recomendações de continuidade para o citado tema.

CAPÍTULO 2 - HISTÓRICO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

2.1 BREVE RESUMO DO SURGIMENTO DA ELETRICIDADE

A eletricidade foi descoberta na antiga civilização grega, sendo Tales de Mileto (640-548 a.C.), um dos pioneiros nesta descoberta. Tales ao experimentar a fricção do âmbar², descobriu a eletricidade, desde esta descoberta se passaram muitos séculos para que este acontecimento fosse totalmente conhecido e que pudesse revolucionar o desenvolvimento das civilizações modernas.

O estudo da eletricidade passou por grande incremento a partir do século XVI, na Europa e nos Estados Unidos da América, com várias descobertas dos cientistas. O primeiro foi William Gilbert (1544-1603), médico que publicou o livro *De Magnete*, Gilbert mostrava que depois de ter-se esfregado o âmbar à lã, a mesma ficava eletrificada, e que muitas outras substâncias poderiam adquirir eletrização ao serem friccionadas.

Otto von Guericke (1602-1686), inventou uma máquina com uma bola de enxofre preso a uma manivela para eletrizar corpos, com uma luva de tecido em uma das mãos, e a outra girando a manivela, ele encostava a mão com a luva na bola enxofre, fazendo com que o enxofre adquirisse propriedades elétricas e a bola atraía pequenos corpos, os efeitos elétricos deste invento eram tão fortes que produziam faíscas durante o atrito da bola de enxofre com a luva.

Em 1729, Stephen Gray (1666-1736) foi o primeiro cientista a conseguir que a eletricidade fosse conduzida através de um fio, impulsionando o estudo da eletricidade. Em 1746 foi criado o primeiro capacitor, capaz de armazenar grandes cargas de eletricidade, tratava-se de uma garrafa de vidro que ficou conhecida como a garrafa de Leyden, por ter sido criada na universidade de Leyden (Holanda).

Esta descoberta facilitou a Benjamin Franklin (1706-1790), a idealização do para-raio primitivo, empinando uma pipa de seda com ponta de metal presa a um fio de algodão úmido e ligando a outra ponta do fio à garrafa de Leyden, quando os

² O âmbar é uma resina fóssil, muito usada para a manufatura de objetos ornamentais, que em grego é chamada de electron, palavra que derivou a eletricidade (PARANÁ, 1998).

raios surgiram perto da pipa a garrafa de Lyeden ficou carregada de energia, comprovando a sua teoria da natureza elétrica do raio.

O francês Charles François Du Fay (1698-1739) comprovou a existência de dois tipos de eletricidade a atrativa e a repulsiva e Benjamin Franklin convencionou os sinais positivos (+) e negativos (-), atritando um bastão de vidro com um pedaço de seda, convencionando que a carga adquirida pelo bastão era positiva e a adquirida pela seda era negativa.

Alessandro Volta (1754-1827), professor de física, descobriu a eletricidade de origem química, produzida quando dois metais diferentes ficam em contato com alguma solução ácida. Com base nesta descoberta, Volta construiu a primeira pilha elétrica, fazendo com que houvesse mais progresso neste campo da ciência.

Segundo Paraná (1998), na primeira metade do século XIX três cientistas fizeram algumas descobertas fundamentais para a história da eletricidade. O primeiro deles, o dinamarquês Hans Cristian Oersted (1777-1851), verificando que a corrente elétrica produz um campo magnético, fez nascer a ciência do Eletromagnetismo. A partir desta descoberta, o francês André Marie Ampère (1775-1836) observou que um fio percorrido por corrente elétrica apresenta determinado movimento quando está num campo magnético. Complementando essas descobertas, o inglês Michael Faraday (1791-1867), um dos maiores físicos experimentais da ciência moderna, constatou que também um campo magnético produz corrente elétrica. A descoberta de Faraday permitiu cinquenta anos depois, a invenção dos geradores, que produzem grandes quantidades de energia elétrica.

Joseph Henry (1797-1878), cientista norte-americano, entre os anos de 1820 e 1830, estudou a ação dos eletroímãs³, simultaneamente a Michael Faraday que ficou com o crédito pela descoberta. A Henry foi creditada a invenção do primeiro relé eletromagnético, entretanto somente 50 anos após a sua morte é que o relé passou a ser utilizado em larga escala. Samuel Morse (1791-1872), criador do telégrafo, iniciou o uso comercial do relé em 1937. O Telégrafo trata-se de um equipamento com um sistema de comunicação e transmissão de informação gráfica

³ **Eletroímã** são dispositivos que utilizam correntes elétricas para gerar campos magnéticos, a exemplo dos campos existentes nos ímãs naturais (PARANÁ, 1998).

a longa distância, que utilizava um eletroímã para funcionar, como o desenvolvido por Henry.

James Clark Maxwell (1831-1879) a partir de seus estudos previu a existência de ondas eletromagnéticas e que a luz seria uma onda eletromagnética, colocando a ótica como um ramo do eletromagnetismo, abrindo caminho às telecomunicações. Com a ampliação no século XIX dos conhecimentos sobre a eletricidade e o aumento do seu uso, começa a melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Em 1876 Thomas Edison (1847-1931), inventou a lâmpada elétrica, que consiste em um filamento instalado num bulbo de vidro com vácuo, aquecendo-se com a passagem da corrente elétrica até ficar incandescente, sem, porém, derreter ou queimar. Edison tentou inicialmente utilizar filamentos metálicos, foram necessários enormes investimentos e milhares de tentativas para descobrir o filamento ideal, que foi um fio de algodão parcialmente carbonizado.

O conhecimento da eletricidade abriu caminho para a Revolução Industrial iniciada no século XIX, tendo primeiro a eletricidade na forma estática e depois na forma corrente. As primeiras aplicações da eletricidade tiveram lugar na Europa do Norte e na Europa Central, onde começou a Revolução Industrial. O uso da eletricidade na maquinaria contribuiu de forma decisiva para o desenvolvimento econômico e industrial destas regiões da Europa.

A iluminação pública se originou na Inglaterra, no ano de 1415, quando comerciantes solicitaram providência dos governantes para combate ao crime.

Em 1762 a administração da cidade de Nova York instituiu um tributo para que a população pudesse contribuir com os serviços de instalação de lampiões, pagamento dos empregados de manutenção necessários e o pagamento do consumo de óleo. Nos EUA, em 1879, instalaram-se as primeiras luminárias com lâmpadas elétricas para atendimento a Iluminação Pública, os sistemas elétricos eram utilizados em conjunto com os lampiões em virtude de que os sistemas elétricos somente se tornaram confiáveis a partir do século XX.

Em 1881, na Inglaterra, na cidade de Godalming, iniciou-se a contratação, pelo Conselho das Cidades, de Empresas Privadas que assumiam a execução das obras e a manutenção de rede de Iluminação Pública, tendo sido verificada a primeira experiência na contratação de empresas privada por órgão público. O

objetivo desta empresa era oferecer energia elétrica a quem desejasse, mas, como poucas pessoas aderiram a esta oferta, em pouco tempo a empresa fechou por falta de recursos para se manter.

Após esta experiência mal sucedida sugeriram em diversas cidades da Inglaterra, mais precisamente em Londres e em Brighton, outras empresas. Estas empresas foram contratadas pelos conselhos das cidades, através de contratos de concessão, com objetivo de executar a atividade de distribuição de energia elétrica. Todos os países da Europa, principalmente a França, Itália e Alemanha, aderiram às atividades de produção, distribuição e fornecimento de energia elétrica, visando o desenvolvimento das suas cidades. No século XX houve a eletrificação dos países, através do desenvolvimento ordenado e interligado das atividades de produção, transporte e distribuição de energia elétrica.

Durante o século XIX e início do século XX, foram utilizadas as lâmpadas a gás, em grande quantidade. Com o advento da eletricidade iniciou-se o fornecimento de energia elétrica, mais precisamente da Iluminação Pública, substituindo-se a iluminação a gás pela elétrica.

2.2 A ILUMINAÇÃO PÚBLICA NO BRASIL

A Iluminação Pública no Brasil teve início no século XVIII, ainda de forma precária, com luminárias de Iluminação externa, com aspecto decorativo, alimentadas através de óleo de baleia. Eram instaladas ao lado das ombreiras das portas de edifícios públicos, de residências de pessoas com maior poder aquisitivo ou em pequenas armações metálicas de baixa altura.

Segundo Ferreira (2009), com a transferência da capital da colônia para o Rio de Janeiro, em 1793, surge o primeiro sopro de progresso. Em 1794, o serviço de iluminação pública passava a ser subsidiado pelos cofres públicos, iniciativa do vice-rei Conde de Rezende, que mandaria instalar 100 lampiões para iluminar um trecho da parte central da cidade, entre a Rua Direita (1º de Março) e o campo de Santana (Praça da República). O sistema utilizado, muito deficiente para uma cidade que já contava com cerca de quarenta mil habitantes, estabelecia quatro lampiões nas ruas de maior movimento e dois nas demais. Toda a preocupação era voltada para a

segurança, razão pela qual o sistema de iluminação pública estava subordinado à Intendência de Polícia. Eram os primeiros passos da Iluminação Pública.

A utilização de postes para iluminação pública alimentada a óleo não era uma solução prática. Havia dificuldade na manutenção, tendo em vista que eram utilizados escravos para execução desta atividade e estes estavam sempre sujos de óleo e fuligem por terem que constantemente limpar as luminárias, além de terem que dormir próximo as luminárias para agilizar a limpeza.

O óleo de baleia supriu por mais de dois séculos as necessidades mundiais de iluminação pública, mas, inventores e empresários ingleses, durante a revolução industrial buscaram soluções mais eficientes para seus processos produtivos. Nesta busca, com os estudos na utilização do carvão de pedra, descobriu-se que sua destilação gerava uma série de compostos de carbono, de alto poder calorífico e características iluminantes. Em 1802, William Murdock concretizou esta tecnologia.

Esta implantação no Brasil implicaria em altos custos, pois o carvão mineral com a qualidade do inglês era escasso e teria que ser importado, além dos altos custos dos equipamentos utilizados. A Iluminação Pública a gás foi inaugurada em 1854, obra realizada por uma companhia do Visconde de Mauá⁴, industrial, banqueiro, político e diplomata, ele foi um extraordinário empreendedor capitalista do século XIX. Mauá investiu em vários setores, principalmente em serviços públicos.

Mauá assina contrato de concessão em 1851 que garantia 25 anos de monopólio. Em 1854 ele inaugura a iluminação urbana a gás pela destilação do carvão mineral. Mauá implantou uma instalação avançada para a época com equipamentos ingleses e supervisão de engenheiros e técnicos também ingleses. Com isso o Rio de Janeiro foi a primeira cidade brasileira a utilizar gás na iluminação pública.

A energia elétrica foi trazida para o Brasil pelo Imperador Dom Pedro II, em 1879, quando ele convidou Thomas Alva Edison a trazer para o Brasil os aparelhos e processos de sua invenção, ou seja, a eletricidade. Assim, a eletricidade experimentou no Brasil suas primeiras funcionalidades na segunda metade do

⁴ Irineu Evangelista de Souza, empresário do período colonial que contribui para o desenvolvimento do país e por seus méritos foi agraciado com o título de Barão de Mauá e posteriormente Visconde de Mauá (FERREIRA, 2009).

século XIX, tendo sido implementada no transporte, na iluminação pública e na indústria. Sendo em 1887, o início da operação de uma usina elétrica em Porto Alegre, originando o primeiro serviço municipal de iluminação elétrica, passando posteriormente a outras cidades.

Segundo Rocha (2006), a expansão da eletricidade ocorreu já no regime republicano, quando a cidade é promovida de município neutro da corte a distrito federal, passando a ser administrada pelos poderes municipal e federal. A superposição de atribuições deságua em conflitos nas concessões de serviços públicos, como iluminação e transporte público. A proprietária da concessão de fornecimento de iluminação pública era a *Société Anonyme du Gaz* (SAG), empresa belga que desde a sua fundação, em 1886, mantinha uma relação contratual direta com o governo imperial, e que por isso se recusou a aceitar a ingerência municipal. O impasse perdurou até 1899, quando o contrato foi finalmente revisto e a SAG manteve o privilégio para explorar a iluminação pública.

A SAG anteviu a ameaça da eletricidade para o seu negócio e renovou o contrato de concessão com o direito exclusivo de exploração de qualquer forma de energia para fins de iluminação pública. Com isso a iluminação a gás conviveu com a iluminação elétrica por alguns anos, ao contrário de outros centros urbanos como Campos (RJ), Juiz de Fora (MG) e São Carlos (SP) que observando a experiência do Rio de Janeiro anteciparam a utilização da energia elétrica para a Iluminação Pública.

A tecnologia e os equipamentos inicialmente utilizados na Iluminação Pública eram importados. Com o advento da iluminação a gás e a elétrica, o uso do poste passa a ser essencial nas instalações, pois ele possibilita realçar a luminária, distribuir melhor os pontos de luz ao longo das praças e ruas, além de servir como instrumento de embelezamento das cidades, pois, como eram feitos de ferro podiam ser moldados e produzidos de forma elaborada. Com isso iniciou-se a fabricação no Brasil dos equipamentos elétricos para Iluminação Pública.

A partir do século XX, após a segunda guerra mundial a indústria brasileira começa a se expandir. A empresa *General Eletric Company* (GE)⁵, que antes importava os produtos de iluminação para vender no mercado brasileiro, montou em 1921 a primeira fábrica de lâmpadas e a primeira operação industrial de porte para fabricar produtos elétricos no Brasil. Em 1929, a GE inaugura a fábrica de medidores de energia elétrica, em 1930 a fábrica de transformadores de distribuição, em 1936 a fábrica de transformadores de força, em 1938 a produção automática de bulbo de vidros, em 1965 lâmpadas a vapor de mercúrio e em 1978 a lâmpada vapor de sódio em alta pressão, dentre outras fábricas de produtos elétricos.

Segundo Ferreira (2009) nas linhas de iluminação, a GE expandia sua produção para a fabricação de lâmpadas fluorescentes e seu equipamento auxiliar (*starters* e reatores), lâmpada mista, vapor de mercúrio e vapor de sódio em alta pressão. Necessitando de luminárias para a aplicação de tais produtos e não dispondo de equipamento adequado à produção em pequena escala voltada para o mercado nacional, a GE utilizou a estratégia de desenhar produtos de pequeno porte para tais tarefas. Para isso, forneceu desenhos e supervisionou o seu desenvolvimento com processos reproduzidos de projetos americanos. Surgiram, assim, fabricantes nacionais para luminárias de iluminação pública, lâmpadas fluorescentes e vapor de mercúrio, além refletores e projetores.

A história da Iluminação Pública é antiga como visto anteriormente, iniciou-se em 1415 na Inglaterra. Objetivando consolidar este fato, apresentou-se no ANEXO A, fatos ocorridos na história da Iluminação Pública, obtidos através de diversos sites.

⁵ A GE resultou da aglutinação de algumas empresas norte-americanas respeitadas pela qualidade de seus produtos, que já se faziam presentes em muitos países, inclusive o Brasil. Liderados por Thomas Edson, o grupo de Thomson-Huston, e as Empresas de Charles Brush, James J. Woods, Frank J. Sprague e Charles J. Van Depoele, se uniu para a criação da GE (FERREIRA, 2009).

CAPÍTULO 3 - A TECNOLOGIA DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Maia (2009), o século XIX no Brasil foi marcado por dois eventos que resultariam no enaltecimento de novos valores: a Instalação da Família Real no Brasil (1808) e a Proclamação da República (1889). Esses acontecimentos provocaram mudanças na estrutura das cidades brasileiras. Tais mudanças seriam decorrentes do pensamento de modernizar um país que era assolado por problemas decorrentes de um precário estado sanitário (falta de tratamento dos esgotos, água para consumo humano, lixo, epidemias, etc.), como também pela precariedade de equipamentos e serviços urbanos, como era o caso da Iluminação Pública. Para a elite nacional o país precisava urgentemente de ações que proporcionassem a melhoria de vida da população, mas que na maioria das vezes seriam desfrutadas por poucas.

O crescimento da Iluminação Pública nas cidades foi em função das decisões tomadas pelos governantes, a partir do século XIX, com o objetivo de modernizar o espaço público e melhorar a segurança pública. Apesar deste crescimento ser de forma lenta, em função da situação econômica das cidades e da ação de seus governantes, neste período foram criadas diferentes tecnologias como a iluminação a óleo, a gás e a elétrica, dentre outras descobertas que ajudaram a melhorar as redes de Iluminação Pública.

Neste sentido não se deve esquecer a sustentabilidade ambiental, pois o objetivo dela é manter o progresso em nosso planeta, pensando nas gerações futuras. A chegada da Iluminação Pública às cidades leva ao ordenamento do espaço urbano e a implantação de serviços e equipamentos objetivando a qualidade de vida da população, e ainda o embelezamento urbano, favorecendo o turismo, comércio, esporte e lazer noturnos, transformando o cotidiano das pessoas, que passam a ter uma vida noturna com mais segurança, em detrimento dos séculos anteriores.

Pensando nisso, o objetivo deste capítulo é mostrar a Configuração e Equipamentos que compõe o Sistema de Iluminação Pública, os Cuidados na Iluminação Pública visando a Sustentabilidade Ambiental, Iluminação Pública X Segurança Pública e o Embelezamento Urbano decorrente da Iluminação Pública.

3.1 CONFIGURAÇÃO E EQUIPAMENTOS QUE COMPÕE O SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

No Brasil, a partir da rede da concessionária de energia elétrica, existem duas configurações para os sistemas de Iluminação Pública: o que alimenta a rede de Iluminação Pública em baixa tensão e o que alimenta a rede em média tensão. Quando utilizada a alimentação em média tensão, o sistema pertence ao município desde o ponto de entrega de energia, exigindo, portanto uma rede secundária exclusiva para a IP. Quando utilizada a alimentação em baixa tensão, o sistema pertence ao município desde o ponto de entrega de energia a partir do ponto de conexão do braço da luminária com a rede de energia elétrica ou no bulbo da lâmpada.

A figura a seguir apresenta a configuração mais utilizada no Brasil, ou seja, da rede em baixa tensão, alimentada a partir da rede secundária da concessionária:

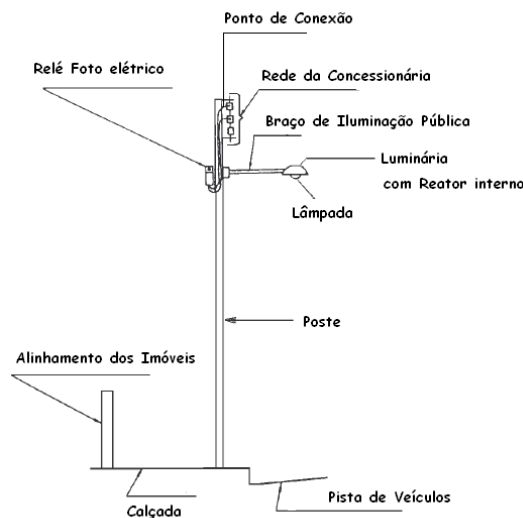


Figura 1 – Configuração da Rede de Baixa Tensão
Nota: Elaboração própria.

A seguir são descritos os principais componentes da rede de Iluminação Pública (LOPES, 2002):

- a) **Rede de Distribuição da Concessionária:** A rede de distribuição de energia elétrica pertence à concessionária de energia elétrica e tem a função de transportar a energia elétrica para as diferentes regiões da cidade. Opera

na maioria das redes existentes, em sistema trifásico com tensões: na rede primária de 13,2 kV (kilo Volts), e na rede secundária em 220/127 V (Volts).

- b) **Braço:** Trata-se do sistema de fixação da luminária ao poste. O conjunto (Braço e Luminária) deve ser dimensionado para que, além da carga normal a que está submetido, suporte as cargas de vento, vibrações e, dentro de certos limites, impactos provenientes de colisões com veículos nos postes ou mesmo atos de vandalismo.
- c) **Relé Foto Elétrico:** O relé fotoelétrico monitora a luminosidade do local e faz o acionamento da IP. Pelas características de operação existem dois tipos chamados de NA (normalmente abertos) e NF (normalmente fechados). O relé NF mantém os contatos fechados na ausência de luz enquanto que, o NA, mantém os contatos abertos.
- d) **Reator:** As lâmpadas à descarga têm a característica de ter a sua impedância reduzida com a elevação da corrente, exigindo a instalação de um limitador desta corrente no circuito, pois, caso contrário, ela se elevaria até a destruição da lâmpada. Este papel é desempenhado pelo reator que, além disso, mantém a lâmpada operando dentro dos limites adequados estabelecidos. Ele pode ser instalado internamente em um compartimento da luminária ou externo próximo ao relé.
- e) **Luminária:** A luminária exerce 3 funções que são: 1 - prover meios para instalação da própria luminária e dos componentes elétricos; 2 - manter as condições ambientais adequadas para operação dos componentes e 3 - distribuir o fluxo luminoso proveniente da lâmpada. Uma luminária pública possui: um conjunto ótico composto de um refletor, um difusor e um dispositivo para fixação do soquete e posicionamento da lâmpada; o alojamento do equipamento (reator), quando previsto a instalação interna deste; um sistema de fixação da luminária no poste ou suporte e; um invólucro, destinado a dar o grau de proteção exigido.
- f) **Lâmpada:** Hoje estão estabelecidos dois grandes grupos de lâmpadas elétricas que são: as incandescentes e as de arco (subdivididas em baixa pressão e alta pressão). As lâmpadas incandescentes utilizam o efeito Joule para produzir o aquecimento de filamentos, normalmente de tungstênio, até

uma temperatura que seja compatibilizada o máximo de emissão de energia nos comprimentos de onda da luz com o mínimo de deterioração dos filamentos. Praticamente já não é mais utilizada na iluminação pública devido ao seu baixo rendimento. As lâmpadas à descarga utilizam parte da emissão de ondas eletromagnéticas produzidas pelo estabelecimento de um arco voltaico para a produção de luz.

A tecnologia mais utilizada na Iluminação Pública é a lâmpadas à descarga à alta pressão e pertencem a este grupo tecnológico as lâmpadas mistas, a vapor de mercúrio, a vapor de sódio de baixa pressão, alta pressão e extra-alta pressão e a vapores metálicos.

As lâmpadas mistas foram muito utilizadas como tecnologia intermediária entre as lâmpadas incandescentes e as lâmpadas a vapor de mercúrio. Por não necessitarem de reatores, pode-se fazer a migração de tecnologia somente com a substituição da lâmpada e, embora esta tecnologia possua um rendimento inferior ao da lâmpada a vapor de mercúrio (30 lumens/Watts), o investimento inicial é muito reduzido quando se trata de instalações já existentes. As lâmpadas a vapor de mercúrio constituem hoje a maior parte das lâmpadas instaladas na maioria das cidades do país. Apresenta rendimento muito superior ao da lâmpada incandescente, embora com prejuízo na reprodução de cores e necessitando de reator para o seu funcionamento. É o alvo principal dos programas de conservação de energia no setor de Iluminação Pública, para substituição principalmente pelas lâmpadas a vapor de sódio à alta pressão que têm um rendimento luminoso extremamente elevado, mas tem uma emissão monocromática, o que implica num baixo índice de reprodução de cores (Índice de Reprodução de Cores - IRC em torno de 20).

Outra família de lâmpadas já comercializadas são as lâmpadas de indução que tem um rendimento luminoso próximo da lâmpada a vapor de sódio a alta pressão, um bom índice de reprodução de cores (IRC=80) e uma vida mediana de 60.000 horas.

As lâmpadas a multivapores metálicos tem tecnologia semelhante às de vapor de mercúrio. Nestas lâmpadas são utilizados uma seleção de metais e gases em quantidades que proporcionam um elevado índice de reprodução de cores. Tem baixa durabilidade, mas, recentemente, a substituição dos tubos de quartzo por

tubos cerâmicos similares ao das lâmpadas de sódio, está elevando a vida desse produto.

A Figura 2 apresenta o desempenho das lâmpadas, apresentado pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial:

SIMPOLUX 2006
X Simpósio Brasileiro de Iluminação Eficiente

Ministério do Desenvolvimento
Indústria e Comércio Exterior



Desempenho de Lâmpadas	Vida Útil horas	Rendimento lm/W
Incandescente	1 000	11
Fluoresc.Compacta	8 000	60
Fluoresc. Tubular	24 000	80
Mercúrio HID	16 000	40
Sódio HID	18 000	120
Vapor Metálico HID	14 000	90
Sódio Indução	60 000	200

Figura 2 – Desempenho das Lâmpadas
Fonte: INMETRO (2010).

Existem também as lâmpadas com *Light Emission Diode* (LEDs), ou seja, diodos emissores de luz. O LED é um semicondutor e estas lâmpadas não possuem filamentos nem eletrodos, conferindo-lhes uma grande durabilidade.

Segundo o fabricante PHILIPS (2010) são pequenas lâmpadas que oferecem inúmeras vantagens sobre as lâmpadas tradicionais a depender da aplicação, conforme abaixo:

- a) Longevidade muito elevada (50.000 horas);
- b) Baixos custos de manutenção;
- c) Maior eficiência do que as lâmpadas incandescentes e de halogênio;
- d) Acendem-se instantaneamente;
- e) Totalmente reguláveis sem variação da cor;
- f) Emissão direta da luz colorida sem filtros;

- g) Espectro de cores completo;
- h) Controle dinâmico da cor e ponto branco ajustável;
- i) Vantagens para o design;
- j) Liberdade total de design com iluminação escondida;
- k) Cores brilhantes e saturadas;
- l) Luz direcionada para sistemas mais eficientes;
- m) Iluminação robusta e resistente às vibrações;
- n) Vantagens ambientais;
- o) Sem mercúrio;
- p) Sem radiação IV ou UV na luz visível.

A Iluminação a LED's possui cores vibrantes, longa duração e flexibilidade de instalação, é excelente para realçar as paisagens urbanas, como: edifícios, pontes e monumentos, criando novos padrões de identidade visual. Eles consomem menos energia, o que ajuda as cidades a cumprir objetivos ambientais. Como se trata de uma nova tecnologia, os custos de implantação ainda não estão competitivos.

As lâmpadas têm a capacidade de emitir fluxo luminoso, medido em lumens (lm). A lâmpada transforma a energia elétrica em energia luminosa, com um rendimento, em geral medido em lumens por Watt (lm/W). A lâmpada produz a luz espalhada em volta do espaço aonde a mesma foi instalada.

As luminárias, através do refletor interno (superfície polida ou com algumas rugas, em geral de alumínio) refletem a luz para um local definido, passando posteriormente pelo refrator (uma lente de vidro ou de policarbonato).

A utilização de equipamentos e aparelhos elétricos que consumam uma quantidade menor de energia é uma preocupação mundial. Essa preocupação leva a criação de normas para a utilização de equipamentos mais eficientes, melhorando a conservação de energia. Apresentamos abaixo a tabela de normas para Iluminação Pública constante da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):

NORMA	DATA DA PUBLICAÇÃO	TÍTULO	OBJETIVO
NBR 5101 Versão Corrigida:1998	30/04/1992	Iluminação pública	Esta Norma fixa requisitos, considerados como mínimos necessários, à iluminação de vias públicas, os quais são destinados a propiciar algum nível de segurança aos tráfegos de pedestres e veículos
NBR 10.864	30/12/1989	Iluminação de cais	Esta Norma fixa as condições exigíveis para a iluminação de áreas portuárias
NBR 14.744	30/09/2001	Poste de aço para iluminação	Esta Norma estabelece as condições exigíveis para postes de aço retos ou curvos e seus acessórios, destinados ao uso em iluminação
NBR 15.129	30/08/2004	Luminárias para iluminação pública - Requisitos particulares	Esta Norma especifica os requisitos para: Luminárias com equipamentos auxiliares integrados ou não integrados para iluminação pública, luminárias integradas com coluna com uma altura mínima em relação ao solo de 2,5 m e uso de outras fontes elétricas de iluminação com tensões de alimentação não superiores a 1 000 V

Quadro 1 – Normas para Iluminação Pública - ABNT
Fonte: ABNT (2010).

Outro equipamento da Rede de Iluminação Pública que existe é o Sistema de Tele controle da Iluminação Pública, que operam por intermédio de um módulo de controle centralizado geralmente para um grupo em torno de 200 lâmpadas. Todos os dados são transmitidos por linha telefônica e analisados por um microcomputador.

Este sistema tem como objetivo a gestão e supervisão centralizada do consumo de energia elétrica, do desempenho dos componentes e equipamentos da IP sendo suas principais funções: programar as operações de ligar / desligar uma lâmpada ou um grupo de lâmpadas, controlar o horário de funcionamento do sistema e supervisionar a eficiência de cada equipamento e identificar as causas dos defeitos, on-line. Neste sistema tem-se o planejamento da programação da manutenção e fornecimento de todos os dados estatísticos da Iluminação Pública.

Existem mais dois sistemas para Iluminação Pública que utilizam energia limpa, são eles: Sistema Solar, aonde são utilizados painéis fotovoltaicos, baterias, comando foto-eletrônico, luminária eficiente e lâmpada halôgena de corrente contínua (LED's) e os com funcionamento com energia eólica por meio de pequenos cata-ventos ligados a geradores no lugar de placas voltaicas.

Apresentamos abaixo alguns conceitos em Luminotécnica, segundo Silva (2006):

- a) **Fluxo Luminoso de uma Fonte Luminosa:** quantidade de luz produzida pela fonte, emitida pela radiação. É medido em lumens (lm);
- b) **Eficiência Luminosa:** relação entre o fluxo luminoso total emitido por determinada fonte e a potência consumida por esta fonte de luminosidade. Por exemplo, para uma fonte de 100 W que produz um fluxo luminoso de 1.470 lumens, tem-se uma eficiência luminosa de 14,7lm/W;
- c) **Iluminância:** trata-se do fluxo luminoso incidente por unidade de área iluminada, medida em lux;
- d) **Luxímetro:** instrumento utilizado para medição de iluminâncias;
- e) **Luminância:** medida da luminosidade que um observador percebe refletido desta superfície, medido em candelas por unidade de superfície (cd/m^2);
- f) **Depreciação do Fluxo Luminoso:** redução progressiva do fluxo luminoso das lâmpadas no decorrer de sua vida útil, além da redução da iluminância do sistema de iluminação (luminárias e lâmpadas) por acúmulo de poeira, oxidação etc.;do objeto iluminado;
- g) **Índice de Reprodução de Cor (IRC):** quantificação de 0 a 100 de uma fonte quando comparada com uma fonte padrão de referência da mesma temperatura de cor. Evidencia a percepção das cores do objeto iluminado;
- h) **Temperatura de Cor Correlata (TCC):** termo utilizado para descrever a cor de uma fonte de luz, medida em Kelvin. Em 1.500K a aparência é laranja/vermelho (cores quentes) e em 9.000K a aparência é azul (cor fria);
- i) **Vida Mediana:** tempo após o qual 50% das lâmpadas submetidas a um ensaio de vida atingem o fim de sua vida.

Tecnologicamente a Iluminação Pública avançou consideravelmente nos últimos anos, desde a iluminação a óleo, passando a iluminação a gás e finalmente a iluminação elétrica. O advento de novas tecnologias principalmente para lâmpadas e luminárias, leva a uma evolução contínua da eficiência, vida útil, qualidade da luz e facilidade de direcionamento do foco luminoso, para uma melhor distribuição da luz.

Esta evolução tecnológica deve ser acompanhada pelas normas para iluminação com o compromisso com a qualidade dos produtos e sustentabilidade ambiental.

3.2 ASPECTOS LEGAIS E AMBIENTAIS DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A Constituição Federal em seu artigo 225º estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. E, no parágrafo primeiro, item V, deste mesmo artigo define que para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente.

A Lei de Crimes Ambientais⁶ na seção III - Da Poluição e outros Crimes Ambientais no art. 54 estabelece que causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, bem como ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos configura-se como crime ambiental. E em seu art. 56 proíbe também: Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos:

No processo da Iluminação Pública a lâmpada é o equipamento que demanda atenção especial quanto aos procedimentos de manuseio, acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final, visando mitigar os impactos ambientais. As mais utilizadas são as de descarga de alta pressão que contem elementos

⁶ 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 (IBAMA, 2010).

químicos tóxicos principalmente o mercúrio⁷, cuja quantidade varia em função do tipo de lâmpada, conforme demonstrado na tabela a seguir.

Tabela 1 – Lâmpadas usadas na Iluminação Pública

LAMPADAS USADAS NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA			
LAMPADAS CONTENDO MERCÚRIO	VARIAÇÃO DAS POTÊNCIAS	QUANTIDADE MÉDIA DE MERCÚRIO	VARIAÇÃO DAS MÉDIAS DE MERCÚRIO POR POTÊNCIA
MISTA	160 W a 500 W	0,017 g	0,011 g a 0,045 g
VAPOR DE MERCÚRIO	80 W a 1.000 W	0,032 g	0,013 g a 0,080 g
VAPOR DE SÓDIO	70 W a 1.000 W	0,019 g	0,015 g a 0,030 g
VAPOR METÁLICO	35 W a 2.000 W	0,045 g	0,010 g a 0,170 g

Fonte: ELETROBRAS (2004).

A destinação final dos resíduos destas lâmpadas deve ter atenção especial, pois, quando são colocadas em lixões e aterros sanitários convencionais, o mercúrio pode contaminar o solo e as águas. A Lei nº 12.305 de 02/08/2010, que Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências, em seu Art. 33, define que estão obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I – agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II – pilhas e baterias;

⁷ O mercúrio é um elemento químico metálico encontrado na natureza, que o Ministério do Trabalho (MT) na NR-15 e a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabelecem, igualmente, como limite de tolerância biológica para o ser humano, a taxa de 33 µg de Hg/g de creatinina urinária e 0,04 mg de Hg/m³ de ar no ambiente, considerando 48 horas/semana de trabalho (ELETROBRÁS, 2004).

III – pneus;

IV – óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

VI – produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

É importante observar que antes da aprovação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos a responsabilidade por qualquer dano à saúde pública ou ao meio ambiente era do gerador final deste resíduo, ou seja, à pessoa física ou jurídica que o adquiriu, utilizou-o ou produziu, no todo ou em parte.

Quando a destinação final é a reciclagem, o transporte em geral é realizado pela empresa recicladora, e, portanto a responsabilidade passa a ser desta empresa, salvo quando há acordos de responsabilidade solidária. O transporte pode ser também realizado pelo próprio gestor da iluminação pública ou por uma firma especializada em transporte de cargas perigosas, desde que sejam obedecidas as recomendações de segurança e as normas de transporte.

Outro ponto que deve ser observado é a poluição visual causada pela má definição dos projetos de Iluminação Pública, levando a extrapolar a área a ser iluminada, atingindo áreas adjacentes, desperdiçando energia, causando ofuscamento nos motoristas, dificuldade para observação do céu noturno por navegantes e astrônomos. A iluminação artificial, excessiva e inadequada representa também sérias ameaças às tartarugas marinhas: quando deixam os ninhos em direção ao mar, os filhotes são guiados pela luminosidade do horizonte. Quando a luz artificial incide sobre a praia de desova, desorientam-se no caminho, ficam perdidos, e morrem por insolação, atropelados ou atacados por predadores. Portanto a preocupação com a qualidade da iluminação artificial, não deve ser negligenciada.

3.3 SEGURANÇA PÚBLICA E EMBELEZAMENTO URBANO

Iluminar ruas não é desperdício, desde que satisfaça necessidades, como por exemplo ruas onde se pretende prolongar a iluminação diurna à noite. Neste caso se manifestam as funções essenciais da iluminação pública: que é a de promover a visibilidade, embelezamento urbano, sentido de orientação e, como consequência, a

segurança, que se resume na identificação de potenciais perigos, que são: choques com obstáculos na altura do solo - meios-fios, buracos, irregularidades e o confronto com pessoas.

Esta iluminação deverá promover a sociabilidade, permitindo que as pessoas se vejam, se encontrem, se protejam, realçando objetos, monumentos, prédios, tornando a cidade mais atraente. Dentre as várias funções da Iluminação pública pode-se citar o embelezamento das áreas urbanas, destacando e valorizando monumentos, prédios e paisagens, a definição de hierarquia viária, a orientação de percursos e o melhor aproveitamento das áreas de lazer. Projetos de iluminação pública podem ser grandes promotores da segurança das cidades, pois a luz inibe a atitude do comportamento delinquente das pessoas. Para que isto ocorra os projetos deverão contemplar:

- a) Prioridade de iluminação para as calçadas;
- b) Iluminação adaptada à arborização;
- c) Estrutura de iluminação anti-vandalismo e antifurto de cabos de energia;
- d) Sistema eficiente de reposição, para manutenção;
- e) Evitar luminosidade em excesso para não ofuscar a visão;
- f) Colocar mais pontos de luz média a menos pontos de luz forte, pois evita o ofuscamento pelo excesso de luz em alguns pontos e sombras muito escuras em outros, o que facilita emboscada.

Segundo Mascaro (2006) está comprovada a efetiva correlação entre a falta de iluminação pública e a criminalidade. Dados estatísticos e estudos realizados durante a crise do petróleo em 1974, quando a iluminação pública foi reduzida em 50% em áreas apontaram aumento de 100% nos indicadores de furtos e de 50% em índices de criminalidade. Também situações de tumultuo, de difícil controle, foram registradas. No trânsito os estudos indicam a forte relação entre acidentes e a iluminância das vias de circulação; a iluminação dessas vias resultou em redução superior a 50% nos indicadores de acidente.

Os projetos de iluminação pública criativos, bem executados, associados ao embelezamento urbano ajudam a criar uma imagem positiva das cidades, além de

reforçar a auto-estima das populações locais, estimular o turismo, contribuir para atrair novos investimentos para as cidades e não podemos esquecer a questão cultural que a arte urbana proporcionar à população. Como exemplo, apresentamos abaixo a foto da Ponte Estaiada de São Paulo e do Teatro Castro Alves em Salvador Bahia.



Figura 3 – Foto da Ponte Estaiada de São Paulo-SP
Fonte: Ecoatividade (2010).

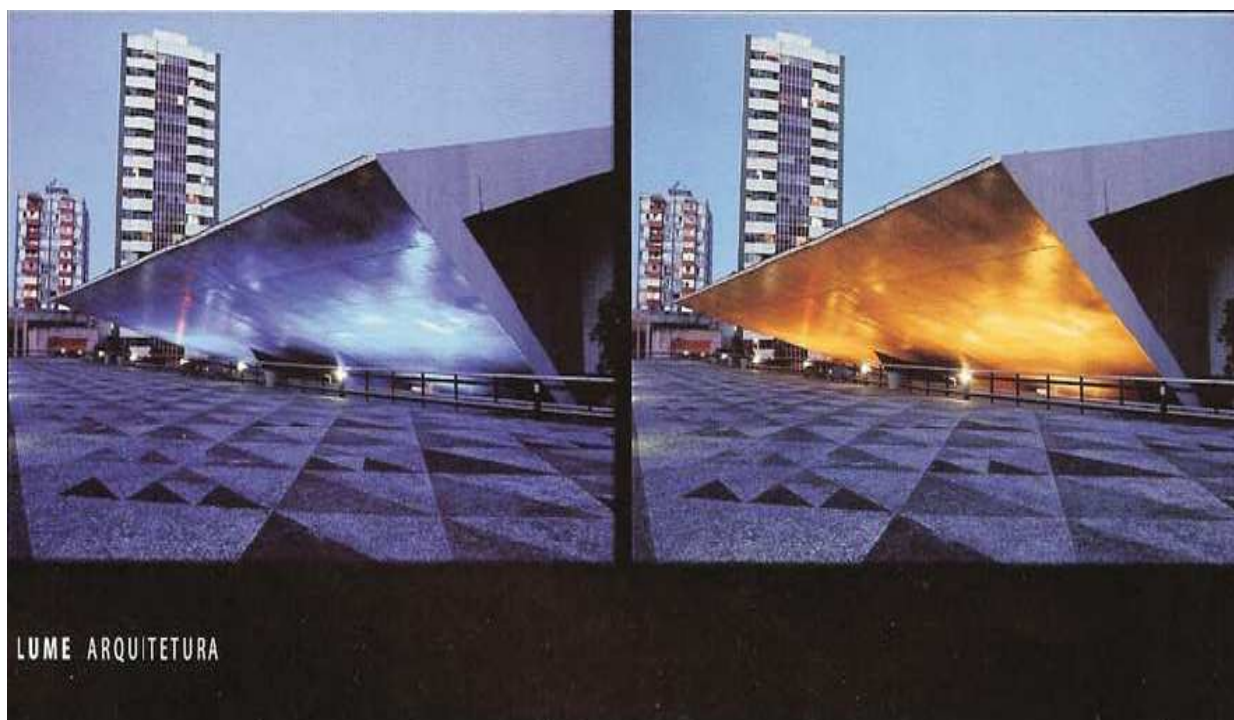


Figura 4 – Foto do Teatro Castro Alves em Salvador-BA

Fonte: Revista LUME ARQUITETURA Edição 43 – Abril/Maio 2010 - <http://www.lumearquitetura.com.br/>

Em um projeto de iluminação pública, deve-se observar e incluir critérios de iluminação que sejam adequados à variedade de situações encontradas nas cidades além dos recursos financeiros existentes para execução das obras, conforme abaixo:

- a) Evolução temporal da cidade ou do local a ser iluminado – É preciso entender a evolução histórica da cidade desde a sua fundação, dos monumentos históricos, prédios, vias de acesso, etc. A conservação e a iluminação destes locais criam a visão da história, permitem pensar na existência de gerações urbanas, em cidades que se sucederam ao longo da História e que foram construídas segundo diferentes maneiras e ideologias e iluminadas segundo essas formas e idéias. A iluminação arquitetônica desempenha um papel fundamental no modo como as pessoas sentem o ambiente em que vivem, à noite a arquitetura de uma cidade se mostra através das luzes e não somente das estruturas. Utilizando a iluminação de forma criativa e adequada, a população e

visitantes das cidades serão atraídos pela harmonia e identidade que as luzes proporcionam as edificações.

- b) Objetivos - O ambiente é iluminado à noite para alcançar objetivos sociais ou econômicos, que incluem segurança, apoio ao desenvolvimento, destaque às áreas históricas ou espaços verdes públicos. As Cidades podem ter objetivos diferentes em relação à iluminação pública de ruas, avenidas ou espaços urbanos. A iluminação pode ser instalada, fundamentalmente, para a segurança e visibilidade dos motoristas; também pode ser instalada para criar a sensação de segurança entre os vizinhos de um bairro, em uma área de jogos ou de prática de esportes, por exemplo, para tornar possível seu uso à noite. Pode ser usada também para ajudar a atrair consumidores ao comércio da área.
- c) Demais itens a serem observados no projeto – A iluminação urbana deve estar carregada com informações familiares para o usuário, facilitando o reconhecimento de seu território rapidamente, permitindo que ele se sinta seguro e agradado quase que inconscientemente, para tanto deve observar os critérios abaixo:
- A altura da montagem da luminária/projetor;
 - A distância entre os pontos luminosos;
 - A distribuição de luz realizada pela luminária/projetor;
 - O ofuscamento, pois ele produz desconforto visual e redução da visão;
 - Posteação e circuitos elétricos;
 - Interferência com a vida animal.
- d) Aspectos estéticos e artísticos no caso de iluminação de praças e jardins, além de: paisagismo, reprodução de cores, áreas de sombras, níveis de iluminação, vegetação e arborização local;

- e) A iluminação de túnel durante o dia e à noite, deve ser observada, pois o olho do motorista necessita de uma adaptação entre os níveis de iluminação externa e interna, quando de sua entrada e saída do túnel.
- f) Prioridade de iluminação para as calçadas;
- g) Iluminação adaptada à arborização;
- h) Estrutura de iluminação antivandalismo e antifurto de cabos de energia e com possibilidade de alterações futuras (principalmente com relação à arborização);
- i) Sistema eficiente de reposição;
- j) Evitar luminosidade em excesso - mais pontos de luz média são preferíveis a menos pontos de luz forte (evitar ofuscamento pelo excesso de luz em alguns pontos e sombras muito escuras em outros, o que facilita emboscada).

Portanto, com base no explicitado neste capítulo, pode-se observar que houve no decorrer dos anos um grande crescimento tecnológico dos equipamentos da iluminação pública, criação de normas de padronização destes equipamentos e de elaboração de projetos e criação de leis que garantam a sustentabilidade ambiental, consolidando-se o processo.

CAPÍTULO 4 - A PROPRIEDADE DOS ATIVOS E FORMA DE TARIFICAÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA BRASILEIRA

A cobrança do custeio do serviço de iluminação pública, cuja finalidade é o financiamento do serviço de iluminação pública, foi inserida na Constituição Federal no artigo 149-A pela Emenda Constitucional 39, de 19 de dezembro de 2002. Esta emenda determina que os Municípios e o Distrito Federal poderão instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para o custeio do serviço de iluminação pública na fatura do consumo de energia elétrica.

A Emenda Constitucional 39 também determina que nesta cobrança deve ser observado o disposto no artigo 150, inciso I e III, conforme texto abaixo:

Art. 150. Sem prejuízo de outras garantias asseguradas ao contribuinte, é vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios:

I - exigir ou aumentar tributo sem lei que o estabeleça;

III - cobrar tributos:

- a) em relação a fatos geradores ocorridos antes do início da vigência da lei que os houver instituído ou aumentado;
- b) no mesmo exercício financeiro em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou;
- c) antes de decorridos noventa dias da data em que haja sido publicada a lei que os instituiu ou aumentou, observado o disposto na alínea b. [...] (BRASIL, 2003).

Outra forma da União, Estados, Municípios e do Distrito Federal obterem recursos é a contribuição de melhoria, instituída no artigo 145, inciso III, da Constituição Federal. Pode-se conceituá-la como espécie de tributo que tem por fato gerador a valorização de imóveis decorrente da realização de obra pública.

Art. 145. A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

III - contribuição de melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 1º - Sempre que possível, os impostos terão caráter pessoal e serão graduados segundo a capacidade econômica do contribuinte, facultado à administração tributária, especialmente para conferir efetividade a esses objetivos, identificar, respeitadas os direitos individuais e nos termos da lei, o patrimônio, os rendimentos e as atividades econômicas do contribuinte.

§ 2º - As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos. (BRASIL, 1988).

Portanto cabe as Prefeituras Municipais estabelecerem as contribuições de iluminação pública e submetem a minuta de Lei para aprovação das câmaras de vereadores, observando o estabelecido na Constituição Federal.

Conforme determina a Constituição Federal em seu Art. 30, inciso I é de responsabilidade dos Municípios: “legislar sobre assuntos de interesse local”, e no Inciso V “organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local incluído o transporte coletivo, que tem caráter essencial” como a Iluminação Pública é de interesse local fica sob a alçada do poder municipal.

As tarifas para iluminação pública foram definidas no artigo 116 da Resolução Aneel nº 456/2000, e estão estruturadas de acordo com o ponto de entrega. A Tarifa B4a será aplicada quando o poder público for proprietário do sistema de iluminação pública e a Tarifa B4b quando for de propriedade da concessionária de energia elétrica.

A Resolução Aneel nº 456/2000 estabelece que mediante contrato ou convênio, o concessionário poderá efetuar os serviços de iluminação pública, ficando o poder público municipal responsável pelas despesas de manutenção em função do ponto de entrega da energia, como segue:

- **Conexão do Braço de Iluminação Pública a rede de energia =** Manutenção de responsabilidade do poder público municipal;
- **Bulbo da Lâmpada –** Manutenção de responsabilidade da Concessionária de Energia Elétrica. (ANEEL, 2000).

Esse contrato tem por objeto ajustar as condições de prestação do serviço, e que, além das cláusulas referidas no artigo 23, deve também disciplinar as seguintes condições, definidas no artigo 25:

Art. 25. Para o fornecimento destinado a Iluminação Pública deverá ser firmado contrato tendo por objeto ajustar as condições de prestação do serviço, o qual, além das cláusulas referidas no art. 23, deve também disciplinar as seguintes condições:

- I - propriedade das instalações;
- II - forma e condições para prestação dos serviços de operação e manutenção, conforme o caso;
- III - procedimentos para alteração de carga e atualização do cadastro;

IV - procedimentos para revisão dos consumos de energia elétrica ativa vinculados à utilização de equipamentos automáticos de controle de carga;

V - tarifas e impostos aplicáveis;

VI - condições de faturamento, incluindo critérios para contemplar falhas no funcionamento do sistema;

VII - condições de faturamento das perdas referidas no art. 61;

VIII - condições e procedimentos para o uso de postes e da rede de distribuição; e

IX - datas de leitura dos medidores, quando houver, de apresentação e de vencimento das faturas. (ANEEL, 2000).

É importante ressaltar que a concessionária, conforme determina o artigo 32 da Resolução Aneel nº 456/2000, não é obrigada a instalar equipamentos de medição quando o fornecimento for destinado para iluminação pública, semáforos ou assemelhados, bem como iluminação de ruas ou avenidas internas de condomínios fechados horizontais. Mas, no caso de fornecimento destinado para iluminação pública, efetuado a partir de circuito exclusivo, a concessionária deverá instalar os equipamentos de medição quando for do seu interesse ou quando solicitado pelo consumidor. Este artigo da resolução deve ser utilizado mais pelas prefeituras e pelas concessionárias, pois o circuito medido obtêm uma medição mais justa do consumo de energia elétrica.

Em seu artigo 60 a Resolução 456/2000 da ANEEL, determina que:

para fins de faturamento de energia elétrica destinada à iluminação pública ou iluminação de vias internas de condomínios fechados, será de 360 (trezentos e sessenta) o número de horas a ser considerado como tempo de consumo mensal, ressalvado o caso de logradouros públicos que necessitem de iluminação permanente, em que o tempo será de 24 (vinte e quatro) horas por dia do período de fornecimento. (ANEEL, 2000).

A quantidade de horas a ser tarifada na iluminação pública gera controvérsias, pois, conforme o Parágrafo único da Resolução 456/2000, “a concessionária deverá ajustar com o consumidor o número de horas mensais para fins de faturamento quando, por meio de estudos realizados pelas partes, for constatado um número de horas diferente do estabelecido neste artigo.” (ANEEL, 2000) e nos artigos abaixo:

Art. 61. No caso de unidade consumidora classificada como iluminação pública, a concessionária só poderá incluir no faturamento

a perda própria dos equipamentos auxiliares, quando a propriedade do sistema respectivo for do Poder Público.

Parágrafo único. O cálculo da energia consumida pelos equipamentos auxiliares de iluminação pública deverá ser fixado com base em critérios das normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, em dados do fabricante dos equipamentos ou em ensaios realizados em laboratórios credenciados, devendo as condições pactuadas constarem do contrato.

Art. 62. Caso sejam instalados equipamentos automáticos de controle de carga, que reduzam o consumo de energia elétrica do sistema de iluminação pública, a concessionária deverá proceder a revisão da estimativa de consumo e considerar a redução proporcionada por tais equipamentos.

Deve-se questionar este critério estimado de cobrança do consumo de iluminação pública. Qual o número correto de horas a ser tarifado a cada dia? Existe influência de diversos fatores como: arborização, qualidade do relé fotoelétrico, podendo variar o nível de acionamento ao longo do tempo, características climáticas, entre outros. As novas tecnologias trazem equipamentos mais atuais como relés foto eletrônicos com controle automático, fazendo com que o consumo de energia seja reduzido em um determinado horário noturno quando há a redução do fluxo de veículos e de pedestres. Para isso as Prefeituras deverão estar mais bem assessoradas por equipes especializadas para tratar estes questionamentos.

A Resolução ANEEL nº 456/2000 encontra-se em fase de revisão, cuja minuta final já foi elaborada com base em contribuições recebidas durante processos de audiência pública realizadas em 2008 e 2009, além de contribuições fornecidas por diversos órgãos e concessionárias de energia elétrica, estabelecendo direitos e deveres do consumidor e da distribuidora. Segundo relatório de análise das contribuições referentes à audiência pública n. 008/2008, publicado pela Aneel, foram recebidas sugestões de concessionárias, de agentes do setor e da sociedade em geral. Entre os diversos temas do regulamento em análise está a Iluminação Pública. A divulgação final depende de aprovação da Diretoria Colegiada da ANEEL, cuja Reunião será Pública, ainda a ser definida. Diversos pontos da resolução voltados à Iluminação Pública foram mantidos, serão citados a seguir os pontos alterados:

CAPÍTULO	RESOLUÇÃO 456/2000 – EM VIGOR	NOVA RESOLUÇÃO DA ANEEL 414/2010 DE 09/09/2010
DAS DEFINIÇÕES		ITEM INCLUSO, NÃO CONSTA DA RESOLUÇÃO EM VIGOR: Art. 2º - Item XLIII – Instalações de Iluminação Pública – conjunto de equipamentos utilizados exclusivamente na prestação de serviço de iluminação pública.
DO PONTO DE ENTREGA	Art. 114º, 115º e 116º - A responsabilidade pelos serviços de elaboração de projeto, implantação, expansão, operação e manutenção das instalações de iluminação pública.	MANTEVE O TEXTO DA RESOLUÇÃO EM VIGOR, COLOCANDO NO CAPÍTULO DE PONTO DE ENTREGA - Art. 19º, 20º e 21º. INCLUIU OS ARTIGOS 22º, 23º, 24º, 25º, 42º, 44º, 45º - & 2º e 46º definindo sobre: reclamações, faturamento, equipamentos automáticos e investimentos.
DOS CONTRATOS	Art. 25	MANTEVE O TEXTO DA RESOLUÇÃO EM VIGOR - Art. 66º, incluindo o parágrafo único que define a data de entrega do contrato assinado após o recebimento e o Art. 67º e 68º, que trata do encerramento da relação contratual.
CAPÍTULO	RESOLUÇÃO 456/2000 – EM VIGOR	NOVA RESOLUÇÃO DA ANEEL 414/2010 DE 09/09/2010
DA LEITURA PARA O FATURAMENTO	Art. 60 Art. 62	Art. 23 – MUDOU A FÓRMULA DE CÁLCULO Art. 25 – INCLUIDO O PARÁGRAFO ÚNICO que a implantação de equipamento automático de controle de carga deverá ter projeto técnico aprovado pela prefeitura.
INFORMAÇÕES CONSTANTES NA FATURA	Art. 83	Art. 115, item II – Quando pertinente – incluiu a letra “i” – Valor da Contribuição para custeio do serviço de iluminação pública.
DAS DISPOSIÇÕES GERAIS		INCLUIDO O ARTIGO – 213 – Prazo de 24 meses para as distribuidoras transferirem os ativos da iluminação pública para as prefeituras.

Quadro 2 – Alterações da Revisão da Resolução 456/2000 - ANEEL

Das alterações da RESOLUÇÃO 456/2000 da ANEEL, em vigor na nova resolução a que mais impacta é da descentralização para os municípios da iluminação pública aonde a rede ainda pertence a concessionária, no prazo máximo de 24 meses, a contar da publicação da resolução, conforme texto a seguir:

Art. 213. Nos casos onde o sistema de iluminação pública estiver registrado como Ativo Imobilizado em Serviço – AIS da distribuidora, esta deve transferir os respectivos ativos à pessoa jurídica de direito público competente no prazo máximo de 24 (vinte e quatro) meses, contados da data da publicação desta Resolução.

§ 1º Enquanto as instalações de iluminação pública existentes forem de propriedade da distribuidora, esta é responsável pela execução e custeio apenas dos respectivos serviços de operação e manutenção.

§ 2º Enquanto as instalações de iluminação pública forem de propriedade da distribuidora, a tarifa aplicável ao fornecimento de energia elétrica para iluminação pública é a Tarifa B4b.

§ 3º Os ativos constituídos com recursos financeiros da distribuidora poderão ser alienados pelo valor máximo constante do AIS, que compõe a Base de Remuneração Regulatória – BRR, aprovada pela ANEEL, ou doados, de acordo com a conveniência da distribuidora.

§ 4º Os ativos constituídos com recursos de Obrigações Vinculadas à Concessão do Serviço Público de Energia Elétrica (Obrigações Especiais) serão transferidos sem ônus para pessoa jurídica de direito público, mediante comprovação e prévia anuência da ANEEL.

§ 5º A distribuidora deve encaminhar à ANEEL relatórios de acompanhamento da segregação dos ativos do sistema de iluminação pública e atender ao seguinte cronograma, contado a partir da publicação desta Resolução:

I – Em até 6 (seis) meses: comprovação do encaminhamento de proposta da distribuidora ao poder público municipal e distrital, com as respectivas minutas dos termos contratuais a serem firmados e relatório detalhando o AIS, por município. Quando for o caso, apresentar relatório que demonstre e comprove a constituição desses ativos com os Recursos Vinculados à Obrigações Vinculadas ao Serviço Público (Obrigações Especiais);

II – Em até 12 (doze) meses: relatório conclusivo do resultado das negociações, por município, e o seu cronograma de implementação;

III - Em até 18 (dezoito) meses: relatório de acompanhamento da transferência de ativos objeto das negociações, por município; e

IV – Em até 24 (vinte e quatro) meses, comprovação dos atos necessários à implementação da segregação de que trata o caput, com remessa à ANEEL de cópia dos instrumentos contratuais firmados com o poder público municipal e distrital. (ANEEL, 2000).

É importante observar também o Capítulo II – Da Política Urbana, da Constituição Federal; artigo 182, a seguir descrito:

Art. 182. A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º O plano diretor, aprovado pela Câmara Municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor. (BRASIL, 1988, p.85).

Este artigo assegura que a política de desenvolvimento urbano é um poderoso instrumento para que os municípios promovam o desenvolvimento urbano, a partir de um plano diretor, visando para preservar o patrimônio público, cultural ou ambiental, para exigir a urbanização ou ocupação compulsórias de imóveis ociosos, para captar recursos financeiros destinados ao desenvolvimento urbano e para exigir a reparação de impactos ambientais.

A transferência dos ativos para as prefeituras não significa que haverá redução de custos, pelo contrário, elas deverão se estruturar rápido, inclusive com treinamento para as equipes de campo e os gestores do processo, pois a maior dificuldade desta transferência é que a grande maioria dos municípios brasileiros, não está preparada para operar o sistema de iluminação pública, que segundo o último levantamento cadastral realizado pelo PROCEL/ELETRONBRAS, feito em 2008 junto às distribuidoras de energia elétrica, há 15 milhões de pontos de iluminação pública instalados no país, aproximadamente, distribuídos da seguinte forma:

Tabela 2 – Quantidade de Lâmpadas Instaladas no Brasil por Tipo em 2008

Tipo de Lâmpada	Quantidade	
Vapor de Sódio	9.294.611	61,93%
Vapor de Mercúrio	4.703.012	31,84%
Mista	328.427	2,22%
Incandescente	210.417	1,42%
Fluorescente	119.535	0,81%
Multi-Vapor Metálico	108.173	0,73%
Outras	5.134	0,03%
Total	14.769.309	100%

Fonte: PROCEL (2010).

Segundo Misleh (2009) essa tem sido a preocupação de técnicos quando o tema é gestão e operacionalização do serviço de iluminação pública nos municípios brasileiros. Eles acreditam que a gestão deve ser local, conforme determina a

Constituição Federal, mas não a operacionalização, tendo em vista a falta de estrutura e capacidade.

Outro ponto a considerar é que os municípios terão que firmar contratos com as concessionárias, visando captar recursos do Programa Nacional de Iluminação Pública Eficiente (RELUZ), financiamento com recursos da Reserva Global de Reversão (RGR)⁸.

É importante ressaltar que apesar da legislação já se encontrar em vigor com prazo de 24 meses de transferência do ativo das concessionárias de energia elétrica para os municípios, existe um questionamento das mesmas. Elas defendem que não deve haver uma imposição, mas que cada município tenha o direito de escolher se quer assumir a responsabilidade pela manutenção da Iluminação Pública e que perderão dinheiro com a medida: não sabem quanto vão receber pelos ativos, que ganham em escala com a compra dos equipamentos de iluminação pública e que estes investimentos são repostos nos reajustes tarifários se os mesmos ficarem com elas.

Diante deste contexto, apesar da posição das Concessionárias, as Prefeituras Municipais devem se estruturar para atender a esta demanda, mesmo que seja com administração própria. Portanto, no próximo capítulo será tratado o tema Gestão do Sistema de Iluminação Pública.

⁸ A RGR foi criada a partir da RESOLUÇÃO n.º 23 de 5 de fevereiro de 1999 da ANEEL - que trata-se de um fundo financeiro administrado pela ELETROBRÁS-PROCEL, constituído de um percentual das tarifas cobradas pelas concessionárias de energia elétrica.

CAPÍTULO 5 - GESTÃO DO SISTEMA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O serviço de iluminação pública iniciou na Inglaterra em 1415 e no Brasil no século XVIII, portanto, trata-se de um serviço já existente há muito tempo e que vem sendo tratado lentamente. A evolução tecnológica de materiais e equipamentos para este serviço vem crescendo nos últimos anos. Outro ponto a ser considerado é que a legislação trata o assunto iluminação pública sempre colocando a responsabilidade no município e este deve ter os seguintes pontos para observar e tratar:

- a) Que uma iluminação pública eficiente melhora a qualidade de vida, a segurança e o bem-estar da população;
- b) Que cabe ao poder público planejar o futuro das cidades, através das prefeituras, agências reguladoras e entidades representativas da sociedade, e fiscalizar a qualidade dos serviços prestados, bem como a aplicação dos recursos;
- c) Existem, atualmente, deficiências na prestação desse serviço por problemas de falta de recursos para investimentos na ampliação e na manutenção dos equipamentos e em função disso, será necessário investir em iluminação pública com alocação de recursos tanto para manutenção e remodelação da rede existente como para ampliação;
- d) A carga tributária, uma das mais altas do mundo, onera os cidadãos brasileiros, tanto os que vivem nos centros urbanos, como na periferia das grandes cidades e nas zonas rurais;
- e) É importante que o cidadão colabore na fiscalização dos serviços e na solicitação de ampliações dos sistemas de iluminação pública;

Segundo Manzione (2004) a discussão sobre a cobrança de Taxa de Iluminação Pública (TIP) ou a antiga Contribuição para Custeio da Iluminação Pública (COSIP) ainda é terreno de embates de competência do Direito. Na prática, os municípios têm de executar a manutenção da iluminação pública e, na sua grande maioria, não têm recursos para isso. Uma alternativa às municipalidades é a contratação de empresas privadas capacitadas a gerir a questão da iluminação

pública como um todo, mas esta alternativa depende da capacidade financeira da prefeitura.

Em 2007, o consumo anual de Iluminação Pública do Brasil, conforme publicado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)⁹, foi de 11.098 GWh, representando 2,94% do consumo total (377.234 GWh).

Tabela 3 – Brasil: mercado de energia elétrica por classes de consumo (GWh)

Classe de Consumo	Dezembro			Janeiro-Dezembro		
	2006	2007	Taxa %	2006	2007	Taxa %
Residencial	7.367	7.706	4,6	85.784	90.881	5,9
Industrial	13.877	14.496	4,5	164.580	173.253	5,3
Comercial	4.952	5.190	4,8	55.369	59.011	6,6
Outros	4.408	4.636	5,2	51.796	54.089	4,4
Total	30.604	32.029	4,7	357.529	377.234	5,5

Fonte: EPE (2010).

Tabela 4 – Brasil: outros consumos – resultados por segmento (GWh)

Subsistema/Região	Dezembro			Janeiro-Dezembro		
	2006	2007	Taxa %	2006	2007	Taxa %
Rural	1.341	1.490	11,1	16.022	17.337	8,2
Poder Público	944	987	4,6	10.648	11.220	5,4
Iluminação Pública	926	937	1,2	10.975	11.098	1,1
Serviço Público	1.020	1.047	2,6	12.164	12.522	2,9
Consumo Próprio	178	175	-1,7	1.987	1.912	-3,8
Total	4.408	4.636	5,2	51.796	54.089	4,4

Fonte: EPE (2010).

É importante observar que no Brasil a classe de consumo Iluminação Pública corresponde a aproximadamente 3% do consumo total de energia elétrica, sendo que este percentual não é significativo para que haja interesse das Concessionárias de Energia privada, assumir a manutenção e participar financeiramente com os investimentos, pois a manutenção desse serviço, distribuído pela ampla base geográfica, representa custos de deslocamento e homem hora significativos em comparação aos próprios custos dos ativos e a receita do consumo, a menos que haja o interesse político em função de que alguma concessionária tenha participação societária de governo.

⁹ A EPE tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras. art 2º da Lei 10.847 de 15 de março de 2004.

Observa-se também que as Concessionárias já são acompanhadas através da Empresa de Referência, criada pela ANEEL através da Nota Técnica no 166/2006–SRE/ANEEL, de 19 de maio de 2006, que determina a Metodologia de determinação de custos operacionais para revisão tarifária periódica das concessionárias de distribuição de energia elétrica, levando as mesmas a acompanharem seus custos da melhor forma possível e expurgando os custos que não tenham interesse financeiro, e a Iluminação pública é um caso, inclusive regulamentado pela Constituição Brasileira de 1988 a transferência da atividade para as Prefeituras.

Um exemplo de transferência de atividade é o caso da cidade de São Paulo, que desde 1999 a manutenção e ampliação da iluminação pública que anteriormente eram executadas pela Concessionária Eletropaulo, ficaram, após a privatização da mesma, sob a responsabilidade do Departamento de Iluminação Pública (Ilume), órgão subordinado à Secretaria Municipal de Serviços da Prefeitura. Em obediência à Lei nº 8666¹⁰, a Prefeitura contratou, mediante licitação pública, empresas para execução dos serviços de manutenção e obras.

O Município é reconhecido na Constituição Federal com autonomia política administrativa e financeira, possuindo condições indispensáveis para definir a organização mais conveniente para a prestação de serviço de sua competência. Nesta definição, devem ser levadas em conta as particularidades locais, em função da diversidade do Município quanto ao grau de urbanização, tamanho do território, quantidade e características da população, atividades e desenvolvimento econômico.

O serviço público é visto pela população como medida de eficiência, da seriedade e como marca de atuação do governo, independente da forma de Gestão adotada pelo Município se próprio ou terceirizado, não interessa quem presta o serviço o importante é que seja feito com qualidade, baixo custo, responsabilidade e seriedade. Qualquer alteração nas formas usuais de provisão de serviços, seja pela criação de entidades autônomas de Administração Indireta, pela concessão

¹⁰ **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.

(privatização) ou pela terceirização dos serviços, o processo de mudança, para ser eficaz, deve ser caracterizado pela transparência.

5.1 O PAPEL DO MUNICÍPIO NA GESTÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Poucos municípios têm respostas imediatas às perguntas básicas sobre iluminação pública:

- a) Quantos pontos de luz efetivamente existem?
- b) Qual o consumo mensal de energia da iluminação?
- c) Qual o número de reclamações mensais em IP?
- d) Qual o tempo médio de atendimento a uma reclamação?
- e) Quais os critérios de qualidade do sistema de iluminação?

O Gerenciamento da Iluminação Pública envolve uma série de processos como: elaboração do projeto, a construção das redes, a definição dos equipamentos (lâmpadas, luminárias, etc) a serem utilizados, a manutenção do sistema, o atendimento ao cliente, ou seja, a população da cidade.

Este gerenciamento é a base para a gestão completa do negócio, com a integração do planejamento, da operação, da análise e o tratamento dos resultados; permitindo alcançar a qualidade especificada na operação desse negócio. Deve-se adotar um sistema de gerenciamento empresarial, sob pena de gerar custos e atividades excessivas, e de ser insuficiente para garantir o resultado com a qualidade esperada.

A Gestão Completa da Iluminação Pública tem por metodologia de prestação de serviço sair da tradicional manutenção corretiva (troca de lâmpada queimada) para o novo conceito de preservar a cidade iluminada, pois a iluminação pública ocupa destaque nas demandas públicas, sociais e no imaginário do cidadão, com:

- a) Um serviço contínuo, de qualidade, trazendo retornos positivos para os administradores e os cidadãos;
- b) Favorecendo o desenvolvimento econômico e social: turismo, micro economia, lazer, atração de investimentos;

- c) Propiciando maior segurança no trânsito;
- d) Contribuindo para melhor segurança pública e redução dos índices de criminalidade;
- e) Promovendo a identidade visual da cidade, valorizando seu patrimônio histórico;
- f) Favorecendo o convívio, conforto, bem estar e o orgulho de pertencer à cidade;
- g) Permitindo um efetivo controle dos gastos público em IP e por conseqüência a redução das despesas de energia elétrica do Município.

Neste processo de gestão o papel do município será contratar uma empresa especializada em gestão de iluminação pública, através de concorrência pública, para prestação dos serviços, obedecendo aos critérios estabelecidos na Lei 8.666, definir e fiscalizar a qualidade do serviço, planejar a execução, autorizar as obras, monitorando através de indicadores de desempenho, listados a seguir:

- a) Índice de Lâmpadas Acesas de Dia;
- b) Índice de Lâmpadas Apagadas a Noite;
- c) Tempo de Atendimento ao Cidadão;
- d) Prazo de Realização de Obras;
- e) Limpeza de Pontos luminosos (luminárias).

O contrato deverá prever rigorosos requisitos de qualidade para assegurar o perfeito desempenho do sistema de iluminação da cidade incluindo a autorização expressa do município, de realização de obras de ampliação, melhoria e efficientização do parque de iluminação, a partir de um conjunto de atividades típicas, facilitando substancialmente o processo decisório e a tarefa de fiscalização dos serviços por parte do Município.

As atividades a serem executas pela Empresa Especializada em Gestão de Iluminação Pública e que deverão fazer parte do processo licitatório e do contrato são:

a) Inventariar a Rede de Iluminação Pública com a identificação física através de um cadastro geo-referenciado e etiquetado, levando a validação da conta mensal de energia;

b) Elaborar Plano Diretor de Iluminação para Planejamento das intervenções e adequação luminotécnica, servindo para:

- Instrumento de coordenação das tomadas de decisão em médio prazo;
- Ferramenta de planejamento físico-financeiro dos investimentos;
- Determinação dos níveis adequados de desempenho funcional da iluminação viária, em função das condições de tráfego e da tipologia das vias;
- Criação de ambiências urbanas propícias ao bem-estar e à segurança, para o uso intenso dos espaços públicos à noite;
- Identidade visual do mobiliário de iluminação pública e harmonia estética entre as diversas famílias de luminárias e suportes;
- Valorização, através da luz, dos elementos referencias do patrimônio artístico da cidade.

c) Operar e manter o sistema através do monitoramento da vida útil das lâmpadas, manutenção preventiva, rondas noturnas e diurnas e do Call center com atendimento de 24 horas;

d) Implantar um sistema de Gestão da Iluminação Pública para cadastro de todas as informações referentes à gestão do parque, inclusive com mapas, com o acompanhamento do consumo de energia, sinalização das ocorrências por ponto luminoso, causas, datas, prazos, estatísticas para aplicação em manutenção preventiva;

e) Elaborar estudos de modernizações e ampliações e executar as obras para padronização do parque e efficientização do sistema de iluminação pública com a aplicação de novas tecnologias;

f) Assessoramento Especializado nas relações com as concessionárias e nos serviços de iluminação pública, inclusive na obtenção de recursos para investimentos.

5.2 TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO PÚBLICO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

A Terceirização compreende uma postura estratégica com vantagens e desvantagens, trata-se, pois de um processo de transferência de atividades que podem ser executadas por outras empresas.

Segundo Giosa (1999) hoje a Terceirização se investe de uma ação mais caracterizada como sendo uma técnica moderna de administração e que se baseia em um processo de gestão, que leva a mudanças estruturais da empresa, a mudanças de cultura, procedimentos, sistemas e controles, capilarizando toda a malha organizacional, com um objetivo único quando adotada: atingir melhores resultados, concentrando todos os esforços e energia da empresa para a sua atividade principal.

Ainda segundo Giosa (1999) somente com a utilização de novos padrões de gestão do setor público é que se levará a um processo de modernização do governo. E isto se dará somente com uma combinação firme e decidida da atitude política com o comportamento gerencial, administrador e fiscalizador do governante na busca da condução de resultados verdadeiramente positivos para o Estado, enquanto máquina administrativa e para a sociedade como um todo.

Existem alguns pontos importantes que se relacionam no processo de terceirização e que as empresas terceirizadas deverão observar na sua estruturação:

- a) **Estratégico/Político:** A Empresa deverá estar estruturada gerencialmente com sua missão, objetivos e diretrizes, visando uma administração com qualidade e conseqüentemente estar competitiva no mercado em que estiver atuando;
- b) **Organizacional:** Trata-se do espaço físico e de pessoal, é importante observar que por se tratar de uma empresa de prestação de serviços e seus contratos serem por tempo determinado entre 2 e 5 anos poderá haver mudanças e estas empresas terão de se readaptar em um novo contrato que corresponde até a mudança de cidade;
- c) **Econômico:** As Empresas deverão preparar suas planilhas de custos visando participar das licitações de forma segura, para que uma vez o

contrato assinado não tenha um desequilíbrio financeiro e possa se manter até o final;

- d) **Tecnológico:** As Empresas deverão sempre buscar o aperfeiçoamento tecnológico, pois elas são as especialistas no assunto e deverão ser as melhores;
- e) **Social:** Como estas Empresas são em grande maioria fornecedores de mão-de-obra elas deverão estar sempre preocupadas com o aspecto social, em relação aos empregados buscando uma política de recursos humanos com estrutura funcional de cargos e salários, obedecendo ao estabelecido na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT)¹¹ e em relação à população de onde ela estiver atuando com ações sociais.

É importante observar que todo processo tem suas vantagens e desvantagens e este não seria a exceção, é o que apresentamos a seguir:

a) Vantagens

- Desenvolvimento Econômico com a Criação de Novas Empresas;
- Especialização e Qualidade do Serviço, com aumento da competitividade;
- Controle dos serviços com aprimoramento de custos;
- Agilidade nas decisões;
- Treinamento e desenvolvimento de pessoal.

b) Desvantagens

- Resistências e conservadorismo por parte do provedor dos serviços (Prefeituras Municipais), dificultado as atividades do prestador do serviço;
- Empresas despreparadas participando do processo gerando retrabalho e riscos de coordenação dos contratos, em função da falta de parâmetros para cálculo dos custos internos;
- Custos com demissões, em função da especificidade do serviço;

11 Aprovada pelo Decreto Lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943.

- Conflito com sindicatos.

É importante observar que o Serviço de Iluminação Pública possui ações de vários órgãos, a ANEEL normatizando o processo; a Concessionária de Energia Elétrica como fornecedora de energia para a ligação da rede, executando obras como empresa contratada pela Prefeitura e transferindo recursos da TIP; a Prefeitura como dona do processo, atuando como Gestora do Contrato, contratando e fiscalizando o serviço ou executando; e as Empresas Terceirizadas executando o serviço de Gestão do Serviço de Iluminação Pública.

Portanto, será apresentada no próximo capítulo, a forma de Gestão Completa e sustentável de Iluminação Pública, com ações integradas que permita o perfeito gerenciamento do parque de iluminação, com uma metodologia apoiada na realização de um plano diretor de Iluminação Pública.

Ressalta-se que, considerando as desigualdades regionais existentes no Brasil, onde o número total de pontos de Iluminação Pública é consideravelmente mais expressivo em uns municípios que em outros, o que dificulta as prefeituras menores na obtenção de recursos para custear os serviços, este modo de gestão fica limitado a capacidade de pagamento do serviço pelas prefeituras. É importante lembrar que as prefeituras poderão buscar recursos junto aos Estados, como o aumento no repasse do ICMS, considerando que ele também é responsável pela segurança pública.

CAPÍTULO 6 - O MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Atualmente as cidades têm novas exigências em relação aos seus serviços. Para se adaptar a um mundo novo caracterizada pela energia cada vez mais escassa verifica-se maiores exigências em matéria de luta contra a poluição, segurança, meio ambiente e tensões sociais, às vezes, difíceis de controlar. Para tanto devem: reduzir seu consumo de energia, assegurar a fluidez do trânsito, ser atrativas, aumentar a segurança e estreitar as relações sociais.

Nesse sentido a luz assume hoje um papel essencial na gestão urbana, pois reforça o poder sedutor e a fluidez da cidade e é criadora de identidade, beleza, segurança, prosperidade, e harmonia social, respondendo ao mesmo tempo às novas exigências energéticas e ambientais.

Esse cenário exige um novo modelo de negócio de prestação de serviços especializados na luz urbana, composto de planejamento, gestão eficiente, eficiência energética e inovação tecnológica.

Nesse sentido, o Modelo de Gestão Eficiente e Inovador de Iluminação Pública visa migrar de gerenciamento tradicional de manutenção corretiva “por reação”, focado apenas na troca de lâmpadas queimadas, para uma gestão focada em preservar a cidade iluminada monitorando indicadores de desempenho.

Para tanto, nesse capítulo avalia-se um Modelo Eficiente e Inovador de Gestão da Iluminação Pública (MEIGIP), discutindo as suas características principais em alinhamento com as exigências regulatórias e do cliente. Encontra-se estruturado em quatro seções. Na primeira descreve-se os serviços terceirizados alinhados a iluminação pública. Na segunda, definem-se os princípios e características do modelo eficiente e inovador de gestão da iluminação pública, visando potencializar as oportunidades e bloquear as ameaças com o objetivo de torná-la mais aderente às exigências ambientais, de efficientização e de inovação tecnológica; na terceira, discorre-se sobre a organização e desenho do MEIGIP apresentando-se as suas características e os instrumentos utilizados para acompanhamento do desempenho e garantia do atingimento das metas e objetivos; na quarta, avalia-se o modelo em função de suas características.

6.1 SERVIÇOS TERCEIRIZADOS ALINHADOS A ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O modelo apresentado no item 6.3 tem como parâmetro oferecer uma Gestão Completa e sustentável da luz urbana de uma cidade, de forma a garantir benefícios aos seus habitantes e visitantes, pois além de planejar e gerir a iluminação municipal colabora com a segurança pública, valoriza o patrimônio cultural e promove a melhoria da economia local. Para tanto, encontram-se discriminados a seguir os serviços prestados:

a) Gestão Completa

A Gestão Completa é um serviço global que permite ao administrador municipal delegar as tarefas ligadas à gestão cotidiana da iluminação pública e/ou da sinalização luminosa de trânsito, conservando, porém, o controle das grandes decisões a serem tomadas nestas áreas. No âmbito do instrumento contratual o terceirizado se responsabiliza pelo planejamento, operação e manutenção do parque de iluminação pública realiza a eficientização, as obras novas, a renovação periódica, iluminações artísticas e fornece a respectiva engenharia financeira e assessoria nas questões relativas às fontes de recursos disponíveis, como a CIP - Contribuição de Iluminação Pública e outras. As economias de energia e de operação realizadas pela empresa são reinvestidas na modernização do patrimônio, respeitando os princípios urbanísticos estabelecidos pelo município, assim como os limites orçamentários.

b) Planejamento Urbanístico

É um instrumento de planejamento urbanístico que “pensa” a cidade à noite de maneira global, não para iluminar tudo indistintamente, mas para gerar um processo contínuo de reflexão sobre os espaços da cidade. O Plano de Iluminação Urbana faculta as diretrizes e estratégias para iluminar ruas, avenidas, praças, monumentos e edifícios históricos de acordo com o uso que a população realmente faz da cidade fazendo com que ela seja cada vez mais valorizada pela sociedade como um todo. Isto facilita o processo decisório da administração municipal.

c) Iluminação Artística

Instrumento de criação de uma identidade noturna para as cidades, com o objetivo de realçar, reinventar, recompor e elevar os atrativos do município, induzindo as novas apropriações destes espaços e novas coreografias do panorama urbano. Isso se faz pela revalorização de áreas históricas que revelam as características arquitetônicas dos monumentos, além da revitalização de praças, parques e avenidas, criando novos pólos de animação noturna.

d) Sistema de Telegestão de Redes para Iluminação Pública

Este sistema informatizado de telegestão encontra-se voltado para iluminação de exteriores que otimiza e potencializa os recursos da luz urbana, promovendo redução no consumo de energia elétrica, aumento da vida útil e redução dos custos com a operação e manutenção do parque de iluminação.

e) Sistemas de Iluminação Pública de Qualidade

A luz urbana é um dos assuntos prioritários para os administradores públicos, pois ela oferece inúmeros benefícios à comunidade. Atualmente, os responsáveis pelos municípios têm consciência que a qualidade, a confiabilidade e a viabilidade econômica - financeira dos sistemas de iluminação pública tem repercussão direta na vida das cidades e dos seus habitantes.

f) Política Social

Política de capacitação e apoio aos artesãos e artistas de comunidade carente para recuperar e utilizar a sucata de iluminação pública e realizar obras de arte.

g) Política para Tratamento dos resíduos de Iluminação Pública

As atividades de operação, manutenção e obras de Iluminação Pública geram resíduos que na maioria dos casos são passíveis de reutilização e reciclagem. A Gestão Completa tem uma política de Gestão de Resíduos sólidos e procedimentos específicos com metodologia de manuseio conforme determina a Lei nº 12.305 de 02/08/10. No caso específico trata-se de lâmpadas que possui o elemento químico mercúrio na sua composição.

A Política prevê a contratação de empresas de transporte e descontaminação das lâmpadas e obtenção dos certificados que comprovem a descontaminação e posterior destinação dos resíduos.

Contudo, a falta de recursos para a manutenção e expansão dos parques de iluminação leva à sua deterioração, comprometendo a segurança da população e a valorização dos espaços urbanos, por isso garantir a sustentação técnica e econômica destes sistemas é um desafio que mobiliza o governo estadual e federal, as distribuidoras de energia e as prefeituras municipais.

É preciso conceber uma nova visão para administrar a luz urbana e a Gestão Completa e Sustentável do Sistema de Iluminação Pública que vem ao encontro deste anseio, respondendo as exigências atuais das cidades com redução de custos e uma acertada relação com as empresas de energia, ajudando na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento do município.

6.2 PRINCÍPIOS E CARACTERÍSTICAS DO MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O modelo é composto pelos princípios que serão apresentados nas seções a seguir.

6.2.1 Declarações Estratégicas

a) Análise do Ambiente: através desse processo efetua-se uma análise das variáveis críticas dos seus ambientes externo e interno, e que influenciam no seu desempenho, identificando as oportunidades e ameaças e os pontos fortes e fracos relacionados com a iluminação pública. Através desta metodologia são analisadas variáveis como: abertura de novos horizontes devido à universalização do uso da energia, revisão das Normas Brasileiras de Iluminação, desenvolvimento nacional de materiais e equipamentos com tecnologia avançada, surgimento de novas tecnologias na área de Iluminação Pública, etc.

b) Missão: é o propósito, a finalidade ou “razão de ser” da empresa terceirizada, que precisa ser explicitada e divulgada para direcionar o comportamento e atitude de toda a organização.

c) Visão: situação ideal futura que, uma vez atingida, levam ao cumprimento da Missão da empresa terceirizada no âmbito do Negócio e dentro do horizonte de tempo considerado.

d) Políticas: políticas baseadas no sistema de gestão da qualidade, responsabilidade sócio-ambiental e compromisso com prazos e padrão de qualidade requeridos pelo Cliente e exigências legais e regulatórias da iluminação pública, na gestão da qualificação e da segurança dos empregados, por serem considerados fatores inibidores da terceirização (EVANGELISTA, 2010) exemplo de:

- **Política de Excelência Operacional** - A gestão da qualidade e do meio ambiente é feita através de objetivos claros, em busca da excelência, para prevenir impactos ambientais e promover a melhoria contínua no negócio. Dessa forma o controle e fornecimento do serviço incluem:
 - A disponibilidade de informações que descrevem as características do serviço por meio dos contratos;
 - A disponibilidade de procedimentos e Instruções de Trabalho, quando necessário;
 - O uso de equipamentos adequados;
 - A disponibilidade e uso de dispositivos para monitoramento e medição por meio de gerenciador de pontos de IP (Iluminação Pública);
 - A implementação de monitoramento realizada por meio de inspeções da realização do serviço e do acompanhamento mensal dos indicadores de desempenho;
 - A implementação da liberação, entrega e atividades pós-entrega.
- **Política de Treinamento e Desenvolvimento**, por ser a desqualificação da mão-de-obra operacional terceirizada um dos riscos da terceirização que afeta diretamente a qualidade dos serviços prestados e a segurança no desenvolvimento do trabalho é de suma importância a definição dessa política. O Treinamento é um processo de motivação e desenvolvimento de

habilidades, sendo parte integrante do processo da busca pela excelência. Nesse sentido estar contido na política definir as diretrizes para realização de treinamentos focados: Políticas e Normas Regulamentadoras (NR's), Programas de Qualidade e Instrução e Segurança do Trabalho.

- **Política de Segurança e Saúde Ocupacional** -como objetivo geral disseminar os princípios para o desenvolvimento do trabalho seguro para todos os colaboradores, tendo como base as seguintes premissas:
 - Implantar o controle dos riscos de acidentes, incidentes e doenças ocupacionais, melhorar o desempenho das operações, dinamizar a produtividade e consecutivamente, aumentar a rentabilidade e competitividade da empresa;
 - Focar bem estar e saúde dos seus colaboradores, proteção ao meio ambiente e atendimento à legislação pertinente;
 - Atribuir competências e responsabilidades para todos os envolvidos no processo produtivo desde o colaborador iniciante até a alta administração da empresa.

Além disso suas Diretrizes encontram-se fundamentadas:

- a) A Segurança do Trabalho é prioritária. Em hipótese alguma serão colocadas em risco à saúde e a integridade física e mental dos colaboradores;
- b) O colaborador é responsável pela utilização e guarda dos equipamentos e ferramentas de trabalho, equipamentos de proteção individual e de proteção coletiva;
- c) Todo colaborador deve proceder a execução segura de suas tarefas, devendo também adiar ou recusar a realização destas tarefas em que as condições de segurança não estejam devidamente satisfeitas.
- d) Os equipamentos de proteção individuais e coletivos são de uso obrigatório na execução de tarefas em áreas de risco, constituindo-se em falta grave a recusa de seu uso, podendo o colaborador ser demitido por justa causa;

e) A Coordenação de Segurança do Trabalho - CSTEP é o órgão normativo, orientador e responsável pela supervisão das ações das áreas operacionais na questão de Segurança do Trabalho e das CIPA's (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes). Garantir o cumprimento das normas regulamentadoras da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, da Portaria n.º 3.214, de 08/06/1978, do Ministério do Trabalho e demais regras vinculadas à Segurança do Trabalho no Brasil.

6.2.2 Tradução das Estratégias em Objetivos, Indicadores e Metas

a) Estratégias: sugerem os caminhos, modos e meios da empresa cumprir bem a sua Missão e atingir as suas Visões, no contexto de um determinado Negócio.

b) Objetivos: fixam os resultados a serem monitorados por indicadores, aferidos periodicamente para honrar as Ações Estratégicas, na direção da Visão de futuro a serem atingidas.

c) Metas: são os alvos a serem perseguidos dentro de um período determinado de tempo e que expressam as etapas quantificadas no desenvolvimento das Ações Estratégicas definidas para a realização da Visão.

d) Planos de Ação: são as tarefas e as atividades através das quais se atingem as metas estabelecidas.

Para a definição da declaração estratégica e seu desdobramento em objetivos, indicadores e metas utiliza-se como metodologia aplicação dos conceitos do Balanced Scorecard (BSC).

Baseando-se no Balanced Scorecard são apresentadas as estratégias organizacionais, no Mapa Estratégico, e seu desdobramento são analisados, elaborados e definidos conforme as quatro perspectivas do BSC: financeira, cliente, crescimento e aprendizagem, e processos internos constituindo assim a base para realização dos objetivos estratégicos empresariais (vide figura 5).

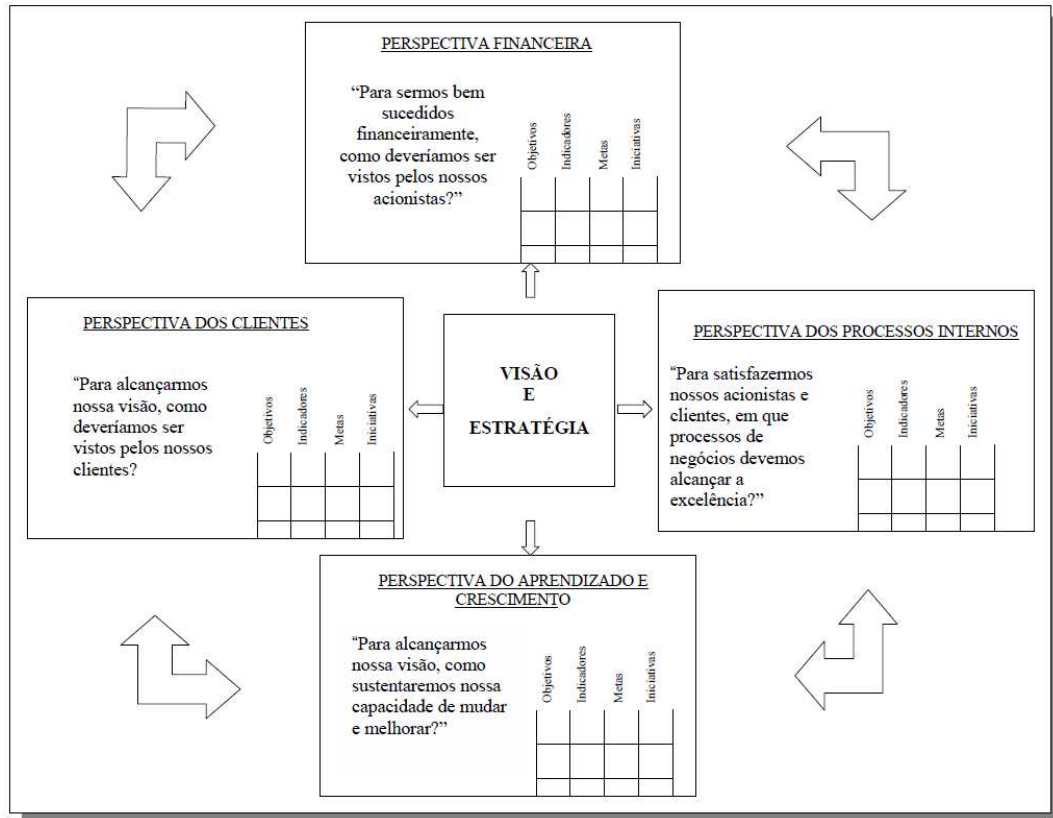


Figura 5 – As Perspectivas do Balanced Scorecard
Fonte: Kaplan e Norton (1996).

Além disso, as ações definidas a partir destas estratégias e objetivos serão os norteadores de atuação na realização dos serviços prestados ao cliente. A definição do orçamento anual também está alinhada com esta premissa, garantindo assim uma satisfatória provisão de recursos para o alcance das metas.

6.2.3 Sistema de Gestão de Desempenho para garantir a Qualidade e Eficiência no Processo de Iluminação Pública

Segundo Evangelista (2010), a metodologia Qualidade Total ou *Total Quality Control* (TQC) na gestão da terceirização, com o objetivo de subsidiar na avaliação e no monitoramento do comportamento dos indicadores de causas e de efeitos deste processo, é de fundamental importância para torná-la uma solução estratégica eficaz visando atender as exigências da regulação focadas no aumento da eficiência e da qualidade dos serviços prestados.

Nesse sentido o sistema de avaliação de desempenho no processo de iluminação pública encontra-se alinhado com essa metodologia, por dispor de ferramentas que possibilitam exercer controle sobre as atividades em uma cadeia

produtiva voltada para a satisfação das necessidades de todos os envolvidos no processo.

a) Medição e Controle

O sistema de gestão de desempenho acompanha a qualidade dos serviços de iluminação pública através dos seguintes indicadores

- Índice de Lâmpadas Acesas de Dia;
- Índice de Lâmpadas Apagadas a Noite;
- Tempo de Atendimento ao Cidadão;
- Prazo de Realização de Obras;
- Limpeza de Pontos luminosos (luminárias).

Associado a isso são implementadas as rotinas e processos necessários de monitoramento, análise e melhoria para: demonstrar a conformidade do serviço, assegurar a conformidade do Sistema de Gestão da Qualidade e Meio Ambiente e Melhorar continuamente a eficácia desses sistemas. Além disso monitora informações relativas à percepção do cliente para confirmar se ela atendeu aos seus requisitos no âmbito da qualidade e meio ambiente. A medição e o monitoramento da satisfação do cliente são baseados na análise crítica das informações do cliente, através de Pesquisa de Satisfação do Cliente e monitoramento do número de registro de reclamações de clientes.

b) Melhoria Continua

São realizadas auditorias internas conforme os requisitos das Normas NBR ISO 9001 e NBR ISO 14001. Um programa de auditoria é planejado, levando em consideração a situação e a importância dos processos e áreas a serem auditadas, bem como os resultados de auditorias anteriores. Ações são executadas para eliminar não conformidades detectadas e suas causas. As atividades de acompanhamento incluem a verificação das ações tomadas e o relato dos resultados de verificação.

É efetuada análise crítica dos requisitos relacionados ao serviço antes de assumir o compromisso de fornecer o serviço para o cliente assegurando que: os requisitos do serviço estão definidos; possui a capacidade para atender aos

requisitos definidos e mantém os registros dos resultados da análise crítica e das ações resultantes dessas análises. Nesse sentido, para consolidar a melhoria contínua são implementadas Ações Corretivas e Preventivas conforme a seguir:

a) **Ações Corretivas** - estabelecer diretrizes para definir procedimentos, responsabilidade e autoridade para:

- Tratar e investigar não-conformidades de qualidade e meio ambiente;
- Adotar medidas para mitigar ou eliminar impactos ambientais e reduzir consequências oriundas de não conformidades;
- Iniciar e concluir ações corretivas e confirmar sua eficácia;
- Analisar as causas reais ou potenciais das não conformidades através do uso de fontes apropriadas de informação, tais como: processos, operações, reclamações, concessões, resultados de auditoria e registros pertinentes, e estas ações devem ser em grau apropriado à magnitude dos problemas e proporcionais aos riscos encontrados.

b) **Ações Preventivas** - define ações para eliminar as causas de não conformidades potenciais, de forma a evitar sua ocorrência. Estas ações preventivas são apropriadas aos efeitos dos problemas potenciais:

- Definição de não conformidades potenciais e de suas causas;
- Avaliação da necessidade de ações para evitar a ocorrência de não conformidades;
- Definição e implementação de ações necessárias;
- Registros de resultados de ações executadas;
- As ações preventivas são feitas nas atividades de rotina e em programas internos como: Programa 5S, CIPA, auditorias e reuniões diversas.

6.3 MODELO EFICIENTE E INOVADOR DE GESTÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA – MEIGIP

O modelo de gestão da iluminação pública em estudo é estruturado por processo que vai desde o inventário do patrimônio público, passando pela manutenção/operação, implementação de modernizações/ampliações, elaborando plano diretor de iluminação chegando até ao assessoramento especializado (figura 6). Todas estas etapas, quando em execução encontram-se alinhadas com os parâmetros definidos na seção 6.2.

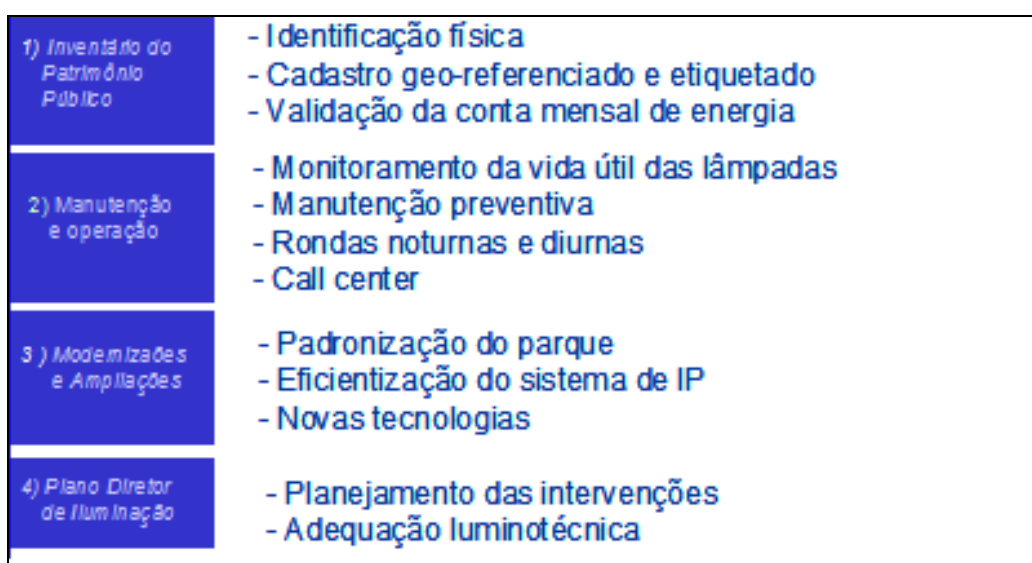


Figura 6 – Modelo de Gestão da Iluminação Pública
Fonte: CITELUZ (2010).

A gestão deste modelo é feita através de um sistema informatizado que viabiliza o tratamento das informações provenientes do sistema de gestão completa do parque de iluminação pública. Esta ferramenta permite a gestão de todas as intervenções praticadas na operação e manutenção diária do parque, incluindo a execução de numerosos tipos de controles e estatísticas, bem como as mais complexas simulações. Nesse sentido, o sistema encontra-se estruturado em cinco módulos: Manutenção Corretiva - Gerenciamento da Manutenção Corretiva; Manutenção Preventiva - Gerenciamento da Manutenção Preventiva; Patrimônio Consulta de Elementos - Pesquisas de Informações em banco de dados e em cartografia; Patrimônio/Projetos Patrimoniais - Gerenciamento de alterações no Patrimônio do Parque de Iluminação Pública; Diversos/Histórico - Análises gerenciais dos resultados e processos em andamento e Diversos/Auditorias - Gerenciamento

de Rotinas Operacionais acompanhamento de resultados e processos em andamento, conforme figura 7.

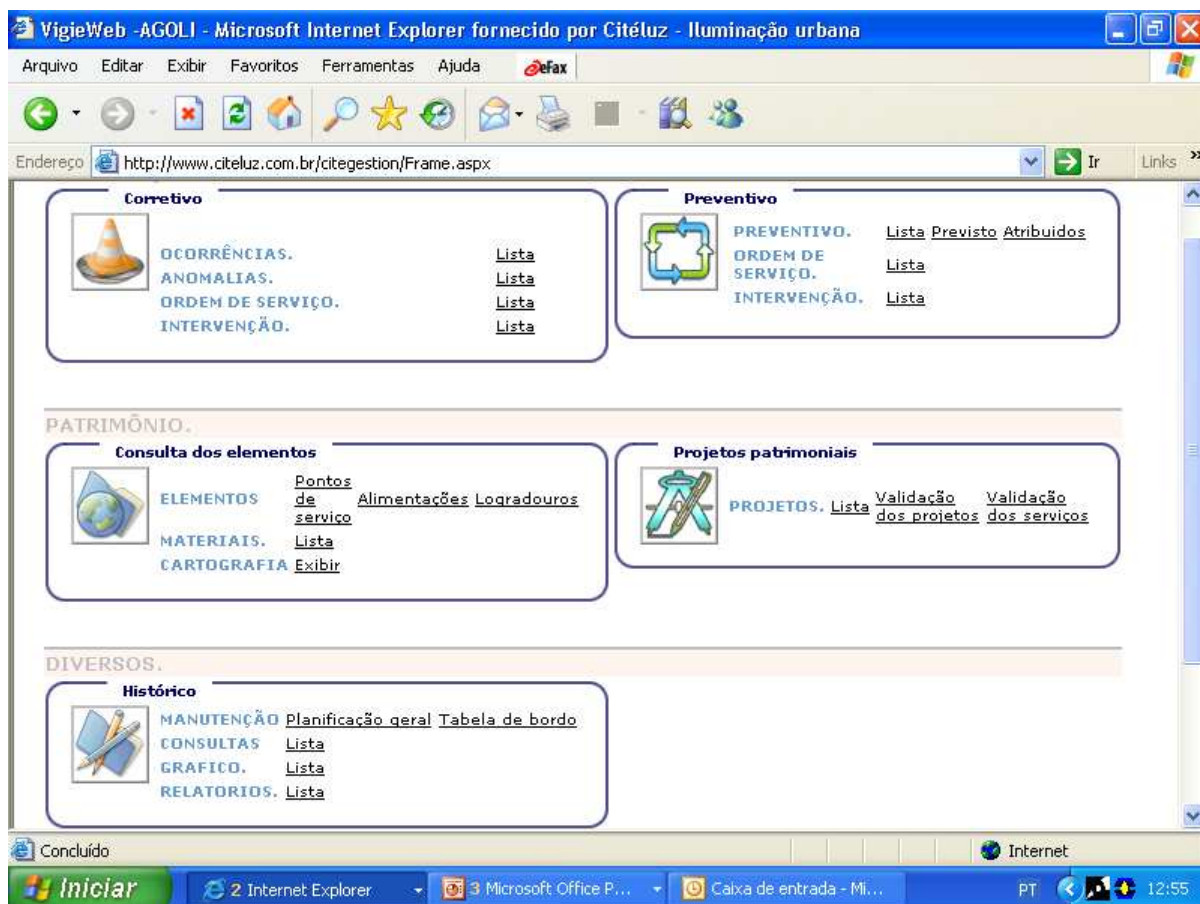


Figura 7 – Menu Principal do sistema de Gestão da Iluminação Pública
Fonte: CITELUZ (2010).

Para realizar a gestão da **Manutenção Corretiva** é efetuado o registro de qualquer ocorrência ou problema em um ponto luminoso ou componente de alimentação com todas as informações necessárias para o gerenciamento do Sistema de Iluminação Pública de um Município, ou seja, sua causa, data de reclamação, data de intervenção, prazos para execução, dentre outros conforme demonstrado na figura 8.



Figura 8 – Gestão das Ocorrências Corretivas

Fonte: CITELUZ (2010).

Além do sistema permitir efetuar a gestão das reclamações, das ordens de serviço e dos serviços executados (intervenção), ele possibilita armazenar todas as informações para realização das análises gerenciais e operacionais sobre o andamento da manutenção do parque de iluminação pública do Município. Algumas dessas informações registradas são utilizadas na geração de relatórios gerenciais, a exemplo de:

- a) Interventor (equipe);
- b) Tipo de intervenção;
- c) Tipo de concerto;
- d) Serviços realizados;
- e) Materiais instalados;
- f) Datas de execução;
- g) Dentre outros.

A gestão da **Manutenção Preventiva** das lâmpadas é através da troca das lâmpadas antes que elas cheguem ao prazo máximo de vida útil impedindo, com isso, que elas falhem e, conseqüentemente, que surjam novas reclamações. Para tanto, no sistema informatizado são inseridas as datas de instalação e da vida útil das lâmpadas e o cadastramento dos horários do regime de funcionamento das lâmpadas. O sistema permite acompanhar o estágio de cada manutenção preventiva (figura 9).

Referência	Código interno	Anexo	Cidade	Descrição	Quantidade	Data início	Data fim
000001	002400-00	Verificação intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000002	002400-00	Verificação intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000003	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000004	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000005	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000006	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000007	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000008	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000009	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000010	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000011	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000012	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000013	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00
000014	002400-00	Intervenção	Preventiva Lâmpada	PROJETO DE BRANCA LAMPADAS	100	15/05/2008 00:00:00	31/05/2008 00:00:00

Figura 9 – Gestão da Manutenção Preventiva
Fonte: CITELUZ (2010).

Através da gestão do **Patrimônio / Consulta dos Elementos** o sistema informatizado permite realizar pesquisas utilizando o banco de dados do Parque de Iluminação Pública. Com estas pesquisas um elemento, como por exemplo, um Ponto de Serviço, pode ser facilmente identificado com sua posição geográfica e detalhamento de suas características. A Consulta de Elementos é uma ferramenta utilizada para procura de um elemento dentro da cartografia do Município (figura 10).

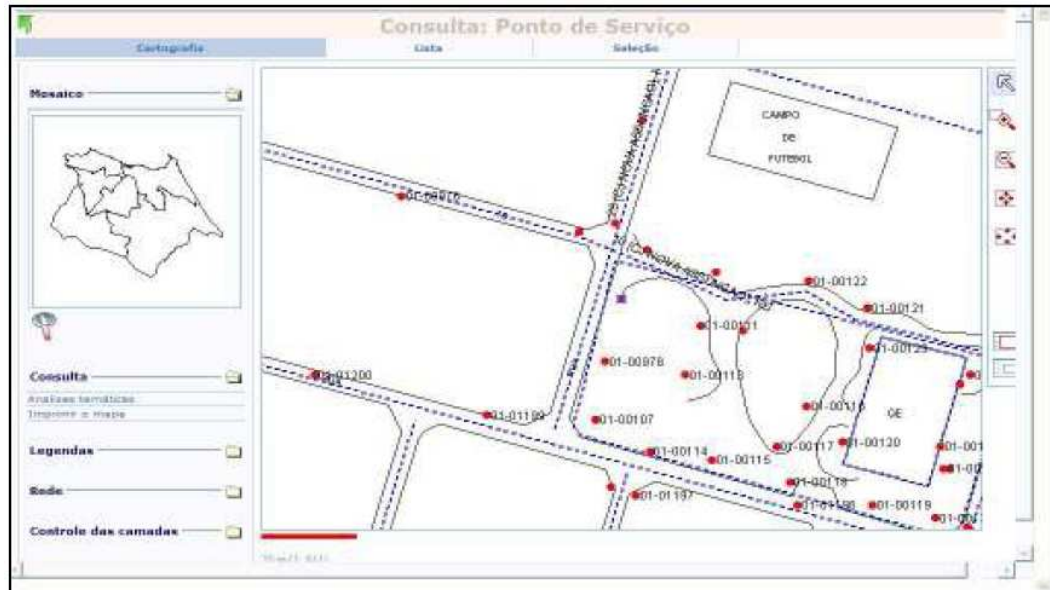


Figura 10 – Localização do Ponto de Serviço pela Cartografia
Fonte: CITELUZ (2010).

O modelo de gestão de **Projetos Patrimoniais** permite o controle dos projetos e obras de expansão, melhoramentos, modernizações, além do controle de todo o parque patrimonial do sistema de iluminação pública do município, através da cartografia (figura 11).

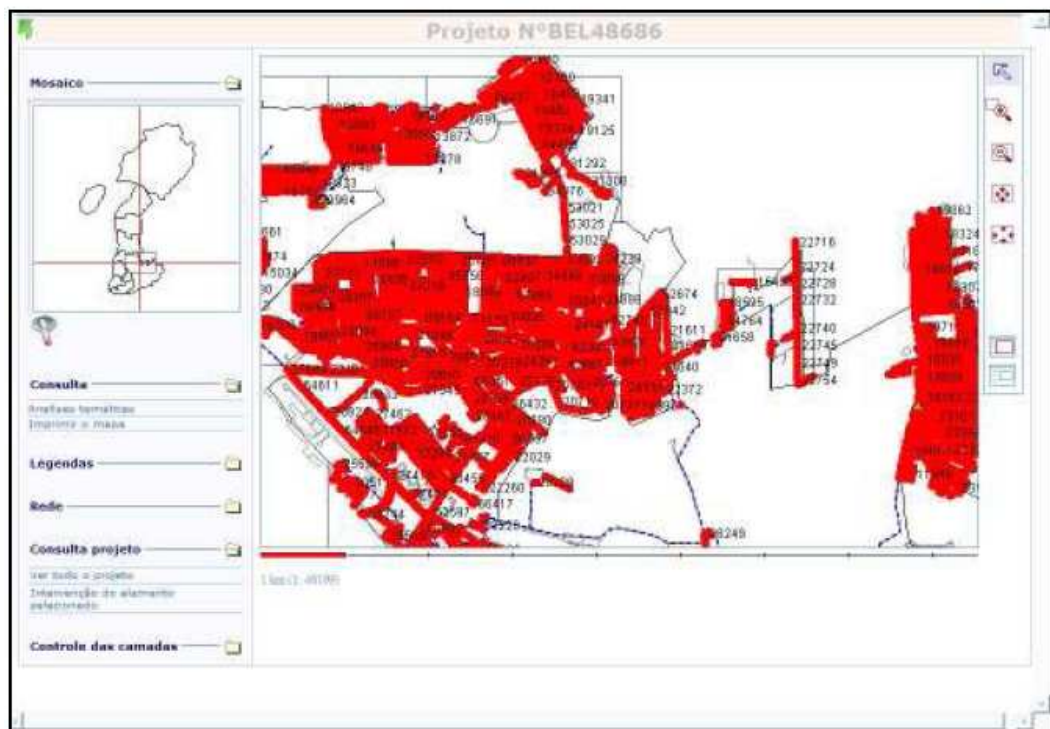


Figura 11 – Localização do Projeto pela Cartografia
Fonte: CITELUZ (2010).

A **gestão do histórico para análises gerenciais dos resultados** possibilita a disponibilização de diversas informações que mostram a situação atual do parque, seja com relação ao seu cadastro, como também com relação às ocorrências, aos problemas encontrados e às intervenções realizadas. Além de possibilitar gerir as informações em várias dimensões: por equipamento, por ponto de identificação, por coordenadas, marca, modelo, fabricante, datas de instalação e manutenção, falhas, localidade, período, etc.

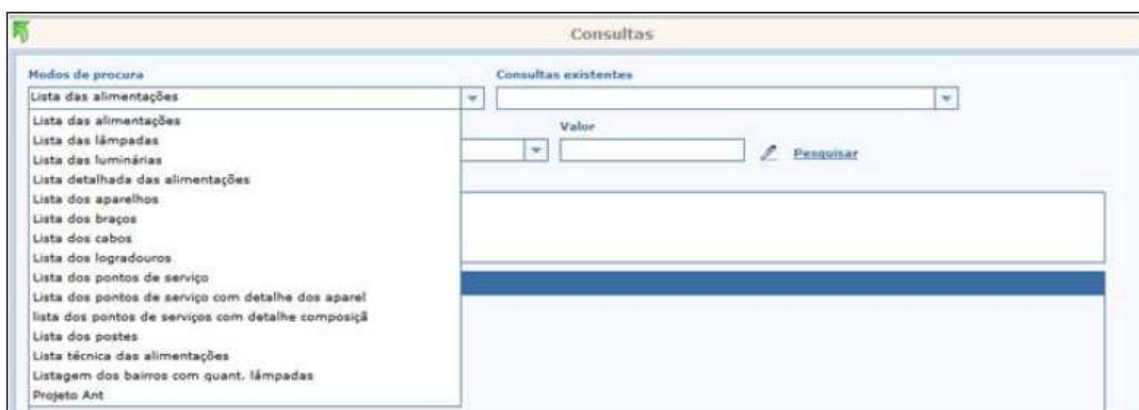


Figura 12 – Consulta por elementos e dimensões
Fonte: CITELUZ (2010).

A ferramenta de gestão de **Auditorias - Gerenciamento de Rotinas Operacionais** permite efetuar inspeção da qualidade em amostras aleatórias contínuas, em determinada quantidade de pontos luminosos, seguindo critérios específicos (figura 13).

CÓDIGO	NOME	SERVIÇO ASSOCIADO	DESCRIÇÃO
101	PLAQUETA COLOCADA ADEQUADAMENTE		PLAQUETA COLOCADA ADEQUADAMENTE
102	PLAQUETA COLOCADA ADEQUADAMENTE03		PLAQUETA COLOCADA ADEQUADAMENTE03
61	CONECTOR ENCAIXADO CORRETAMENTE	Substituicao e/ou intervencao conector	CONECTOR ENCAIXADO CORRETAMENTE
121	BRAÇO NO PADRÃO	Plaqueta colocada no padrao	
81	Teste 2		Teste
103	VISIBILIDADE DA PLAQUETA		
104	TROCA REATOR	Substituicao e/ou intervencao reator	

Total de 7 item(ns) cadastrado(s).

Figura 13 – Lista dos Itens da Inspeção da Qualidade
Fonte: CITELUZ (2010).

Além das ferramentas descritas anteriormente, o modelo de gestão dispõe de *call center*, modernização e ampliação e plano diretor, conforme mostra-se a seguir:

- a) **Call Center** - sistema de recebimento de pedidos de regularização de alguma anomalia em instalação de IP, como lâmpadas apagadas à noite ou acesas de dia. Geralmente estão disponibilizados recursos de comunicação, como telefone 0800 ou email, e atendimento por funcionários alocados em uma sede central (ou vários locais regionalizados) para falar com a pessoa que telefona pedindo a regularização de IP.
- Atendimento telefônico gratuito - “Call Center”
 - Prazo de Atendimento às reclamações = 24 ou 48 horas
- b) **Modernização e ampliação** - as obras de modernização e as ampliações planejadas são serviços que atendem às expectativas de melhoria contínua dos sistemas de iluminação de uma cidade. Nisto se incluem as extensões da rede de iluminação pública, a iluminação especial de destaque e valorização artística arquitetural, a iluminação especial de festividades e a implantação de modernos equipamentos para melhorar a eficiência do sistema de iluminação.
- c) **Plano Diretor** é um instrumento estratégico das políticas de desenvolvimento urbano dos Municípios. O Plano Diretor de Iluminação Pública é elaborado a partir do registro da imagem da cidade durante a noite, dos usos noturnos e das medições fotométricas efetuadas na cidade, identificando inicialmente os níveis de iluminância e uniformidades existentes, comparando-os com as exigências da NBR 5101. A partir dessa avaliação inicial, o Plano Diretor é desenvolvido em três documentos com diretrizes específicas, como: O Plano Mestre, que atua de maneira macro sobre o desenho urbano formal, e se vincula ao Plano Diretor de Urbanismo, ao Plano Diretor da Paisagem Urbana e a outros elementos importantes identificados na composição do espaço noturno; a Proposta de Categorização Hierarquizada das Intervenções Viárias, que fixa as categorias de equipamentos para as vias urbanas, ordenadas por tipologias e investimentos, atendendo a critérios ambientais e de funcionalidade bem como o detalhamento da iluminação de importantes áreas estratégicas e as Recomendações de

Níveis de Iluminância e de Uniformidade Média, que determinam os parâmetros luminotécnicos a serem alcançados, em metas estabelecidas para três diferentes cenários econômicos: normalidade, escassez ou abundância de recursos.

6.4 AVALIAÇÃO DO MEIGIP

O modelo de gestão da iluminação pública em estudo apesar da abrangência na gestão do processo e esta funcionando em várias cidades do Brasil: Fortaleza – Ceará, São Luiz – Maranhão, Lauro de Freitas – Bahia, Macaé – Rio de Janeiro, Maceió – Alagoas, Imperatriz – Maranhão e em outros países: Paris – França, Veneza – Itália, Santiago – Chile, não pode ser aplicado em cidades com menos de 10.000 pontos de Iluminação em função do seu custo, a menos que estas cidades estejam a 50 km de cidades próximas a agência já com contrato.

Além disso, este modelo de gestão terceirizado tem um risco que é a inadimplência em função da falta de planejamento para pagamento por parte das Prefeituras, mas uma empresa bem administrada minimiza bastante este risco. Outro ponto para minimizar o risco é a empresa buscar negociar uma quantidade de contratos e serviços para não ficar na dependência de um único cliente.

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Através da pesquisa foi detectado que a Iluminação Pública no Brasil teve início no século XVIII, ainda de forma precária, com luminárias de Iluminação externa, com aspecto decorativo, alimentadas através de óleo de baleia. Em seguida foi implantado o carvão mineral, onde observa-se que a qualidade do carvão inglês era escasso e teria que ser importado, além dos altos custos dos equipamentos utilizados. Posteriormente foi inaugurada a Iluminação Pública a gás, porém a expansão da eletricidade ocorreu já no regime republicano, quando a cidade é promovida de município neutro da corte a distrito federal, passando a ser administrada pelos poderes municipal e federal. Com isso a tecnologia e os equipamentos inicialmente utilizados na Iluminação Pública eram importados.

Observou-se, também, que a intensificação do crescimento da Iluminação Pública nas cidades foi em função das decisões tomadas pelos governantes, a partir do século XIX, com o objetivo de modernizar o espaço público e melhorar a segurança pública. Diante desse cenário a ação de seus governantes, neste período foi criar diferentes tecnologias como a iluminação a óleo, a gás e a elétrica, dentre outras descobertas que ajudaram a melhorar as redes de Iluminação Pública.

Com relação à segurança e embelezamento urbano evidenciou-se que a iluminação pública é fundamental por promover a visibilidade o embelezamento das áreas urbanas - destacando e valorizando monumentos, prédios e paisagens, a definição de hierarquia viária, a orientação de percursos e o melhor aproveitamento das áreas de lazer - a segurança - que se resume na identificação de potenciais perigos, que são: choques com obstáculos na altura do solo - meios-fios, buracos, irregularidades e o confronto com pessoas além de diminuir a criminalidade – e do ponto de vista econômico - estimular o turismo, contribuir para atrair novos investimentos para as cidades e destacando-se também, a questão cultural que a arte urbana proporciona à população.

Do ponto de vista legal e ambiental a Constituição Federal em seu artigo 225º estabelece que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado e A Lei de Crimes Ambientais estabelece que causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora, bem

como ocorrer por lançamento de resíduos sólidos, líquidos ou gasosos ou detritos, óleos ou substâncias oleosas, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou regulamentos configura-se como crime ambiental. Em alinhamento com estas legislações o processo da Iluminação Pública deve acontecer de forma sustentável no sentido de ter atenção especial quanto aos procedimentos de manuseio da lâmpada, do seu acondicionamento, transporte, armazenagem e destinação final, visando mitigar os impactos ambientais e de utilizá-la de forma eficiente, pois a Iluminação Pública pode apresentar elevado desperdício de energia elétrica com a utilização de equipamentos ineficientes e, principalmente devido a gestão deficiente desses serviços, no que se refere a: Cadastramento do Sistema de Iluminação Pública, Gerenciamento do uso de Energia Elétrica com Iluminação Urbana, Operação e Manutenção dos Parques de Iluminação Urbana, Obras, Eficiência Energética e Sinalização Luminosa e Regulação de Tráfego.

Durante a pesquisa, foi detectado que a Iluminação Pública está diretamente associada ao fornecimento de energia elétrica, onde os limites adequados de continuidade e qualidade de energia até o ponto de entrega ficam submetidos à legislação federal, e conseqüentemente obedecendo a regras definidas pelo Governo Federal – Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)¹². Entretanto, não foi confirmada a existência de uma legislação que defina quanto aos limites de qualidade do serviço prestado à população local, da Iluminação Pública. Foi confirmado que os Municípios e o Distrito Federal poderão instituir contribuição, na forma das respectivas leis, para o custeio do serviço de iluminação pública na fatura do consumo de energia elétrica, cabendo as Prefeituras Municipais estabelecerem as contribuições de iluminação pública e submetem a minuta de Lei para aprovação das câmaras de vereadores, observando o estabelecido na Constituição Federal.

Do ponto de vista da execução dos serviços de iluminação pública a Resolução Aneel nº 456/2000 estabelece que mediante contrato ou convênio, o concessionário poderá efetuar-los, ficando o poder público municipal responsável pelas despesas de manutenção em função do ponto de entrega da energia. Além disso, evidenciou-se que no processo de gestão o papel do município será contratar uma empresa especializada em gestão de iluminação pública, através de

¹² Lei Nº 9.427 de 26 de dezembro de 1996 – Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

concorrência pública, para prestação dos serviços, obedecendo aos critérios estabelecidos na Lei 8.666, definir e fiscalizar a qualidade do serviço, planejar a execução, autorizar as obras, monitorando através de indicadores de desempenho.

Detectou-se, também que o Serviço de Iluminação Pública possui ações de vários órgãos, a ANEEL normatizando o processo; a Concessionária de Energia Elétrica como fornecedora de energia para a ligação da rede, executando obras como empresa contratada pela Prefeitura e transferindo recursos da TIP; a Prefeitura como dona do processo, atuando como Gestora do Contrato, contratando e fiscalizando o serviço ou executando; e as Empresas Terceirizadas executando o serviço de Gestão do Serviço de Iluminação Pública.

Nesse sentido, foi avaliado um Modelo Eficiente e Inovador de Gestão da Iluminação Pública e foi constatado que atende as exigências legais por dispor de ferramentas de gestão que permite efetuar o *inventário da rede de iluminação pública*, possibilitar *operar e manter o sistema* - através do monitoramento da vida útil das lâmpadas, manutenção preventiva, rondas noturnas e diurnas e do *Call Center* com atendimento de 24 horas – disponibilizar um *sistema informatizado de gestão da iluminação pública* - para cadastro de todas as informações referentes à gestão do parque, inclusive com mapas, com o acompanhamento do consumo de energia, sinalização das ocorrências por ponto luminoso, causas, datas, prazos, estatísticas para aplicação em manutenção preventiva e por ter um plano diretor. Além disso, dispõe de indicadores e controles que mitigam os riscos legais, sociais e ambientais.

Esse modelo baseia-se na gestão eficiente, com controle de custos e ganho de produtividade, tendo a Administração Geral a função de controlar o planejamento, marketing, área comercial, recursos humanos, Informática, orçamento empresarial, faturamento e financeiro. A função de Planejamento e Controle é de coordenar e analisar os dados técnicos, econômicos e administrativos do sistema, incorporando as seguintes atividades principais: Análise dos custos de operação e manutenção, acompanhamento e monitoramento dos processos inerentes às equipes, planejamento da expansão e remodelação do sistema em conjunto com a área de Engenharia; Planejamento de estoques e compra de materiais em conjunto com a equipe de suprimento; Avaliação da satisfação do usuário. A administração efetua acompanhamento de forma sistematizada através de relatórios compostos por

gráficos e dados estatísticos que possibilita a tomada da decisão com relação a performance das atividades e dos serviços executados.

Além disso, na sua estrutura administrativa, estão os processos de: **Engenharia** que é encarregada das atividades de definição dos padrões de equipamentos e materiais e de novas tecnologias, com enfoque na eficiência energética e segurança, estabelecimento de padrões e critérios de projeto para as diversas finalidades em conformidade com os requisitos das normas técnicas e recomendações aplicáveis; **Tele-atendimento** que trata-se de um sistema de telefone 0800 com recebimento de pedidos de regularização de alguma anomalia em instalação de IP, com base no endereço do ponto de iluminação colocado através de uma plaqueta, como lâmpadas apagadas à noite ou acesas de dia; **Manutenção e Obras** responsáveis pelos serviços de manutenção corretiva e preventiva e execução das obras e procedimentos de campo; **Cadastro** que é responsável pelo cadastro das instalações físicas, registrando a localização dos equipamentos e materiais da IP, permitindo um controle do cadastro da rede, associado a uma base geo-referenciada; **Suprimentos**, onde este processo engloba o planejamento e o controle das compras, a administração dos almoxarifados, e a distribuição dos materiais. Possui uma grande interface com a área de Engenharia, no tocante à padronização e aos requisitos e recomendações das normas técnicas aplicáveis. Realiza ainda a gestão de materiais novos e o descarte dos inservíveis, a especificação e execução das compras, controle dos almoxarifados e logística de estoques e compras.

Portanto o modelo de gestão avaliado apresenta grande potencial para redução de custos e melhoria da qualidade no processo de Iluminação Pública devido ao caráter otimizador de custos e controle no estabelecimento dos processos de Administração Geral, Engenharia, Suprimentos, Tele-Atendimento, Manutenção, Construção de Obras, definição das rotas de serviços e alocação de equipes e pela sua integração junto à operação. A criação de um histórico de atuações da manutenção permitirá aumentar a eficácia dos serviços. Com os dados do histórico de manutenção é possível verificar novas estratégias de manutenção preventiva. Por exemplo, podem ser estabelecidos critérios para troca antecipada em lote de lâmpadas de uma rua com base no histórico, e a partir do uso continuado da ferramenta com a criação de uma grande massa de dados.

Diante do exposto esse modelo é considerado eficiente e inovador por possibilitar a realização de uma gestão completa e sustentável através de ferramentas de gestão que trata dados permitindo o controle diário do parque de iluminação pública possibilitando vastos tipos de controles e estatísticas permitindo: *iluminar quando necessário* - pois dessa forma pode se obter uma redução do consumo de energia com a substituição das fontes consumidoras de energia, racionalização dos gastos com energia, desenvolvimento de energia alternativas; *gerenciar cada ponto luminoso* – pois hoje em dia o mundo exige uma gestão urbana cada vez mais estratégica e sustentável, reduzindo a burocracia administrativa e a complexidade das responsabilidades e dos custos de gestão; e *otimizar a operação e manutenção* - com a maximização dos recursos do operador do sistema entre as diferentes especialidades (estudos, engenharia, obras, controle e manutenção), racionalizando assim o orçamento.

Por fim, tendo em vista que a ANEEL somente descentralizou o gerenciamento da rede de iluminação pública para as prefeituras, sem definir critérios de fiscalização, nem indicadores de qualidade, recomenda-se para novos trabalhos um estudo dos indicadores de iluminação pública como: Custo, Nível de Iluminação, Idade do Parque, Percentual de Lâmpadas Acesas de dia, Percentual de Lâmpadas Apagadas a noite, Cadastro de Pontos de Iluminação Pública, Elaboração de Plano Diretor, Investimento feito em Iluminação Pública pela Prefeitura, visando a criação de critérios. Outra recomendação é que a ANEEL crie um segmento para fiscalização do processo.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Web-site:
Disponível em: <<http://www.abntcatalogo.com.br>> Acesso em: 5 fev. 2010.

ANEEL. **Nota Técnica n.º 004/2008-SRC/ANEEL de 25 de janeiro de 2008**,
Determina a revisão das condições gerais de fornecimento de energia elétrica
Disponível em: <<http://www.aneel.org.br>> Acesso em: 14 jul. 2009.

_____. **Nota Técnica n.º 166/2006-SRE/ANEEL de 19 de maio de 2006**,
Determina a Metodologia de determinação de custos operacionais para revisão
tarifária periódica das concessionárias de distribuição de energia elétrica. Disponível
em: <<http://www.aneel.org.br>> Acesso em: 6 jun. 2010.

_____. **Resolução n.º 23 de 5 de fevereiro de 1999 da ANEEL**. Regulamenta a
fixação da Reserva Global de Reversão – RGR. Disponível em:
<<http://www.aneel.org.br>> Acesso em: 6 jun. 2010.

_____. **Resolução n.º 414 de 09 de setembro de 2010 da ANEEL**. Estabelece as
Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e
consolidada. Disponível em: <<http://www.aneel.org.br>> Acesso em: 9 set. 2010.

_____. **Resolução n.º 456 de 29 de novembro de 2000 da ANEEL**. Estabelece as
disposições atualizadas e consolidadas, relativas as Condições Gerais de
Fornecimento de Energia Elétrica, a serem observadas na prestação e utilização do
serviço público de energia elétrica, tanto pelas concessionárias e permissionárias
quanto pelos consumidores. Disponível em: <<http://www.aneel.org.br>> Acesso em:
14 jul. 2009.

_____. **Resolução n.º 539 de 1 de outubro de 2002 da ANEEL**. Altera o
parágrafo único, art. 32 da Resolução no 456, de 29 de novembro de 2000, que trata
das Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica. Disponível em:
<<http://www.aneel.org.br>> Acesso em: 14 jul. 2009.

BRASIL. Constituição, 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil,
promulgada em 5 de outubro de 1988**. 20. Ed. São Paulo: Saraiva, 1988. (Coleção
Saraiva de Legislação).

_____. **Decreto Lei nº 5.452, de 01 de maio de 1943**. Aprova a Consolidação
das Leis do Trabalho. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-
lei/De15452compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil/decreto-lei/De15452compilado.htm)> Acesso em: 9 jul. 2010.

_____. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993**. Regulamenta o art. 37, inciso XXI,
da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração
Pública e dá outras providências. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm> Acesso em: 9 jul. 2010.

_____. **Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996**. Institui a Agência Nacional de
Energia Elétrica - ANEEL. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L8666cons.htm> Acesso em: 5 jan. 2011.

_____. **Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de
Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras

providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm> Acesso em: 9 jul. 2010.

_____. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Emenda Constitucional nº 42, de 19 de dezembro de 2003**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/BoletimMensal/20080505_1.pdf> Acesso em: 14 jul. 2009.

CAMARGO, L. G. B. C. **O setor elétrico brasileiro e sua normalização contemporânea**. 2005. (Trabalho de Conclusão de Curso Bacharelado em Direito)- Faculdade de Direito, Universidade Católica de Santos, Santos, 2005.

CUNHA, L. Relés e contadores. **Revista O Setor Elétrico**, out. 2009.

DATHEIN, R. **Inovação e revoluções industriais: uma apresentação das mudanças tecnológicas determinantes nos séculos XVIII e XIX**. Porto Alegre: UFRGS, 2003. Disponível em: <<http://64.233.163.132/search?q=cache:VazeWfr2qFwJ:www.ufrgs.br/decon/publionline/textosprofessores/ricardo/022003.doc+Ilumina%C3%A7%C3%A3o+p%C3%BAblica+ocorreu+na+Inglaterra&cd=35&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em: 10 jan. 2010.

ELETROBRÁS - CENTRAIS ELÉTRICAS BRASILEIRAS S.A. [Web-site]. Disponível em: <<http://www.eletrabras.com.br>> Acesso em: 5 fev. 2010.

ELETROBRÁS. **Descarte de lâmpadas de iluminação pública: PROCEL-RELUZ**. Rio de Janeiro, 2004

ERSE - ENTIDADE REGULADORA DOS SERVIÇOS ENERGÉTICOS DE PORTUGAL. [Web-site]. Disponível em: <<http://www.erse.pt/pt/electricidade/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 5 fev. 2010.

_____. **Iluminação pública eficiente: guia técnico PROCEL-RELUZ**. Rio de Janeiro, 2004.

EVANGELISTA, R. de C. B. **Definição de um modelo de gestão estratégica da terceirização face às exigências regulatórias no segmento de distribuição de energia elétrica**. 2010. Dissertação (Mestrado em Regulação da Indústria de Energia)- Universidade Salvador - UNIFACS, Salvador, 2010.

FERREIRA, M. M. **A evolução da iluminação na cidade do Rio de Janeiro: contribuições tecnológicas**. 1. ed. São Paulo: Synergia, 2009.

GIOSA, L. A. **Terceirização uma abordagem estratégica**. 5. ed. São Paulo: Pioneira 1999.

GRIENEISEN, H. P. Normalização e qualidade industrial: fotometria de luminárias In: SIMPOLUX 2006 - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ILUMINAÇÃO EFICIENTE INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, 10., São Paulo, 2006. **Anais eletrônicos...** 2006. Disponível em: <http://www.abilux.com.br/pdf_simpo/fotometriadeluminarias.pdf> Acesso em: 10 fev. 2010.

GUERRINI, D. P. **Iluminação: teoria e projeto**. 2. ed. São Paulo: Érica, 2008.

GUINDANI, M. O processo de gestão da segurança municipal. **O público e o privado**. 2004. Disponível em: <http://www.politicasuece.com/mapps/arquivos/materias/mapps_4%20Mirian_103.pdf>. Acesso em: 26 mar. 2010.

IBAMA. **Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 - Lei de Crimes Ambientais**. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/leiambienta/home.htm>> Acesso em: 26 mar. 2010.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. 1. ed. São Paulo: Campus, 1996.

LOPES, S. B. **Eficiências energéticas em sistemas de iluminação pública**. 2002. Dissertação (Mestrado)- Instituto de Eletrotécnica e Energia, Universidade de São Paulo - USP, São Paulo, 2002.

MAIA, D. S.; GUTIERRES, H. E. P.; SOARES, M. S. M. A iluminação pública da cidade da Parahyba: século XIX e início do século XX. **História e estudos culturais**, 2009. Disponível em: <<http://www.revistafenix.pro.br/artigos19.php>> Acesso em: 09 fev. 2010.

MANZIONE, S. **Modernização e efficientização dos sistemas de iluminação pública municipais: o caso da Bahia**. 2004. Dissertação. (Mestrado em Engenharia Elétrica)- Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais, 2004.

MASCARÓ, L. **A iluminação do espaço urbano**. São Paulo: Masquatro, 2006.

MISLEH, S. **Garantir iluminação pública nas cidades**. 2009. Disponível em: <<http://www.seesp.org.br/site/edicoes-antiores-do-je/23-je-350/171-garantir-iluminacao-publica-nas-cidades.html>> Acesso em: 09 fev. 2010.

MOREIRA, V. de A. **Iluminação elétrica**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. PROCEL - PROGRAMA NACIONAL DE CONSERVAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Web-site. Disponível em: <<http://www.elektrobras.com/elb/procel>> Acesso em: 20 out. 2010.

PARANÁ, D. N. S. **Física - Eletricidade**. 3.ed. São Paulo: Ática, 1998.

PHILIPS. [Web-site] Disponível em: <http://www.lighting.philips.com/pt_pt/trends/led/what_is_led.php?main=pt_pt&parent=1&id=pt_pt_trends&lang=pt> Acesso em: 5 fev. 2010.

ROCHA, A. S. S. Luzes da Ribalta. **Revista de História da Biblioteca Nacional**. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <<http://www.revistadehistoria.com.br/v2/home/?go=detalhe&id=221&pagina=3>> Acesso em: 20 out. 2010.

ROSITO, L. H. Desenvolvimento da iluminação pública no Brasil. **O Setor Elétrico**. jan.-/jun.2009.

SCAEPINELLA, C.A. S.; GUERRA, S. M. G.; SAUER, I. L. **O setor elétrico e a questão ambiental: economia de mercado, economia de comando, economia real**. 2002/2003. Disponível em:

<<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/economia/article/viewFile/2001/1662>> Acesso em: 27 mar. 2010.

SILVA, L. L. F da. **Iluminação pública no Brasil: Aspectos Energéticos e Institucionais**. 2006. Dissertação. (Mestrado em Planejamento Energético)- Faculdade de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

Anexo A – Fatos Ocorridos na História da Iluminação Pública

Ano: 1600 - Uma novidade para este ano é a instalação de 1.600 relógios astronômicos, que controlam 400 mil pontos de iluminação pública. Estes equipamentos ajustam a luminosidade dos postes à luz natural, conforme a hora do dia. Outra novidade é a distribuição de aparelhos eCube, uma tecnologia inovadora para ser instalada em geladeiras e refrigeradores, que simula a temperatura dos alimentos e não do ar ambiente, dando indicações de ligar ou desligar ao termostato do aparelho.

Fonte: De EDP quer reduzir contas de energia em R\$ 600 milhões - Páginas da web relacionadas: www.agencialusa.com.br/index.php?iden=24504

Ano: 1676 - De acordo com dados históricos, alguns anos após a fundação de Laguna em 1676, devem ter se fixado em seu território os primeiros habitantes atraídos pela pesca. No século passado, quando o óleo de baleia era fator importante para a iluminação pública, a pesca da baleia contribuiu para o surgimento da cidade de Imbituba. De acordo com dados históricos, alguns anos após a fundação de Laguna em 1676, devem ter se fixado em seu território os primeiros habitantes atraídos pela pesca. No século passado, quando o óleo de baleia era fator importante para a iluminação pública, a pesca da baleia tornou-se a principal ocupação da região.

Fonte: De Geral - Páginas da web relacionadas www1.an.com.br/1999/jul/04/0ger.htm

Ano: 1700 - Com a abolição da escravatura os escravos libertados das vizinhas fazendas da região, fundaram a primeira comunidade na Rasa. Nos começos de 1700 o aumento do trânsito de navios na baía da Guanabara carregados de ouro proveniente de Minas Gerais, provocou a diminuição na pesca da baleia, cujo óleo era usado na época como combustível para iluminação pública. Para enfrentar este problema foram criadas várias "Armações de baleias" no litoral sudoeste do Brasil, das quais uma em Búzios.

Fonte: De Buzios Hotel - História de Buzios - Páginas da web relacionadas www.buzioshotel.com.br/buzios.htm

Ano: 1776 - A situação começou a se alterar quando em 1776 a Espanha criou o Vice-Reinado do Prata e fez de Buenos Aires a sede de seu governo. A partir de então, a história de Buenos Aires mudou, pois a cidade passou a ser o centro

distribuidor de produtos importados para o interior do vice-reinado, e o principal porto exportador da produção agrícola dos pampas. Assim, a cidade vivenciou um acelerado desenvolvimento econômico. Data desta época o início dos serviços de iluminação pública em Buenos Aires, o calçamento de ruas e a reforma de prédios históricos.

Fonte: De Dados Gerais de Buenos Aires - Souturista.com.br - Páginas da web relacionadas www.souturista.com.br/viagem/dadosbuenosaires.htm

Ano: 1808 - A chegada da família real portuguesa ao Brasil, em 1808, aproximou o povo do poder. Para a maior parte da população de São Paulo, d. Pedro I foi o interlocutor que viabilizou a iluminação pública, as primeiras calçadas e o fim do imposto da carne, entre outras melhorias.

Com cerca de 8 mil habitantes no início do século 19, a cidade ainda era um povoado pobre, isolado do restante do País. Desde 1560, um colegiado com cinco representantes eleitos anualmente entre os homens da elite burguesa decidia sobre as obras públicas, quem deveria ser julgado, os novos impostos, as prisões, as casas que seriam reformadas. Todo esse poder do Legislativo paulistano só começou a ser contestado durante o período imperial.

Fonte: De A Vida na Corte. Transformações da Cidade - http://www.estadao.com.br/estadaodehoje/20100801/not_imp588858,0.php

Ano: 1830 - Em 1830 foi estabelecido o uso de lampiões públicos de azeite na iluminação das ruas. Apesar do atraso e da diminuta importância do burgo paulistano, aqui também a vida e os hábitos da população se alteravam. À época, já havia vida social externa às casas, menor do que a existente no Rio de Janeiro ou em Recife, mas já se alteravam hábitos domésticos antigos em função da implantação de iluminação nas ruas. Em 1847, a Câmara Municipal de São Paulo contrata com Afonso Milliet, que possuía uma fábrica de gás iluminante obtido a partir do carvão, a iluminação de 160 lampiões por um período de 5 anos. Em 1860 havia cerca de 200 lampiões em uso. Por volta de 1862, Camilo Bourroul se propôs iluminar São Paulo, por 10 anos, com azeite fotogênico resinoso.

Fonte: De Prefeitura.SP - História da Iluminação - Páginas da web relacionadas <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/servicos/ilume/historia/index.php?p=312>

Data: 4/7/1851 - A expansão do serviço público de iluminação a gás - Em 4 de julho de 1851, o presidente da Província do Grão-Pará e o cidadão José da Ponte e Souza celebraram o primeiro contrato de serviço de iluminação pública para a cidade de Belém. Esse contrato foi um marco na história do sistema energético moderno no território paraense, porque ele tratava do uso de uma substância, denominada de gás líquido, para a iluminação pública, quebrando um ciclo até então dominado pelas fontes renováveis.

Fonte: De A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense - Páginas da web relacionadas - <http://www.scribd.com/doc/2579199/A-dinamica-excludente-do-sistema-eletrico-paraense>

Ano: 1872 - Desde meados deste ano, o Complexo do Gasômetro também abriga a Exposição Permanente da História do Gás, fonte de energia que começou a fazer parte do cotidiano da cidade de São Paulo em 1872, quando foram realizadas as primeiras experiências de iluminação pública a partir do gás produzido na Casa das Retortas. A exposição conta com registros de fatos históricos importantes da cidade e do Estado de São Paulo relacionados ao uso de fontes energéticas.

Fonte: De Britcham - Páginas da web relacionadas - www.britcham.com.br/default.asp?id=1417

Ano: 1889 - Para iluminar a cidade de Juiz de Fora, o pioneiro Bernardo Mascarenhas enfrentou uma série de dificuldades. Os equipamentos encomendados a Westinghouse, nos Estados Unidos, vieram com peças faltando, fora das especificações, e os técnicos que chegavam não tinham especialização em correntes alternadas, o que era necessário para a instalação. Então o próprio Bernardo Mascarenhas dedicou-se aos estudos dos equipamentos e à supervisão da sua montagem. Em agosto de 1889, é feita por Mascarenhas a primeira experiência de iluminação pública gerada pela força de um rio, através da cachoeira dos Marmelos, no rio Paraibuna, da América do Sul.

Foi superando dificuldades que a Companhia Mineira de Eletricidade (CME) deu um novo impulso à economia local, permitindo a expansão do parque industrial. Além da

iluminação pública, a empresa explorou também a telefonia e serviços de bondes. Sua decadência consolidou-se pela contestação por outras empresas do monopólio da energia, insatisfação da população quanto às tarifas cobradas e crescimento de acordo com a expansão urbana e industrial, causando uma defasagem entre produção e demanda de energia e cortes constantes no fornecimento.

Em 1980, a CEMIG obtém o controle acionário da CME e anuncia a encampação oficial da empresa, assumindo todos os seus serviços. Em janeiro de 1983, as instalações da antiga CME são tombadas como patrimônio histórico da cidade.

Fonte: De As Minas Gerais - Juiz de Fora - Páginas da web relacionadas -

http://www.asminasgerais.com.br/zona%20da%20mata/univlercidades/Cidades/juiz_de_fora/texto.htm

Ano: 1911 - A obra emblemática da gestão de Antonio Prado foi o Teatro Municipal, obra executada por Cláudio Rossi e Ramos de Azevedo. A sua inauguração em 1911 marcou o advento da iluminação elétrica das ruas, pois até então a iluminação pública a gás era mais eficiente, com uma luminosidade mais forte e agradável do que a luz violácea e trêmula das primeiras lâmpadas elétricas. Porém, a "Light" importou dos Estados Unidos a última novidade tecnológica em iluminação pública, as lâmpadas Adams-Bagnall, ofuscando a iluminação a gás das ruas vizinhas.

Antonio Prado foi o prefeito que mais tempo ficou no cargo, completando doze anos de administração, sem contar sua gestão como presidente da Câmara ainda no Império (1877-1880). Em 1907 havia sido reeleito, desta vez em pleito direto. Em 15 de janeiro de 1911 passou o cargo para Raymundo Duprat (1911-1914).

Fonte: De Seja Bem Vindo ao SampaArt - Biografia de Conselheiro Antonio da ... - Páginas da web relacionadas - www.sampa.art.br/biografias/antoniosilvaprado/

Data: 5/10/1914 - A Central Hidroelétrica de Santa Rita, que aproveita as águas do rio Vizela, foi inaugurada em 5 de Outubro de 1914, no quadro do triunfalismo republicano, constituindo uma das primeiras centrais da região a produzir energia para iluminação pública.

Fonte: De Rota do Patrimônio do Vale do Ave - Páginas da web relacionadas

<http://www.rotanoave.com/index.php?lang=pt&t=main&n=3-2-3-1>

Ano: 1915 - Nas primeiras décadas deste século, a "Lapa de Baixo" passou a contar com uma melhor infra-estrutura urbana. Em 1915 estava pronta a rede de esgoto da Barra Funda, Água Branca e Lapa. Surgiram o comércio, as escolas, o bonde, a nova matriz, os cinemas, a imprensa e a iluminação pública. O Largo da lapa transformou-se no primeiro pólo comercial do Bairro, servindo a outras regiões que se situavam ao longo da linha de trem.

Fonte: De Portal da Prefeitura da Cidade de São Paulo - Páginas da web relacionadas

<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/subprefeituras/lapa/historico/index.php?p=328>

Ano: 1966 - Criada a partir da fusão de 11 empresas em 1966 e permanecendo por três décadas como a maior geradora de energia elétrica do Brasil, a história da Companhia Energética de São Paulo (CESP) é mais do que secular, remontando aos primórdios da iluminação pública em Rio Claro (SP).

Fonte: De A CESP - Páginas da web relacionadas -

http://www.cesp.com.br/portalCesp/portal.nsf/V03.02/Empresa_Abertura?OpenDocument&Menu=5%20-%20menu_lateral%40%40002&Click=

Ano: 1998 - Através de Convênio firmado pela Prefeitura do Recife com o PROCEL (Eletrobrás) e a CHESF, em 1998, a Prefeitura assinalou um novo marco na história da iluminação pública da Capital, que consistiu na troca da iluminação de vapor de mercúrio por lâmpadas de vapor de sódio, que ampliam os índices de iluminação e diminuem os gastos de energia elétrica nas vias públicas do Recife. Este foi mais um marco no cronograma da iluminação pública do Recife, que começou em 1822 com a inauguração dos primeiros lampiões de azeite de mamona e óleo de peixe. Em 1859, aconteceu a implantação de lampiões a gás carbônico e em 1919 a instalação da luz elétrica com lâmpadas incandescentes. Em 1967 as ruas do Recife ganharam um sistema de iluminação a vapor de mercúrio e em 1970 os pontos de luz passariam a ser controlados por relés fotoelétricos. Encerrava-se, naquele instante, as atividades das equipes que diariamente, ao anoitecer e ao amanhecer, percorriam as ruas acendendo e apagando as luzes. Em 1995 a Avenida Boa Viagem começou a ser iluminada com lâmpadas de vapor metálico.

Fonte: De Secretaria de Serviços Públicos - Páginas da web relacionadas - <http://www.recife.pe.gov.br/pr/servicospublicos/emlurb/iluminacaopublica.php>

Data: 15/6/2008 - Salvador possui 200 mil pontos de iluminação pública. Todos os meses, a prefeitura paga cerca de R\$ 2 milhões para a empresa fornecedora de energia (Coelba). Na conta de luz que chega às residências, existe um item identificado como Contribuição de Iluminação Pública (CIP). É com esse valor que o Banho de Luz tem de ser mantido para cumprir seu objetivo: trocar todas as lâmpadas da iluminação pública. Com a CIP arrecada-se uma média mensal de R\$ 3 milhões, número que oscila de acordo com a inadimplência. Depois de pagar seu débito com a Coelba, o resto desse dinheiro é utilizado para cobrir despesas com reposição de material danificado e com o Banho de Luz. Desde que foi iniciado no ano passado, o Banho de Luz beneficiou 48 bairros. Sua criação se tornou necessária desde agosto de 2004, quando entrou em vigor a norma técnica 15.129 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). A regra determina que lâmpadas das áreas públicas deixem de ser instaladas em luminárias abertas e passem a estruturas fechadas. O engenheiro e consultor da Sesp Eduardo Amaral diz que o modelo aberto tem índice de proteção (IP) zero, sendo vulnerável à entrada de água, poeira, insetos e demais objetos. A ABNT determina um IP de 55, que isola esses elementos externos e reduz custos na manutenção. O secretário de serviços públicos, Fábio Mota, garante que as novas lâmpadas são mais potentes e econômicas. E garante que a conta de energia da prefeitura já reduziu de R\$ 2 milhões para R\$ 1,8 milhão.

Fonte: De Iluminação pública da cidade custa R\$ 2 milhões por mês - Páginas da web relacionadas – www.atarde.com.br/cidades/noticia.jsf?id=902410

Data: 14/10/2008 - O maior condado do País de Gales, Powys, está desligando dois terços da iluminação pública para economizar dinheiro e reduzir a emissão de gases do efeito estufa. As lâmpadas de 9 mil postes foram desligadas. A administração regional afirma que a conta de luz era de quase US\$ 1 milhão por ano e vinha aumentando - por isso, diz ter adotado "uma abordagem radical". Os administradores locais dizem que o plano também vai reduzir as emissões de dióxido de carbono em mais de mil toneladas por ano e reduzir a poluição visual por excesso de luz. Mas a decisão da administração do condado de Powys foi criticada por moradores da região, que dizem que a medida está causando um aumento da

criminalidade. As áreas cobertas por câmeras de segurança, faixas de travessia de pedestres e grandes avenidas não estão sendo afetadas pela medida, e a administração regional também promete revisar sua política de deixar algumas ruas totalmente às escuras. Mas as autoridades afirmam que as economias têm que sair de algum lugar e, com o alto custo da energia elétrica, mais partes da Grã-Bretanha também podem acabar no escuro. Cerca de um terço das administrações regionais galesas e diversas outras na Inglaterra estão estudando a possibilidade de fazer o mesmo.

Fonte: De Condado galês reduz iluminação pública para economizar - Páginas da web relacionadas - <http://g1.globo.com/Noticias/Mundo/0,MUL798187-5602,00-CONDADO+GALES+REDUZ+ILUMINACAO+PUBLICA+PARA+ECONOMIZAR.html>

Data: 10/2/2009 - A Prefeitura de Curitiba vai reduzir os gastos com a manutenção e ampliar a rede municipal de iluminação pública. Todo o serviço de manutenção, que hoje é feito por equipes próprias da Prefeitura em 80% da rede, será terceirizado. Uma licitação nacional para contratação de duas empresas para fazer esse serviço está em curso. Com a terceirização, o custo anual do serviço, que hoje é de R\$ 12,631 milhões, cairá para, no máximo, R\$ 11,622 milhões. A economia para o Município poderá ser ainda maior, conforme o resultado da concorrência pública.

As equipes próprias que hoje trabalham na manutenção serão remanejadas para um grande programa de implantação de 20.000 novos pontos de luz nos bairros. Até 2012, a rede municipal de iluminação pública passará de 130.000 para 150.000 pontos de luz. A manutenção da rede ampliada também será de responsabilidade das empresas terceirizadas. "Além da economia nos gastos, estamos liberando 50 funcionários e 21 caminhões, que vão acelerar o processo de ampliação da rede nos bairros", diz o secretário municipal de Obras Públicas, Mário Tookuni.

A licitação prevê a terceirização das equipes de manutenção e a instalação de novos sistemas eletrônicos de monitoramentos e controle de luminosidade da iluminação pública, que serão feitos à distância. Serão implantados medidores eletrônicos, relés eletromagnéticos de acionamento remoto, comunicação GSM (via celular) e identificadores dos pontos de luz da cidade. A instalação desses equipamentos, a um custo de R\$ 3 milhões, ficará a cargo das empresas vencedoras da licitação. Todo o trabalho será monitorado por fiscais da Prefeitura e pelos relatórios de satisfação apurados pela Central 156. O prazo máximo de manutenção será de 48h.

Hoje, a Prefeitura tem uma média de 72h para atender a um pedido do 156. O não cumprimento dos prazos implicará multas para as empresas.

Fonte: De Terceirizada manutenção da iluminação pública em Curitiba - Páginas da web relacionadas - <http://www.parana-online.com.br/editoria/cidades/news/353651/>

Data: 19/3/2009 - Problemas relacionados à iluminação pública lideraram em 2008 o ranking de reclamações de moradores na Ouvidoria da Prefeitura de São Paulo. O dado foi divulgado nesta quinta-feira (19) no Relatório Anual de Atividades do órgão. De acordo com o levantamento, a Ouvidoria recebeu 4.023 queixas sobre a iluminação de vias da capital paulista. Segundo a Ouvidoria, apesar de ocupar a primeira colocação, o item 'iluminação pública' tem reduzido suas estatísticas quanto ao número de reclamações nos últimos anos, depois da criação de um programa específico. Em 2006, foram 10.236 reclamações e, no ano seguinte, 7.408. No ranking da Ouvidoria, em 2008 houve queixas em: Iluminação pública = 4.023, Qualidade no atendimento = 2.918; Saúde = 1.794; Jardinagem: 922; Buraco em via pública= 640; Comércio irregular = 594; Perturbação do silêncio = 577.

Fonte: De Iluminação pública lidera queixas na Prefeitura de SP - Páginas da web relacionadas - g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,MUL1050691 . - <http://g1.globo.com/Noticias/SaoPaulo/0,,MUL1050229-5605,00.html>