

**RELATÓRIO DE ANÁLISE**  
**ESTUDOS REALIZADOS PARA A EVENTUAL**  
**CONCESSÃO ADMINISTRATIVA – PPP DOS**  
**SERVIÇOS DE GESTÃO, OPERAÇÃO, MODERNIZAÇÃO, OTIMIZAÇÃO,**  
**EXPANSÃO E MODERNIZAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DA REDE DE**  
**ILUMINAÇÃO PÚBLICA DOS MUNICÍPIOS CONSORCIADOS, TAIS SEJAM:**  
**ALBERTINA, ANDRADAS, BANDEIRA DO SUL, CALDAS, DIVISA NOVA,**  
**IBITIÚRA DE MINAS, IPUÍUNA, SANTA RITA DE CALDAS,**  
**ATRAVÉS DO CONSÓRCIO PÚBLICO PARA GESTÃO INTEGRADA – CPGI**

**Andradas/MG**

**Abril/2021**

## APRESENTAÇÃO

Relatório de análise sobre o trabalho ofertado por Kappex Assessoria e Participações Eireli – KAPPEX para a eventual Concessão Administrativa – PPP dos Serviços de Iluminação Pública dos Municípios de Albertina, Andradas, Bandeira do Sul, Caldas, Divisa Nova, Ibitiúra de Minas, Ipuíuna, Santa Rita de Caldas incluindo a implantação, instalação, recuperação, modernização, melhoramento, eficientização, expansão, operação e a manutenção das redes municipais de Iluminação Pública, através do Consórcio Público para Gestão Integrada – CPGI.

A presente análise levará em consideração a legislação vigente os interesses dos municípios integrados pelo Consórcio Público para Gestão Integrada – CPGI e de forma subsidiária, também, os critérios de análise definidos pelo Decreto Federal n 8428/2015.

- a consistência e a coerência das informações que subsidiaram sua realização;
- a adoção das melhores técnicas de elaboração, segundo normas e procedimentos científicos pertinentes, e a utilização de equipamentos e processos recomendados pela melhor tecnologia aplicada ao setor;
- a compatibilidade com a legislação aplicável ao setor e com as normas técnicas emitidas pelos órgãos e pelas entidades competentes;
- a demonstração comparativa de custo e benefício da proposta do empreendimento em relação a opções funcionalmente equivalentes; e
- o impacto socioeconômico da proposta para o empreendimento, se aplicável.

O objetivo da análise é verificar a aderência do trabalho apresentado aos interesses das comunidades atendidas por este Consórcio Intermunicipal, ao interesse público, a economicidade, eficiência, modernidade e, também, atualidade.

A análise parte também das considerações dos municípios integrantes do Consórcio e objeto do trabalho desenvolvido para sua conclusão e recomendação final.

## **OBJETO**

O trabalho apresentado teve por objetivo levantar o “atual estado da rede de iluminação pública dos Municípios de Albertina, Andradas, Bandeira do Sul, Caldas, Divisa Nova, Ibitiúra de Minas, Ipuiuna e Santa Rita de Caldas, todos localizados no estado de Minas Gerais, assim como sugerir alterações nesta rede buscando a modernização e adequação às normas através de parceria público-privada (PPP). As informações contidas aqui foram adquiridas “in loco”, a partir de dados do IBGE e das prefeituras dos municípios em questão, assim como da análise da norma NBR5101:2012”.

Durante o curso dos trabalhos foram realizadas diversas reuniões, tanto com este Consórcio quanto com os Municípios envolvidos, para a construção do diagnóstico, oferta de soluções técnicas alternas, cenários de investimento e exposição do andamento dos trabalhos.

O resultado se deu pela apresentação de três volumes de documentos denominados “Modelagem Técnica”, Modelagem Econômico-Financeira e Modelagem Jurídica.

Todos os cadernos foram compartilhados com os municípios integrantes do Consórcio para análise e considerações.

### **A. Modelagem Técnica**

O caderno técnico apresentado é composto de 74 páginas, apresentando o histórico e importância do sistema de Iluminação Pública para os Municípios.

Destaca que “(...) o sistema de iluminação pública tem como principal objetivo proporcionar visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável. Os projetos de iluminação pública devem prover benefícios econômicos e sociais para a população, visando: • redução de acidentes noturnos; • melhoria nas condições de vida; • auxílio à proteção policial; • facilitar o fluxo do tráfego; • destaque a edifícios e obras públicas durante a noite; • eficiência energética”

O trabalho destaca também, que um dos pontos mais relevantes para as proposições formuladas é a criação de um ambiente de investimento que traga maior segurança aos municípios, valorização das cidades e de seus pontos cênicos e prédios públicos de maior importância, além de eficiência energética, criando mecanismo de retorno dos investimentos para o agente privado e Poder Público.

Com relação a este último elemento, afirma que os equipamentos mais modernos apresentam “(...) : • Consumo de energia 60% menor, sendo possível alcançar eficiências ainda maiores, impactando diretamente nos custos de operação do sistema; • Vida útil até 4 vezes maior, diminuindo consideravelmente os custos de manutenção do sistema; • Não é necessário utilizar reatores para seu acendimento, diminuindo o número de componentes do sistema, e dessa forma apresentando custo de manutenção menor • Fluxo luminoso consistente durante 70% de sua vida útil contra apenas 20% das lâmpadas de alta pressão; • Devido a vida útil menor e presença de gases dentro das lâmpadas de alta pressão, a utilização de lâmpadas de LED diminui a quantidade de resíduos gerados pela rede de iluminação pública do município, reduzindo significativamente o impacto ambiental do sistema; • Melhor controle e direcionamento do fluxo luminoso da lâmpada através do direcionamento por lentes; • As lâmpadas de LED emitem um comprimento de onda de luz mais adaptada ao olho humano, aumentando consideravelmente a percepção de eficiência luminosa quando comparada à uma lâmpada de vapor de sódio.

Com as considerações iniciais, passou o trabalho a realizar a classificação das vias dos municípios objeto do estudo conforme normas técnicas vigentes, elemento este essencial para a definição do projeto luminotécnico e equipamentos a serem cotados.

Foram consideradas as normas técnicas NBR 5101:2012, vigentes, e definidos parâmetros para as classificações das vias.

A partir deste ponto, o trabalho se dedica à caracterização de cada município a ser atendido, procedendo com uma contextualização histórica, aspecto populacional, projeção de crescimento populacional para a definição dos parâmetros de projeção de crescimento e

expansão do contrato, diagnóstico de cada município com identificação das vias principais e suas peculiaridades tais como espaçamento entre os postes, altura das montagens, avanço e largura da via.

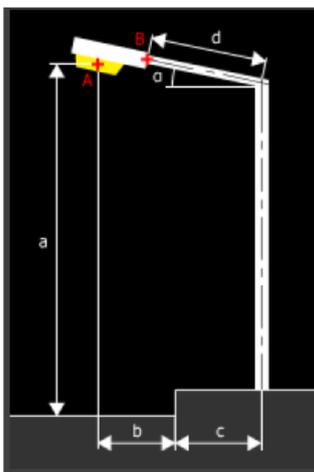
Foram também identificadas e expostas as características do parque luminotécnico de cada município, com o levantamento do parque atual por tipo de equipamento e pontos cênicos atendidos e a atender.

Com o levantamento concluído, ofereceu o estudo o Projeto Luminotécnico de Referência, como vemos:

Os projetos descritos abaixo têm como objetivo diminuir o consumo de energia do atual parque luminotécnico e a adequação das vias à norma NBR5101:2001, através da substituição de todas as lâmpadas do parque atual por lâmpadas de LED, o projeto foi feito para as vias caracterizadas anteriormente entre vias coletoras e vias locais.

Novos loteamentos e vias com trechos sem a infraestrutura necessária para instalação de luminárias devem ser avaliados e receber a devida estrutura de posteamento pela fornecedora de energia elétrica do município em questão para que, posteriormente a nova concessionária instale os pontos de iluminação.

O trabalho também traz o projeto luminotécnico de referência, identificando a cada tipo de via os parâmetros de distanciamento, altura e projeção desejados:



Exemplo de Projeto.

Em resumo, por todos os municípios do consórcio serão instalados:

• 1342 luminárias LED ornamentais de 4000lm.
• 785 luminárias LED ornamentais de 8000lm.
• 63 Spot LED 6000lm
• 82 Spot LED 10000lm
• 110 postes ornamentais de 2,5m de altura.
• 78 postes ornamentais de 8m de altura.
• 50 postes viários de aço de 7m de altura.

Folha 66 do Volume I.

A proposta de referência considerou a adoção de equipamentos com eficiência energética de 140 lumens / watt, um ganho considerável da média atual que utiliza equipamentos cuja capacidade não ultrapassa a relação de 90 lumens / watt.

Por fim, o trabalho também considerou uma estimativa de crescimento do parque atual, de forma a projetar na estrutura econômico e financeira um crescimento de pontos a serem instalados e operados sem necessidade de revisões contratuais.

Considerando o aumento da população descrito nas tabelas 4, 9, 14, 19, 24, 29, 34 e 35 abaixo temos a necessidade de instalação de novos pontos de iluminação a cada 5 anos, foi considerado que as novas vias criadas durante as expansões dos municípios serão vias locais do tipo V5, portando devem respeitar o modelo de montagem descrita no item 5.2 deste documento, podendo variar em relação ao espaçamento entre postes que deve ser inferior a 35m.

Ano da Concessão	População Total	Relação de Habitantes por Pontode Iluminação	Tamanho do Parque Luminotécnico *	Pontos de Iluminação Novos a serem Instalados no Período	Total Acumulado de Pontos de Iluminação Instalados
1	93285	8,39	11.122	0**	0**
5	95617	8,39	11.399	277	277
10	97300	8,39	11.601	202	479
15	98414	8,39	11.733	132	611
20	98848	8,39	11.786	53	664
25	99284	8,39	11.839	53	717

Folha 68 do Volume I.

Com este novo parque, entende o trabalho que parque luminotécnico modernizado encontraria um consumo de 794,42 kW (folha 69), considerando ainda a implantação de um Centro de Controle Operacional centralizado, serviços de manutenção preventiva e corretiva, além de operação de todo o sistema.

## **B. Modelagem Econômico-Financeira**

Com a definição do material técnico, passa o trabalho a apresentar o modelo econômico e financeiro do projeto, como mesmo destaca a apresentação do Volume II do trabalho:

O presente Modelo Econômico-Financeiro foi elaborado tendo como referência as informações e dados provenientes do Modelo Técnico Operacional através de levantamentos de campo e estudos técnicos.

O trabalho tem início com a apresentação das premissas consideradas, sendo elas:

As principais premissas assumidas na modelagem econômico-financeira do projeto para modernização, ampliação, eficiência energética, operação e manutenção da rede de iluminação pública do Consórcio Municipal.

- Prazo de Concessão. O prazo de concessão será de 25 (vinte e cinco) anos,
- prorrogáveis por mais 10 (dez) anos, de acordo com Edital e Minuta de Contrato.
- Pontos de Iluminação. Quantidade de 11.122 (2020) pontos de iluminação.
- Programa de Modernização. 100% no primeiro ano de Contrato.
- Iluminação Cênica.
- Custo médio da luminária de LED. R\$ 600,00 por luminária LED V4.

Um aspecto ressaltado pelo trabalho centrou-se na vantagem da reunião dos municípios integrantes do Consórcio como medida com repercussão positiva financeira, seja pela redução dos custos com as equipes, seja pela possibilidade de aquisição de equipamentos em maior volume e, portanto, menores preços.

A possibilidade de agregação dos municípios, especialmente de pequeno porte, para a provisão de serviços especializados, por trazer significativas economias de escala, pode resolver o problema de excesso de capacidade ou falta de provimento do serviço, superando a atomização de municípios e recobrando escalas produtiva e financeira adequadas. (Reprodução da folha 4 do Caderno II do Estudo)

O levantamento técnico identificou que a maior parte do parque atual utiliza equipamentos de vapor de sódio, cuja eficiência é considerada baixa, indicando que sua modernização poderá trazer grande vantagem.

A grande parte da iluminação pública se dá por meio de lâmpadas de vapor de sódio, o que gera um potencial para geração de eficiência, uma vez que são menos eficientes, menos duráveis, dispõem mais energia, possuem melhor índice de reprodução de cores, entre outras vantagens, em comparação com lâmpadas de LED.

O trabalho também considerou a atual arrecadação com a Contribuição para o Custeio dos Serviços de Iluminação Pública, conforme legislação vigente de cada município:

<b>Município</b>	<b>Lei Complementar Municipal</b>
Albertina	Lei 926/2002
Andradas	Lei C. 187/2018
Bandeira do Sul	Lei 721/2002
Caldas	Lei 2.258/2014
Divisa Nova	Lei 908/2008
Ibitiúra de Minas	Lei 725/2015
Ipuiúna	Lei 1.508/2015
Santa Rita de Caldas	Lei .1734/2002

Folha 6 do Volume II.

Os parâmetros da arrecadação atual foram destacados em planilha específica, cuja reprodução trazemos:

	CIP de 2020 em reais mil	CIP 2020 (média mensal) em reais
<b>Municípios</b>	<b>6.603</b>	<b>550.233</b>
Albertina	319	26.617
Andradas	3.357	279.725
Bandeira do Sul	115	9.583
Caldas	1.292	107.633
Divisa Nova	319	26.550
Ibitiúra de Minas	134	11.142
Ipuiúna	523	43.567
Santa Rita de Caldas	545	45.417

Folha 6 do Volume II.

A modelagem econômico-financeira procurou preservar a arrecadação destes valores, sem aumento, e identificar qual a possibilidade de execução de melhorias nos municípios.

A proposta foi a de verificar quais seriam as possibilidades de investimento sem oneração aos municípios e aos municípios, desenhando uma estrutura a partir da realidade atual.

Foram avaliados diversos estudos técnicos, dentre os quais: (i) estudos técnicos com o objetivo de determinar a demanda da iluminação pública, (ii) dimensionamento operacional determinando os custos e despesas de manutenção e conservação do parque de iluminação e (iii) dimensionamento dos investimentos necessários para a implantação e operação da Concessionária. (Folha 7 do Volume II)

O quadro identificado revelou índice de falhas expressivo, bem como a necessidade de renovação de quase todo o parque atualmente operado.

É do trabalho:

É possível observar que neste período foi registrado 1.090 ocorrências, sendo 1.085 referente a manutenção de falhas na luminária (apagada durante a noite, acesa durante o dia etc.). Desta forma, é visto uma falha neste período (novembro de 2018 a novembro de 2019) uma porcentagem de 19% (média mensal de 1,5%), valor que é possível ser reduzido com atividades de reinvestimento e modernização

do parque, garantindo a garantia da qualidade, eficiência e durabilidade do sistema. No modelo econômico-financeiro, foi considerado um percentual 0,5% mensal do parque de iluminação referente a eventuais falhas ((apagada, acesa durante o dia etc.). Para o custeio a prestação dos serviços de manutenção do parque de iluminação, estimou-se o valor correspondente a 1,0% do valor dos ativos constituídos. (folha 10 do Volume II).

A partir desta constatação, é proposta uma recuperação e renovação de todo o parque, tendo como parâmetro o cumprimento das normas técnicas vigentes, melhoria da qualidade dos serviços e redução do consumo da rede.

A redução encontrada é expressiva, como temos do quadro comparativo de folha 12:

	Parque Atual	Parque Renovado
Potência Instalada (em W)	1.423.616	705.941
Potência Instalada Cênico (em W)	0	165.060
Consumo Diário (em horas)	11,43	11,43
Atendimento (em dias por ano)	365	365
Consumo Anual (em GWh)	5.941	3.635
Valor de Energia (em reais mil)	2.970	1.817

Folha 12 do Volume II.

Ocorre que para o atingimento deste nível de eficiência, são necessários pesados investimentos, conforme identificado à folha 16 do documento:

Os investimentos que serão obrigação da Concessionária, estimados em R\$37.764 mil de reais, durante o contrato de concessão, são os seguintes:

- Modernização do parque de iluminação com a troca de luminárias convencionais para luminárias LED (incluindo a modernização no primeiro ano (1º ciclo) e a troca das luminárias em 12 anos (2º ciclo));
- Expansão do Parque de Iluminação Pública;
- Iluminação Cênica, conforme a especificação do contrato (utilizado para a modelagem os locais definidos no Modelo Técnico Operacional);
- Implantação do sistema de telegestão e renovação da 1ª etapa;

- Implantação dos aterramentos;
- Reinvestimentos para a cobertura de vandalismo, furto e abalroamento; e
- Implantação e renovações do Centro de Controle Operacional.

São, então, os investimentos que geram o cenário de economia e melhoria dos equipamentos e serviços atuais. Sem eles, não é possível atingir tais objetivos.

Ocorre que, atualmente, a quase totalidade da arrecadação da Contribuição de Iluminação Pública é dedicada justamente ao custeio de tais serviços, sendo impossível ao Consórcio realizar tais investimentos com os recursos da própria Contribuição.

Seriam necessários aportes do tesouro de cada município para tanto, o que não se coloca prudente, e nem possível, particularmente diante do cenário de crise econômica vivido atualmente.

De outro lado, os cenários e proposições financeiras indicam que é possível à iniciativa privada, por meio de um Contrato de Concessão Administrativa – PPP, assumir o ônus de captar recursos e realizar tais investimentos, desde que contratada por prazo certo e determinado para realizar os investimentos operar o sistema e amortizar os seus investimentos.

Tal cenário foi identificado no “Anexo A” e “Anexo B” do Volume II, e foi destacado no trabalho:

O Anexo A apresenta o demonstrativo de resultado sobre a condição financeira da Concessionária, considerando o financiamento que pode ser estruturado ao longo do Contrato. Igualmente ao Balanço Patrimonial, foi considerado a Ativo Financeiro como item de investimento / amortização.

O Anexo B apresenta o fluxo de caixa da Concessionária, considerando a possibilidade de alavancagem dos investimentos através de financiamento. Na linha de fluxo de caixa, observamos a rentabilidade do projeto, apresentada como 8,6% a.a. para a concessão dos municípios que compõem o Consórcio Municipal.

O que se pode concluir de todo o trabalho apresentado, é que se encontrou uma modelagem econômico financeira que permite ao Consórcio e aos Municípios integrantes reformar, atualizar

e modernizar todo o seu parque de iluminação pública no prazo máximo de um ano, com a melhora substancial da qualidade dos serviços e sem nenhum aporte do tesouro.

Ainda mais, toda a gestão do sistema passaria a ser assumida por um agente privado, a quem competiria implantar um sistema de tele gestão, realizar operações de manutenção preventiva e corretiva, reposições, substituições e investimentos de renovação do parque quanto necessário.

E isso considerando-se as atuais margens de arrecadação da Contribuição.

Feita a construção, foi apresentado também uma Modelagem Jurídica (Caderno III), onde constam as fundamentações jurídicas do estudo proposto, parecer jurídico de análise, bem como minutas de editais, contrato e demais anexos.

Com o relato, passamos a análise do produto entregue.

## **ANÁLISE DOS ESTUDOS**

Consoante reportado na introdução do presente Relatório, a análise do produto entregue será feita considerando a legislação pertinente, bem como os princípios que orientam a conduta do Administrador Público.

E a eles passamos.

- **a consistência e a coerência das informações que subsidiaram sua realização;**

A análise dos elementos identificados pelo estudo entregue demonstra que todos os municípios indicados no trabalho foram objeto de intenso escrutínio.

O trabalho técnico apresenta relato minudente da situação atual do parque de Iluminação Pública de cada ente, destacando o tipo de equipamentos atualmente operados, consumo energético, número de falhas e caracterização das vias de tráfego.

Também se trouxe elenco de Pontos Cênicos de cada um dos municípios atendidos pelo estudo que seriam objeto de iluminação de destaque.

O trabalho também considerou as particularidades de crescimento demográfico, projetos urbanos em curso (loteamentos e condomínios em implantação), bem como situação do sistema de distribuição de energia.

Desta forma, pode-se concluir com tranquilidade que os dados considerados para a construção do modelo técnico são aderentes com a realidade dos municípios em questão, tendo o elemento sido bem atendido.

**- a adoção das melhores técnicas de elaboração, segundo normas e procedimentos científicos pertinentes, e a utilização de equipamentos e processos recomendados pela melhor tecnologia aplicada ao setor;**

O estudo apresentado destacou em repetidas passagens a preocupação de apresentar um modelo alinhado com as Normas Técnicas vigentes, em especial, a ABNT NBR 5461 e NBR 5101:2012.

Também se nota a preocupação do autor com o respeito à legislação vigente ao classificar as vias para fins de definição dos equipamentos a serem instalados, com a estrita observância das normas do Código Nacional de Trânsito:

“A classificação de vias deve seguir as disposições previstas no Código de Trânsito Brasileiro, classificadas entre vias urbanas e vias rurais. Neste estudo foram contempladas apenas as vias urbanas, estas se classificam da seguinte maneira: ”  
(folha 9 do Volume I).

O trabalho foi desenvolvido com lógica técnica adequada, passando pelo diagnóstico da situação atual, consulta das entidades municipais envolvidas, entrevistas com os atuais operadores, construção de um modelo técnico conforme parâmetros da Lei Federal nº 8.666/93, 8.987/95 e 11.079/05, além de normas financeiras incidentes sobre as modelagens financeiras.

Também pôde-se constatar a utilização de equipamentos de ponta, com vemos da seguinte passagem:

#### 2.4 Metodologia para medição de Iluminância

Para medição foi utilizada a malha indicada na norma NBR5101:2012, mostrada na figura abaixo, e foi utilizado o luxímetro Minipa MLM-1011. (Folha 12 do Volume I)

Além também da longa descrição dos padrões técnicos utilizados para a realização do diagnóstico:

Os espaçamentos entre os pontos da malha são definidos como a seguir:

- Espaçamento longitudinal:  $sgl = s/16$

o sendo:

$s$  = espaçamento entre postes

OBS. os pontos extremos de cada fileira pertencem às linhas transversais que passam pelas luminárias do vão

- Espaçamento transversal:  $sgt = 0,2 * fr$  o sendo:

$fr$  = largura da faixa de rolamento

OBS. os pontos extremos de cada coluna de pontos estão afastados de uma distância igual a  $0,1 * fr$  (ou  $0,5 * sgt$ ) em relação às linhas longitudinais do meio-fio. Como a largura típica da faixa de rolamento é da ordem de 3m, esse espaçamento terá um valor em torno de 30cm.

A clara exposição da lógica com que as atividades foram conduzidas, o acompanhamento periódico realizado junto aos municípios e mesmo este Consórcio e o apontamento dos equipamentos utilizados e critérios técnicos considerados, além das normas técnicas que orientaram a construção do modelo técnico permitem afirmar que o critério legal foi bem atendido.

- **a compatibilidade com a legislação aplicável ao setor e com as normas técnicas emitidas pelos órgãos e pelas entidades competentes;**

A leitura do Relatório Técnico indica que o trabalho se pautou pelas normas técnicas vigentes, em especial, a ABNT NBR 5461 e NBR 5101:2012.

A construção do modelo jurídico, de sua parte, considerou as normativas do setor elétrico (em especial da Resolução ANEEL nº 587/2013, Resolução ANEEL nº 414/2010) além da legislação incidente sobre Concessões Administrativas (Lei Federal nº 11.079/04).

Também foram destacadas em apontadas as legislações municipais que regulamentam a Contribuição para os Serviços de Iluminação Pública de cada Município, como trazemos:

<b>Município</b>	<b>Lei Complementar Municipal</b>
Albertina	Lei 926/2002
Andradas	Lei C. 187/2018
Bandeira do Sul	Lei 721/2002
Caldas	Lei 2.258/2014
Divisa Nova	Lei 908/2008
Ibitiúra de Minas	Lei 725/2015
Ipuiúna	Lei 1.508/2015
Santa Rita de Caldas	Lei .1734/2002

Folha 6 do Volume II e Folha 2 da minuta do edital do Volume III.

Por fim, foram propostas legislações específicas em cada município do projeto para a aprovação da concessão dos serviços de Iluminação Pública, concluindo-se com tranquilidade que também este elemento foi bem atendido.

- **a demonstração comparativa de custo e benefício da proposta do empreendimento em relação a opções funcionalmente equivalentes; e**

A grande questão do presente trabalho em análise centra-se na eventual comparação entre a solução ofertada – Concessão Administrativa dos Serviços de Iluminação Pública – com outros cenários alternativos.

A construção do trabalho, em particular, do modelo técnico (Volume I) traz um quadro de indiscutível melhoria para os municípios.

A realização dos investimentos propostos, de renovação de todos os Parques de Iluminação com implantação de equipamentos modernos de Iluminação Pública dotados de tecnologia em LED, mais eficientes e adequados às normas técnicas, conduz à inequívoca melhoria dos serviços e impacto marcante para a população e cidades.

Deste modo, a prudência e conveniência da realização dos investimentos é inegável.

Ocorre que a atual arrecadação da Contribuição não faz frente às despesas de manutenção e operação e, também, investimento. Não, ao menos, em todo o parque de Iluminação Pública de forma concomitante.

Sendo assim, o único cenário em que seria possível realizar os investimentos propostos seria com o emprego de recursos do tesouro municipal, o que – no atual cenário de crise econômica – não se coloca prudente. Sequer possível.

Prosseguindo a análise, coloca-se o seguinte cenário: O investimento proposto trará evidente melhoria na qualidade dos serviços, seja na iluminação dentro das normas ABNT's, seja pela diminuição das falhas do sistema. De outra parte, não se coloca prudente ou possível que os municípios realizem, por sí, os investimentos propostos.

Por fim, obtemos no estudo um cenário onde o investimento pode ser realizado quase que de imediato, com a pronta apreensão, pelos munícipes e entidades públicas, das melhorias, sem que estas se vejam constrangidas a utilizar seus próprios recursos.

Tal solução reclama a contratação de uma Parceria Público Privada, onde delega-se ao Privado a obrigação de investimento, com o direito de auferir retorno correspondente.

A troca parece justa e recomendável. Mas, qual seria a justa remuneração?

O estudo proposto apresenta como cenário de investimentos o seguinte quadro:

A seguir, estão detalhadas as premissas adotadas para a realização da modelagem que balizaram a análise da qualidade econômico-financeira do projeto:

- Prazo de Concessão. O prazo de concessão será de 25 (vinte anos) anos, prorrogáveis por mais 10 (dez) anos, de acordo com Edital e Minuta de Contrato.
- Pontos de Iluminação. Quantidade de 11.122 pontos de iluminação.
- Programa de Modernização. 100% no primeiro no de Contrato.

O programa de investimentos é desafiador e bastante aderente ao interesse público. A troca de todo o parque em um ano é medida salutar para a requalificação dos serviços em questão.

O parâmetro de custo administrativo considerado pelo projeto, de 11%, se coloca alinhado com o encontrado no mercado, como demonstra a Tabela n. 11 do Volume II, aqui reproduzida:

	Uberlândia	Porto Alegre	Contagem	Adotado
Indicadores	Médio	Médio	Médio	
Despesas / Custos	8,56%	30,72%	13,18%	11,0%

Folha 14 do Volume II.

A composição de preços também indica respeito aos padrões de mercado, identificando-se com clareza sua construção para conferência tanto na presente análise, quando nas audiências públicas, consulta pública e mesmo certame:

Recursos	Unid.	Coef.	R\$ Unit.	R\$ Enc.Bnf.	R\$ Total
Engenheiro de Projeto (Engenheiro Eletricista)	mês	1	9.000	8.250	17.250
Almoxarife (Agente Operacional - Nível Médio)	mês	1	2.000	2.300	4.300
Eletrotécnico Supervisor (Eletrotécnico)	mês	1	3.800	3.830	7.630
Eletricista Motorista (com 30% de Periculosidade)	mês	5	2.200	3.460	28.300
Auxiliar Eletricista (com 30% de Periculosidade)	mês	5	1.800	2.940	23.700
Combustível, lubrificante e graxas	verba	1	-	-	40.000
Ferramentas	verba	3%	9.152	0	2.435
EPI / EPC	verba	5%	26.628	0	4.059
<b>Custo Equipe (R\$ Mensal)</b>					<b>202.674</b>
Produção Mensal da Equipe	20u x	5 eq x	22d x	80% Prod.	1.760
<b>Custo Unitário (R\$) de instalação</b>					<b>115</b>

Tabela 14, Volume II, folhas 17 e 18.

O custo do equipamento é também bem destacado para conferência, tendo-se comparado com certames de grande e pequeno porte, conferindo uma amostragem bastante considerável de fontes:

Ano		Preço (P0)	Preço (PN)
2015	São Paulo	1.241,78	1.605,95
2015	Belo Horizonte	1.195,85	1.546,55
2018	Ribeirão das Neves	1.256,31	1.420,34
2018	Porto Alegre	845,86	924,45
2020	Belém	977,78	1.017,39
2020	Itatiba	675,46	707,05
	<b>Média</b>		<b>1.204</b>

Tabela 15, Volume II, folha 18.

Há ainda que se registrar a cautela adotada considerando a evolução tecnológica e redução do custo dos equipamentos, como esclarecido pelo modelo ofertado:

É observado que o preço médio, corrigido por IPCA até a data base de janeiro de 2021, é de R\$ 1.203,62, entretanto, alguns fatores influenciam da definição do preço: quantidade a ser comprada e a evolução da tecnologia da luminária de LED versus a redução do preço da tecnologia. É observado, que para municípios de mesmo porte (São Paulo, Belo Horizonte e Porto Alegre), no período de 3 anos, o preço (atualizado) reduziu cerca de 55% e Itatiba, que tem o preço mais recente e com uma potência de parque mais próxima aos municípios do Consórcio, um preço 40% menor que a média. Desta forma, foi aplicado um fator de redução no preço unitário e considerado o valor de R\$ 600,00 (50% de redução sobre o preço médio).

Por fim, é necessário avaliar se a Taxa de Retorno considerada para a construção do projeto se coloca alinhada com o mercado, de sorte a não criar um contrato que onere os munícipes em prol de lucro demasiado e não razoável do agente privado.

Para fixá-la, assim justificou o trabalho:

#### 4.1. Método de Análise

Considerando todos os inputs do Modelo Econômico-Financeiro (receitas, operação, investimentos, tributos e impostos) foi estabelecido por meio da variação do valor da contraprestação qual será a taxa interna de retorno (TIR) desejada. A taxa interna de retorno desejada é aquela equivalente a taxa de remuneração tida como adequada para o projeto em análise.

O método mais comumente utilizado na definição da taxa de remuneração do capital de empresas em mercados regulados no mundo é o denominado Custo Médio Ponderado de Capital (Weighted Average Cost of Capital – WACC).

Este método também é utilizado no Brasil por entidades reguladoras como, por exemplo, a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo (ARSESP), entre outras.

O WACC é o custo eficiente da dívida de referência e de capital próprio de uma empresa, ponderada por ter em conta a participação relativa da dívida e do patrimônio na sua estrutura de capital. O cálculo do WACC é dado por:

$$\text{WACC} = \frac{D}{(D + E)} + \frac{E}{(D + E)} \times K_e$$

Onde,

o E é o capital próprio;

o D é o capital de terceiros;

o Ke é o custo do capital próprio; e

o Ki é o custo do capital de terceiros levando em conta o benefício fiscal da dívida dado pela alíquota do Imposto de Renda para Pessoa Jurídica – IRPJ e a alíquota da Contribuição Social Sobre Lucro Líquido – CSLL (34% no total, sendo 25% de IRPJ e 9% CSLL).

O custo médio ponderado de capital, calculado a partir de uma empresa “modelo de referência”, servirá à remuneração dos recursos à disposição das empresas. Para seu cálculo determina-se o beta para uma entidade de referência, que pode diferir do custo do capital próprio para o negócio efetivamente regulamentado. Isso é consistente com tentar replicar as disciplinas de um mercado competitivo, que limitaria os preços ao nível de custos eficientes e prudentes. Como a entidade de referência é uma empresa hipotética, seu custo de capital próprio não pode ser observado diretamente, sendo necessário recorrer a informações sobre uma amostra de empresas para determinar os parâmetros WACC específicos da indústria. A amostra de empresas de benchmark são empresas de referência que operam em um mercado competitivo e enfrentam riscos similares aos do negócio regulado. O raciocínio subjacente a esta escolha é que se a empresa regulada fosse sujeita a concorrência em vez de regulamentação, então ela poderia passar apenas custos de capital eficientes para seus consumidores. A Tabela 22 apresenta as referências de *Damandaram* para os setores mais próximos ao da PPP de Iluminação Pública, o *Business and Consumer Services*.

Industry Name	Unlevered beta
Business & Consumer Services	0,93

Uma vez definidos os parâmetros e a metodologia de cálculo, o WACC, definido como mostra na Tabela 23 que reflete as condições de longo prazo, é utilizado como critério de definição da viabilização PPP Iluminação Pública sobre a adequação da utilização de critérios de longo prazo.

<b>Custo de Capital</b>	<b>BP</b>
Taxa de Retorno de Ativo Livre de Risco	6,81%
Taxa Livre de Risco (RF EUA)	2,38%
Risco Brasil NTN_B (-) TIPS	4,43%
Beta Realavancado	2,158
Beta Desalavancado	0,930
Capital de Terceiros / Capital Próprio	200,00%
Tributos	34,00%
Prêmio de Risco de Mercado	7,83%
Inflação EUA CPI	1,70%
Inflação Brasil IPC-A	3,82%
<b>CAPM</b>	<b>26,28%</b>
Custo da Dívida (SELIC+5%)	9,00%
Tributos	34,00%
<b>Custo da Dívida x (1-t)</b>	<b>5,94%</b>
% de Capital Próprio	33,33%
% de Capital de Terceiros	66,67%
<b>WACC Nominal</b>	<b>12,72%</b>
<b>WACC Real</b>	<b>8,6%</b>

A Tabela 24 apresenta o *benchmark* das TIR publicadas junto aos estudos econômico- financeiros de projetos de outros municípios para modernização, otimização, expansão, operação e manutenção da infraestrutura de iluminação pública.

<b>Projetos</b>	<b>Custo de Capital (% a.a.)</b>
Teresina	9,50%
Porto Alegre	9,58%
Belo Horizonte	10,00%
Salvador	9,75%
Belém	8,41%
Ribeirão das Neves	10,30%
Uberlândia	9,52%
Itatiba	8,37%
<b>Média</b>	<b>9,43%</b>

Com a pesquisa de mercado e comparação com projetos similares, concluiu o trabalho:

Desta forma, se entende adequado considerar o valor próximo ao de 8,6% a.a. como Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) de longo prazo para o projeto de Iluminação Pública para balizar o valor de remuneração (contraprestação) da

Concessionária. Apresentamos na Tabela 25, para a TIR de Projeto, os valores de remuneração, via contraprestação, da Concessionária.

Reconhecemos assim, que a especificação encontra ampla aderência com o praticado no mercado, além de justificativa firme e robusta, podendo ser aceita como premissa de remuneração justa ao parceiro privado e suficiente para atrair ampla competitividade ao projeto proposto.

– **o impacto socioeconômico da proposta para o empreendimento, se aplicável.**

O trabalho ofertado traz a lembrança da importância da qualidade da iluminação pública na vida da comunidade.

Diz ele:

De acordo com a NBR 5101, o sistema de iluminação pública tem como principal objetivo proporcionar visibilidade para a segurança do tráfego de veículos e pedestres, de forma rápida, precisa e confortável. Os projetos de iluminação pública devem prover benefícios econômicos e sociais para a população, visando:

- redução de acidentes noturnos;
- melhoria nas condições de vida;
- auxílio à proteção policial;
- facilitar o fluxo do tráfego;
- destaque a edifícios e obras públicas durante a noite;
- eficiência energética

A empresa de modelagem de projetos Houer também destaca em sua página na internet que:

Quais são os benefícios das PPPs para iluminação pública?

Uma das vantagens mais impactantes dessa iniciativa é o **aumento da eficiência energética**, responsável pela relação entre a quantidade de energia empregada em uma atividade e a que é, de fato, disponibilizada. Tal medida é benéfica para

as cidades, pois ajuda a reduzir custos e aplicar o dinheiro em setores prioritários, como saúde e educação.

Outro ponto positivo é o uso da tecnologia LED, que moderniza o serviço e atende a todos os requisitos da Norma NBR 5101/2012. Conseqüentemente, é gerada uma economia de 50%, o que viabiliza a PPP — em alguns casos, é possível reduzir os gastos em 60%.

A Parceria Público-Privada também propicia o **emprego da tecnologia de telegestão**, que permite o controle remoto da lâmpada em momentos nos quais o uso da via não é elevado. De madrugada, por exemplo, é possível reduzir a potência do consumo e economizar energia.

Isso ainda não acontece com frequência, pois a resolução da Aneel não foi adequada para a nova demanda. Mas estamos falando de algo que será mais comum em breve.

É inegável que as PPPs para iluminação pública podem proporcionar o uso mais racional dos recursos públicos e melhorar a qualidade de vida dos cidadãos. Um município bem iluminado oferece mais segurança, criando um ambiente favorável para que as empresas invistam e contribuam com a geração de emprego e renda.

(<https://blog.houer.com.br/quais-sao-os-beneficios-das-ppps-para-a-iluminacao-publica/#:~:text=As%20PPPs%20para%20ilumina%C3%A7%C3%A3o%20p%C3%BAblica,do%20servi%C3%A7o%20prestado%20pelo%20concession%C3%A1rio.>)

A Associação Brasileira de Concessionárias de Iluminação Pública – ABCDIP também destaque a repercussão da melhoria da Iluminação Pública na segurança urbana:

A expectativa é que as PPPs melhorem a iluminação pública e a segurança nas ruas com potencial de reduzir pela metade o consumo de energia graças à substituição das lâmpadas de vapor de sódio ou de mercúrio por luminárias mais econômicas de LED. O modelo prevê ainda a gestão de parte das redes por sistemas de telecomunicação, a chamada “telegestão”, que permite incorporar serviços extras como conexão à internet, câmeras de vigilância, controle de semáforos e sensores de qualidade do ar e de som, com resultados econômicos

divididos com as prefeituras. (destaque nosso, <https://www.associacaoabcip.com.br/post/ppps-podem-melhorar-ilumina%C3%A7%C3%A3o-e-seguran%C3%A7a>)

Já a página da Brasil IP lembra que:

Uma PPP de iluminação pública traz diversos benefícios à sociedade, entre os quais:

**Eficiência Energética:** Redução superior a 50% no consumo de energia de IP dos municípios, aumento da vida útil das lâmpadas.

**Economia:** Redução dos gastos do governo, aumento de investimentos.

**Segurança:** Redução da criminalidade e acidentes de trânsito no período noturno.

**Meio Ambiente:** Redução das emissões de CO<sub>2</sub>, adoção de tecnologias sustentáveis.

**Qualidade de Vida:** redução da poluição luminosa, iluminação de qualidade em espaços públicos. (fonte <http://brasilip.com.br/pppiluminacao.php>)

Por fim, a página PROCEL INFO destaca também a opinião da Corte de Contas do Estado de Santa Catarina sobre o tema, anotando:

De acordo com a análise processual do Tribunal de Contas de Santa Catarina (TCE/SC), Palhoça terá ganhos extremamente significativos com o contrato de PPP de Iluminação Pública. Além dos já citados anteriormente, destaque para a manutenção de um serviço de excelência com atualização das tecnologias disponíveis a cada ano, importante para tornar a cidade cada vez mais inteligente (Smart City), sem onerar o cidadão e com economia para todos após um processo 100% transparente e constantemente avaliado”, atestou o TCE em relatório.

Entendemos assim que a solução da PPP, por viabilizar a rápida mudança do cenário de Iluminação Pública em todos os municípios, coloca-se também muito favorável sob o ponto de vista do impacto social, pois trará maior segurança aos munícipes, melhoria da disponibilidade

dos serviços públicos em potencial pela adoção de telegestão e, também pela valorização da cidade e seus pontos cênicos.

## **Conclusões**

O presente relatório abordou o trabalho apresentado pela Kappex Assessoria e Participações Eireli para a eventual Concessão Administrativa – PPP dos Serviços de Iluminação Pública dos Municípios de Albertina, Andradas, Bandeira do Sul, Caldas, Divisa Nova, Ibitiúra de Minas, Ipuíuna, Santa Rita de Caldas incluindo a implantação, instalação, recuperação, modernização, melhoramento, eficientização, expansão, operação e a manutenção das redes municipais de Iluminação Pública, através do Consórcio Público para Gestão Integrada – CPGI.

A análise do estudo entregue, sugere que a solução proposta está adequada e alinhada com o Interesse Público, por apresentar modelo que permite a imediata realização de investimentos necessários à melhoria, requalificação e ampliação dos serviços de Iluminação Pública sem onerar os cofres municipais.

Também demonstrou considerar parâmetros técnicos modernos e alinhados com as boas práticas de mercado, além de ter demonstrado a origem e referência dos custos financeiros propostos.

Por fim, todo o trabalho foi submetido para a análise do Poder Executivo de cada município envolvido, bem como de seus respectivos departamentos jurídicos que, ao analisar a proposta, minutas de editais e contrato de concessão, externaram o seu “de acordo”, contando também com as leis municipais autorizativas, revelando alinhamento também com o Poder Legislativo.

Logo, é da opinião do Consórcio Público para Gestão Integrada - CPGI, que o trabalho proposto seja APROVADO, sendo encaminhado para Consulta Pública e Audiência Pública, nos termos da Lei.

Andradas, 27 de abril de 2021

ALEXANDRE DE CÁSSIO BORGES

Presidente do CPGI