

# RELATÓRIO TÉCNICO DE VERIFICAÇÃO E ACEITE DO CADASTRO DA REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

## Análise de Conformidade do Cadastro de Iluminação Pública

**Concessionária:** STYLUX CONCESSIONÁRIA DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA DE FAZENDA RIO GRANDE SPE S.A.

**Contrato:** Concessão Administrativa nº 002/2024

**Município:** Fazenda Rio Grande/PR

**Data da Conclusão da Análise:** 24/06/2025

**Elaborado por:** Vitor Marin Wiira

## SUMÁRIO

1. RESUMO EXECUTIVO .....	4
2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E NORMATIVA.....	5
2.1 Base Legal da Verificação .....	5
2.2 Normas Técnicas Aplicáveis .....	5
2.3 Requisitos Contratuais Específicos.....	6
3. METODOLOGIA DE VERIFICAÇÃO .....	6
3.1 Abordagem Metodológica Geral.....	6
3.2 Metodologia de Análise Documental .....	7
3.3 Metodologia de Amostragem Estatística .....	8
3.4 Metodologia de Vistoria de Campo .....	10
4. ANÁLISE TÉCNICA DETALHADA DO CADASTRO FORNECIDO.....	11
4.1 Características Estruturais e Organizacionais do Cadastro.....	11
4.2 Análise Técnica dos Equipamentos Cadastrados .....	12
4.3 Análise dos Sistemas de Medição e Controle.....	15
4.4 Análise de Completude e Qualidade dos Dados.....	16
5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CONFORMIDADE COM REQUISITOS CONTRATUAIS .....	17
5.1 Metodologia de Análise Comparativa .....	17
5.2 Análise de Conformidade por Categoria .....	18
5.3 Consolidação Estatística da Análise de Conformidade .....	25
6. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS PARA ATRIBUTOS AUSENTES OU PARCIAIS .....	26
6.1 Análise Técnica da Ausência do Código do Transformador da Distribuidora .....	26
6.2 Justificativa Técnica para Ausência de Informações do Sistema de Telegestão .....	29
6.3 Justificativa Técnica para Ausência de Especificações Técnicas Detalhadas .....	29
7. RESULTADOS DETALHADOS DA VISTORIA DE CAMPO .....	30
7.1 Planejamento e Execução da Vistoria Técnica.....	30
7.2 Amostra 1 - Verificação Básica Conforme Item 16.3.1.1, i.....	32
7.3 Amostra 2 - Verificação Completa Conforme Item 16.3.1.1, ii .....	35
7.4 Documentação Fotográfica e Rastreabilidade.....	38
7.5 Conformidade com Normas Técnicas e Metodológicas.....	39

**TERMO DE ACEITE DO CADASTRO BASE**

8. ANÁLISE CONSOLIDADA DE CONFORMIDADE E ADEQUAÇÃO TÉCNICA...	41
8.1 Avaliação Técnica Consolidada do Cadastro .....	41
8.2 Conformidade com Requisitos Contratuais Específicos .....	43
8.3 Impacto Operacional da Conformidade Identificada .....	44
9. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA ACEITE E GESTÃO FUTURA .....	46
9.1 Recomendação Principal para Aceite do Cadastro .....	46
9.2 Recomendações para Gestão e Melhoria Contínua .....	47
9.3 Recomendações para Fiscalização e Controle .....	49
10. CONCLUSÕES TÉCNICAS FINAIS.....	50
10.1 Conclusão Geral sobre a Qualidade do Cadastro .....	50
10.2 Validação Empírica da Qualidade das Informações.....	51
10.3 Adequação Operacional e Viabilidade de Gestão .....	51
10.4 Conformidade Regulatória e Normativa.....	52
10.5 Recomendação Técnica Final para o Termo de Aceite .....	52
10.6 Fundamentação para Emissão do Termo de Aceite.....	54
RESPONSABILIDADE TÉCNICA .....	54
ANEXOS TÉCNICOS.....	55

## 1. RESUMO EXECUTIVO

O presente relatório técnico constitui documento oficial de verificação e análise de conformidade do cadastro da rede municipal de iluminação pública do Município de Fazenda Rio Grande, Estado do Paraná, fornecido pela Concessionária Stylux Iluminação Pública, em estrito cumprimento aos requisitos técnicos e contratuais estabelecidos no Caderno de Encargos da Concorrência Pública Nº. 002/2024.

A verificação técnica foi conduzida através de metodologia compreendendo análise documental exaustiva do cadastro digital fornecido, comparação sistemática com os quarenta e quatro atributos obrigatórios especificados no Caderno de Encargos, e validação empírica através de vistoria técnica de campo realizada nos dias 07 e 08 de junho de 2025. A vistoria de campo abrangeu duas amostras estatisticamente representativas do universo cadastral, totalizando oitocentos e quinze pontos de iluminação pública vistoriados, utilizando metodologia de amostragem baseada na Norma ABNT NBR 5426:1985.

### **Principais Conclusões Técnicas**

O cadastro apresentado pela Concessionária Stylux demonstra qualidade técnica satisfatória e conformidade substancial com os requisitos contratuais estabelecidos. O documento cadastral abrange a totalidade dos 13.312 (treze mil trezentos e doze pontos) de iluminação pública identificados no território municipal, apresentando estrutura de dados organizada, consistente e tecnicamente adequada para suportar as operações de concessão.

A análise comparativa dos atributos obrigatórios revela taxa de conformidade de sessenta e dois vírgula dois por cento, considerando-se a presença de vinte e oito dos quarenta e cinco atributos obrigatórios analisados. Esta taxa de conformidade, quando contextualizada com as características técnicas do parque de iluminação existente e as especificidades operacionais da concessão, demonstra adequação técnica suficiente para operacionalização imediata do sistema.

A validação empírica através de vistoria de campo confirma a confiabilidade e precisão das informações cadastrais, com taxa de conformidade de 100% (cem por cento) na amostra de quinhentos pontos para verificação básica, e 98,41% (noventa e oito vírgula quarenta e um por cento) na amostra de trezentos e quinze pontos para verificação completa, estando esta última dentro da margem de tolerância de cinco por cento estabelecida contratualmente.

### **Recomendação Técnica Final**

Com base na análise técnica exaustiva realizada, nas verificações de campo conduzidas e na avaliação de conformidade com os requisitos contratuais, recomenda-se o **ACEITE INTEGRAL DO CADASTRO** fornecido pela Concessionária Stylux, considerando que o documento atende aos requisitos mínimos operacionais, apresenta qualidade técnica adequada e demonstra confiabilidade validada empiricamente.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO LEGAL E NORMATIVA**

### **2.1 Base Legal da Verificação**

A presente verificação técnica fundamenta-se nos dispositivos legais e normativos que regem a concessão de iluminação pública no município de Fazenda Rio Grande, Estado do Paraná.

### **2.2 Normas Técnicas Aplicáveis**

A verificação técnica observa rigorosamente as seguintes normas técnicas brasileiras:

- **ABNT NBR 5426:1985 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos:** Esta norma fundamental estabelece os procedimentos estatísticos para definição de amostras representativas em processos de inspeção e verificação. A aplicação desta norma garante que as conclusões obtidas através das amostras vistoriadas possuam validade estatística para o universo total do cadastro.

- **ABNT NBR 5101:2018 - Iluminação pública - Procedimento:** Esta norma estabelece os requisitos mínimos para projetos de iluminação pública, incluindo especificações técnicas de equipamentos e critérios de qualidade que devem ser observados nos cadastros técnicos.

### 2.3 Requisitos Contratuais Específicos

O Caderno de Encargos da Concorrência Pública Nº. 002/2024 estabelece requisitos técnicos específicos para o cadastro da rede municipal de iluminação pública, organizados em seis categorias principais e compreendendo cinquenta atributos totais, dos quais quarenta e quatro são de preenchimento obrigatório e seis são condicionais, aplicáveis apenas quando os equipamentos forem instalados pela Concessionária ou por Loteadores.

O item 16.3.1.1 do Caderno de Encargos estabelece dois níveis distintos de verificação, cada um com metodologia específica de amostragem conforme a Norma ABNT NBR 5426:1985:

**Item 16.3.1.1, inciso i:** Determina a verificação da existência do ponto de iluminação, potência e tipo da luminária existente, através de amostra definida conforme nível de inspeção geral II da NBR 5426:1985, resultando em amostra de quinhentos pontos para o universo de treze mil trezentos e doze pontos cadastrados.

**Item 16.3.1.1, inciso ii:** Estabelece a análise de todos os campos do cadastro através de amostra definida conforme nível de inspeção geral I da NBR 5426:1985, resultando em amostra de trezentos e quinze pontos para verificação completa de conformidade.

## 3. METODOLOGIA DE VERIFICAÇÃO

### 3.1 Abordagem Metodológica Geral

A metodologia de verificação adotada fundamenta-se em abordagem científica multifacetada, combinando análise documental quantitativa e qualitativa com validação empírica através de vistoria de campo. Esta abordagem metodológica garante que a verificação abranja tanto os aspectos formais de conformidade

documental quanto a validação prática da correspondência entre as informações cadastrais e a realidade física dos equipamentos instalados.

A verificação foi estruturada em quatro fases metodológicas distintas e complementares:

- **Fase I - Análise Documental Preliminar:** Compreendeu o exame da estrutura geral do cadastro, verificação da integridade dos dados, análise da consistência interna das informações e avaliação da adequação do formato de apresentação dos dados.
- **Fase II - Análise Comparativa de Conformidade:** Envolveu a comparação sistemática entre cada um dos quarenta e quatro atributos obrigatórios especificados no Caderno de Encargos e as informações disponíveis no cadastro fornecido, com classificação detalhada do status de conformidade de cada atributo.
- **Fase III - Verificação de Campo:** Compreendeu a vistoria técnica presencial de amostras estatisticamente representativas, com registro fotográfico georreferenciado e verificação empírica da correspondência entre dados cadastrais e realidade física.
- **Fase IV - Análise Consolidada e Elaboração de Parecer:** Envolveu a consolidação de todos os dados coletados, análise estatística dos resultados, avaliação técnica da conformidade geral e elaboração das conclusões e recomendações finais.

### 3.2 Metodologia de Análise Documental

A análise documental foi conduzida através de metodologia sistemática de verificação de conformidade, utilizando matriz de comparação estruturada que relaciona cada atributo obrigatório do Caderno de Encargos com as informações disponíveis no cadastro fornecido.

#### **Critérios de Classificação de Conformidade:**

**PRESENTE:** Atributo completamente disponível no cadastro, com informações completas e adequadas ao requisito especificado. Esta classificação indica conformidade total do atributo analisado.

**PRESENTE (CODIFICADO):** Informação disponível através de sistema de codificação específico, que permite a obtenção da informação requerida através de decodificação ou consulta a tabelas de referência. Esta classificação indica conformidade técnica, embora requeira processamento adicional para obtenção da informação em formato direto.

**PRESENTE (PARCIAL):** Informação parcialmente disponível, atendendo parte dos requisitos especificados, mas não a totalidade das especificações técnicas requeridas. Esta classificação indica conformidade parcial, com necessidade de complementação futura.

**PRESENTE (VAZIO):** Campo ou estrutura de dados existe no cadastro, mas encontra-se sem preenchimento. Esta classificação indica preparação estrutural para o atributo, mas ausência de dados efetivos.

**AUSENTE:** Atributo não identificado no cadastro, sem campo correspondente ou informação equivalente disponível. Esta classificação indica não conformidade do atributo analisado.

### **3.3 Metodologia de Amostragem Estatística**

A metodologia de amostragem adotada fundamenta-se rigorosamente na Norma ABNT NBR 5426:1985, que estabelece planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Esta norma técnica brasileira, harmonizada com padrões internacionais, garante que as amostras selecionadas possuam representatividade estatística adequada para permitir conclusões válidas sobre o universo total do cadastro.

#### **Aplicação da NBR 5426:1985 - Nível de Inspeção Geral II (Item 16.3.1.1, i):**

Para a verificação básica de existência do ponto de iluminação, potência e tipo da luminária, foi aplicado o nível de inspeção geral II da NBR 5426:1985. Este nível de inspeção, recomendado para verificações de características fundamentais em

universos de grande dimensão, determina tamanho de amostra que garante nível de confiança de noventa e cinco por cento com margem de erro máxima de quatro vírgula quatro por cento.

Para o universo de 13.312 (treze mil trezentos e doze pontos) cadastrados, o nível de inspeção geral II da NBR 5426:1985 determina amostra mínima de 500 (quinhentos) pontos.

#### **Aplicação da NBR 5426:1985 - Nível de Inspeção Geral I (Item 16.3.1.1, ii):**

Para a verificação completa de todos os campos do cadastro, foi aplicado o nível de inspeção geral I da NBR 5426:1985. Este nível de inspeção, adequado para verificações detalhadas e abrangentes, determina tamanho de amostra que garante nível de confiança de noventa e cinco por cento com margem de erro máxima de cinco vírgula cinco por cento.

Para o universo de 13.312 (treze mil trezentos e doze) pontos cadastrados, o nível de inspeção geral I da NBR 5426:1985 determina amostra mínima de 315 (trezentos e quinze) pontos.

#### **Metodologia de Seleção Aleatória:**

A seleção dos pontos para composição das amostras foi realizada através de metodologia de amostragem aleatória estratificada, garantindo representatividade proporcional das diferentes características do universo cadastral. Os estratos considerados incluíram distribuição geográfica por bairros, classificação de vias, tipos de equipamentos e características de instalação.

O processo de seleção aleatória foi conduzido através do comando ALEATÓRIOENTRE( ) no aplicativo Microsoft Excel para a geração de números aleatórios, aplicado sobre a base de dados completa do cadastro, garantindo que cada ponto do universo cadastral tivesse probabilidade igual de seleção para composição das amostras.

### 3.4 Metodologia de Vistoria de Campo

A vistoria de campo foi conduzida através de metodologia técnica padronizada, utilizando equipamentos de precisão e sistemas de registro que garantem a confiabilidade e rastreabilidade das verificações realizadas.

#### Ferramentas e Equipamentos Utilizados:

- **Software Unidesk:** Sistema informatizado de gestão de vistorias técnicas, utilizado para roteirização otimizada dos pontos a serem vistoriados, registro sistemático das informações coletadas e geração automática de relatórios de campo. O sistema permite a sincronização em tempo real das informações coletadas com bases de dados centralizadas, garantindo integridade e rastreabilidade dos dados.
- **Sistema de Registro Fotográfico Georreferenciado:** Módulo específico do software Unidesk que permite o registro fotográfico automático com incorporação de metadados de geolocalização, data e hora. Este sistema garante que cada registro fotográfico seja automaticamente associado às coordenadas geográficas precisas do ponto vistoriado, permitindo verificação posterior da correspondência entre localização cadastral e localização física.
- **Planilhas de Verificação Padronizadas:** Formulários técnicos estruturados conforme os requisitos do Caderno de Encargos, garantindo que todas as verificações sejam conduzidas de forma sistemática e que nenhum aspecto relevante seja omitido durante a comparação.

#### Procedimentos de Vistoria

Cada ponto selecionado para vistoria foi submetido a procedimento padronizado de verificação, compreendendo as seguintes etapas:

- **Localização e Identificação:** Localização física do ponto através das coordenadas geográficas cadastrais, verificação da correspondência entre localização cadastral e localização física, e identificação do poste conforme cadastro.

- **Registro Fotográfico:** Captura de imagens do equipamento e entorno, com registro automático de coordenadas geográficas, data e hora. O registro fotográfico abrange vista geral do ponto, detalhes dos equipamentos instalados e características do entorno relevantes para a iluminação pública.

## 4. ANÁLISE TÉCNICA DETALHADA DO CADASTRO FORNECIDO

### 4.1 Características Estruturais e Organizacionais do Cadastro

O cadastro fornecido pela Concessionária Stylux apresenta estrutura de dados tecnicamente adequada e organizacionalmente consistente, demonstrando planejamento técnico apropriado para suporte às operações de concessão de iluminação pública. A análise estrutural revela documento digital organizado em formato de planilha eletrônica, contendo trinta e cinco colunas de dados distribuídas em 13.312 (treze mil trezentos e doze) registros, correspondentes à totalidade dos pontos de iluminação pública identificados no território municipal.

#### Arquitetura de Dados

A arquitetura de dados adotada demonstra compreensão técnica adequada dos requisitos operacionais de um sistema de iluminação pública municipal. Cada registro corresponde a um ponto de iluminação único, identificado através de número sequencial que permite rastreabilidade individual de cada equipamento. A estrutura relacional dos dados permite correlações entre diferentes características técnicas e operacionais, facilitando análises estatísticas e operacionais futuras.

A organização das informações segue lógica técnica coerente, agrupando dados relacionados em campos adjacentes e mantendo consistência de nomenclatura e formatação ao longo de todo o documento. Esta organização facilita tanto a consulta manual quanto o processamento automatizado dos dados, demonstrando adequação técnica para integração com sistemas de gestão informatizados.

### **Integridade e Consistência dos Dados**

A análise de integridade revela alto nível de completude dos dados fundamentais, com ausência de registros incompletos ou corrompidos. Todos os 13.312 (treze mil trezentos e doze) registros apresentam informações básicas de identificação, localização e características técnicas principais, demonstrando processo de coleta de dados sistemático e controlado.

A consistência interna dos dados foi verificada através de análises de correlação entre campos relacionados, revelando coerência técnica adequada. Por exemplo, a correlação entre tipo de lâmpada e potência apresenta padrões tecnicamente consistentes, com potências típicas para cada tecnologia de iluminação. Similarmente, a correlação entre classificação de vias e tipos de equipamentos instalados demonstra adequação técnica às normas de iluminação pública.

### **Cobertura Territorial e Representatividade**

O cadastro demonstra cobertura territorial abrangente e representativa do sistema municipal de iluminação pública. A distribuição geográfica dos pontos cadastrados abrange todos os quinze bairros identificados no município, com densidade de pontos coerente com as características urbanísticas de cada região.

A análise da distribuição territorial revela concentração adequada de pontos de iluminação nas áreas de maior densidade populacional e atividade econômica, com cobertura proporcional nas áreas residenciais e rurais. Esta distribuição demonstra planejamento técnico adequado do sistema de iluminação e representatividade fidedigna da infraestrutura existente.

## **4.2 Análise Técnica dos Equipamentos Cadastrados**

### **Distribuição Tecnológica das Lâmpadas:**

A análise da distribuição tecnológica das lâmpadas revela sistema de iluminação em processo de modernização tecnológica, com coexistência de tecnologias tradicionais e modernas. A predominância de lâmpadas de vapor de sódio,

representando 52,3% (cinquenta e dois vírgula três por cento) do total, reflete o parque histórico de iluminação pública municipal, tecnologia amplamente utilizada nas décadas anteriores devido à sua eficiência energética superior às tecnologias então disponíveis.

A presença significativa de lâmpadas LED, representando 47,4% (quarenta e sete vírgula quatro por cento) do total, demonstra processo de modernização já em andamento, alinhado com as diretrizes nacionais de eficiência energética e sustentabilidade ambiental. Esta distribuição tecnológica indica que o município já iniciou processo de transição para tecnologias mais eficientes, facilitando a continuidade do processo de modernização durante o período de concessão.

A presença residual de lâmpadas de vapor metálico, representando apenas 0,3% (zero vírgula três por cento) do total, indica utilização específica em aplicações que requerem características particulares de reprodução de cores ou distribuição luminosa, demonstrando planejamento técnico adequado na seleção de tecnologias.

### **Análise da Distribuição de Potências**

A distribuição de potências instaladas revela padrão tecnicamente coerente com as características das vias atendidas e os requisitos normativos de iluminação pública. A predominância de lâmpadas de 100W (cem Watts), representando 42,8% (quarenta e dois vírgula oito por cento) do total, indica adequação técnica às necessidades de iluminação de vias locais e residenciais, que constituem a maior parte da malha viária municipal.

A presença significativa de luminárias LED de 60W (sessenta Watts), representando 22,8% (vinte e dois vírgula oito por cento) do total, demonstra adequação técnica para iluminação de áreas com menores requisitos luminotécnicos, como vias de pedestres e áreas residenciais de baixa densidade de tráfego.

As potências superiores, incluindo 150W (cento e cinquenta Watts) e 250W (duzentos e cinquenta Watts), representando respectivamente 14,6% (quatorze vírgula seis por cento) e 6,6% (seis vírgula seis por cento) do total, indicam aplicação

adequada em vias de maior importância viária, como avenidas e vias coletoras, que requerem níveis de iluminação superiores conforme normas técnicas aplicáveis.

### **Características dos Postes e Estruturas de Sustentação**

A análise das características dos postes revela predominância absoluta de postes de concreto duplo T, representando 92% (noventa e dois por cento) do total. Esta predominância reflete padrão técnico da Distribuidora de Energia Elétrica local (COPEL).

A presença de postes de concreto circular, representando 4,1% (quatro vírgula um por cento) do total, indica utilização específica em áreas que requerem características estéticas diferenciadas ou condições técnicas particulares. A presença residual de postes de aço, ferro e padrão republicano, totalizando aproximadamente 4% (quatro por cento), reflete equipamentos históricos ou aplicações específicas que requerem características técnicas particulares.

### **Classificação e Adequação das Vias**

A análise da classificação das vias atendidas revela distribuição coerente com a hierarquia viária municipal. A predominância de vias classificadas como V4, representando 79% (setenta e nove por cento) do total, reflete adequadamente a composição da malha viária municipal, onde vias locais constituem a maior parte da infraestrutura viária.

A presença de vias classificadas como V1, V2 e V3, representando respectivamente 9,5% (nove vírgula cinco por cento), 7,8% (sete vírgula oito por cento) e 3,6% (três vírgula seis por cento) do total, demonstra cobertura adequada das vias de maior importância hierárquica, incluindo vias arteriais, coletoras e coletoras secundárias.

Esta distribuição indica planejamento técnico adequado do sistema de iluminação, com diferenciação apropriada dos níveis de iluminação conforme a importância e características de cada via, em conformidade com as normas técnicas de iluminação pública.

### **4.3 Análise dos Sistemas de Medição e Controle**

#### **Sistemas de Medição de Consumo**

A análise dos sistemas de medição revela predominância de pontos com medição estimada, representando 92% (noventa e dois por cento) do total. Esta característica reflete padrão típico de sistemas de iluminação pública municipais, onde a medição individual de cada ponto não é economicamente viável devido aos custos de instalação e manutenção de medidores individuais.

A presença de 8% (oito por cento) de pontos com medição direta demonstra aplicação criteriosa de medição em situações específicas, provavelmente correspondentes a pontos de praças e áreas verdes, onde o controle preciso do consumo justifica os custos adicionais de medição.

#### **Sistemas de Comando e Controle**

A análise dos sistemas de comando revela predominância de ligações individuais, correspondendo à mesma proporção dos pontos com medição estimada. Esta característica indica sistema de controle descentralizado, onde cada ponto ou pequenos grupos de pontos possuem comando independente, oferecendo flexibilidade operacional adequada para manutenção e controle seletivo da Iluminação (relé individual).

A presença de 8% (oito por cento) de pontos com comando em grupo demonstra aplicação de controle centralizado em situações específicas, provavelmente correspondentes a áreas com características homogêneas ou requisitos operacionais particulares que justificam o comando agrupado.

#### **Infraestrutura de Alimentação Elétrica**

A análise da infraestrutura de alimentação elétrica revela informações sobre os tipos de rede utilizados. A presença de campos específicos para identificação do tipo de rede elétrica (aérea ou subterrânea) demonstra preocupação técnica adequada com a caracterização da infraestrutura de alimentação, aspecto fundamental para planejamento de manutenções e modernizações futuras.

#### **4.4 Análise de Completude e Qualidade dos Dados**

##### **Avaliação de Campos Obrigatórios**

A análise de completude dos campos obrigatórios revela alto nível de preenchimento para informações fundamentais. Campos críticos como identificação do ponto, coordenadas geográficas, endereçamento, características básicas dos equipamentos e classificação das vias apresentam completude de cem por cento, demonstrando processo de coleta de dados sistemático e controlado.

##### **Identificação de Campos com Preenchimento Parcial**

Alguns campos apresentam preenchimento parcial ou ausente, refletindo características específicas do parque de iluminação existente ou limitações técnicas na obtenção de determinadas informações. Campos como código do medidor da distribuidora e código do transformador apresentam preenchimento nulo, situação tecnicamente justificável conforme será detalhado nas seções específicas deste relatório.

##### **Qualidade e Consistência das Informações Geográficas**

A análise das informações geográficas revela qualidade técnica adequada dos dados de georreferenciamento. As coordenadas de latitude e longitude apresentam precisão compatível com sistemas de posicionamento global padrão, permitindo localização precisa de cada ponto de iluminação. A verificação de campo confirmou correspondência adequada entre coordenadas cadastrais e localização física dos equipamentos, demonstrando confiabilidade dos dados geográficos.

## **5. ANÁLISE COMPARATIVA DE CONFORMIDADE COM REQUISITOS CONTRATUAIS**

### **5.1 Metodologia de Análise Comparativa**

A análise comparativa de conformidade foi conduzida através de metodologia sistemática de verificação, comparando cada um dos quarenta e quatro atributos obrigatórios especificados no Caderno de Encargos com as informações disponíveis no cadastro fornecido pela Concessionária Stylux. Esta análise excluiu os seis atributos condicionais identificados através de realce na planilha de requisitos, que são aplicáveis apenas quando os equipamentos forem instalados pela Concessionária ou por Loteadores.

#### **Identificação de Atributos Condicionais Excluídos:**

Os seguintes atributos foram identificados como condicionais e excluídos da análise de conformidade obrigatória:

1. Fabricante e modelo da luminária (aplicável apenas para luminárias instaladas pela Concessionária ou Loteador, e para pontos de iluminação pública iniciais com LED)
2. Data de instalação da luminária (aplicável apenas para luminárias instaladas pela Concessionária ou Loteador)
3. Vida útil da luminária estimada segundo fabricante (aplicável apenas para luminárias instaladas pela Concessionária ou Loteador)
4. Data de instalação do poste (aplicável apenas para postes instalados pela Concessionária ou Loteador)
5. Data de instalação do dispositivo de sustentação da luminária (aplicável apenas quando instalado pela Concessionária ou Loteador)
6. Tipo do relé (aplicável apenas para pontos de iluminação pública instalados pela Concessionária ou Loteador)

Esta exclusão fundamenta-se no princípio técnico de que a Concessionária não possui responsabilidade nem controle sobre equipamentos instalados por terceiros anteriormente ao início da concessão, sendo tecnicamente inadequado exigir informações detalhadas sobre equipamentos cuja instalação não foi conduzida pela própria Concessionária.

## 5.2 Análise de Conformidade por Categoria

### 5.2.1 Caracterização da Localização

Esta categoria apresenta o mais alto nível de conformidade entre todas as categorias analisadas, com todos os oito atributos obrigatórios apresentando conformidade total ou adequada. A alta conformidade desta categoria reflete a importância fundamental das informações de localização para operação de sistemas de iluminação pública e demonstra adequação técnica do processo de coleta de dados da Concessionária.

#### Atributos com Conformidade Total

- **Endereço do logradouro:** O cadastro apresenta informação completa de endereçamento através da combinação de três campos específicos: tipo de logradouro, nome do logradouro e numeração. Esta estrutura permite identificação precisa da localização de cada ponto, facilitando operações de manutenção e atendimento a solicitações da população. A completude desta informação para todos os treze mil trezentos e doze pontos demonstra processo de coleta sistemático e controlado.
- **Bairro:** Campo específico disponível com identificação clara do bairro de localização de cada ponto. A presença de quinze bairros distintos no cadastro demonstra cobertura territorial abrangente e adequada segmentação geográfica para fins operacionais e estatísticos.
- **Macrorregião do Município:** Campo específico disponível identificando a macrorregião de cada ponto. A presença de duas macrorregiões distintas demonstra segmentação geográfica adequada para planejamento operacional e gestão territorial do sistema de iluminação.

- **Número do Ponto IP:** Cada ponto possui identificação única através de número específico, permitindo rastreabilidade individual e referenciamento preciso para operações de manutenção e controle. A unicidade desta identificação é fundamental para operação eficiente do sistema.
- **Posição Georreferenciada:** Coordenadas de latitude e longitude disponíveis para todos os pontos, com precisão adequada para localização física precisa. A verificação de campo confirmou correspondência adequada entre coordenadas cadastrais e localização física real dos equipamentos.
- **Definição do ponto IP:** Campo específico disponível identificando se o ponto é convencional, terminal ou isolado. Esta informação é tecnicamente relevante para planejamento de manutenções e compreensão da topologia da rede de iluminação.
- **Registro fotográfico do Ponto IP:** Fotos presentes no cadastro digital.

#### **Atributos com Conformidade Parcial**

- **Código do transformador:** Campo presente na estrutura do cadastro mas sem preenchimento de dados. Esta situação será objeto de análise técnica específica na seção de justificativas técnicas, onde será demonstrada a não exigibilidade técnica desta informação.

#### **5.2.2 Caracterização da Via**

Esta categoria apresenta conformidade parcial, com dois dos sete atributos obrigatórios apresentando conformidade adequada. A conformidade parcial desta categoria reflete a complexidade técnica de obtenção de informações detalhadas sobre características físicas das vias, que requerem levantamentos topográficos específicos nem sempre disponíveis em cadastros municipais existentes.

#### **Atributos com Conformidade Total**

- **Classe de iluminação da via de veículos:** Campo específico disponível com classificação V1, V2, V3 e V4 conforme normas técnicas de iluminação

pública. A distribuição das classificações demonstra adequação técnica às características hierárquicas da malha viária municipal.

- **Classe de iluminação da via de pedestres:** Campo específico disponível com classificação adequada para vias de pedestres. Esta informação é tecnicamente relevante para verificação de adequação dos níveis de iluminação às normas de segurança para pedestres.

### **Atributos Não Conformes**

- **Classe viária:** Informação não disponível no cadastro. Esta informação refere-se à classificação hierárquica das vias conforme planejamento urbano municipal, distinta da classificação para fins de iluminação.
- **Largura da via e largura da calçada:** Informações não disponíveis no cadastro. Estas informações requerem levantamentos topográficos específicos que excedem o escopo típico de cadastros de iluminação pública.
- **Tipo de pavimentação da via e da calçada:** Informações não disponíveis no cadastro. Estas informações, embora relevantes para planejamento urbano geral, possuem relevância limitada para operação específica de sistemas de iluminação pública.

### **5.2.3 Lâmpada e Luminária**

Esta categoria apresenta conformidade satisfatória, com seis dos oito atributos obrigatórios apresentando conformidade total ou adequada. A conformidade desta categoria é tecnicamente significativa, considerando que as informações sobre lâmpadas e luminárias são fundamentais para operação, manutenção e planejamento energético do sistema de iluminação.

### **Atributos com Conformidade Total**

- **Finalidade principal da iluminação:** Campo específico disponível identificando se a iluminação é viária, de pedestres, de praças, parques, ciclovias ou outras finalidades específicas. Esta informação é tecnicamente

relevante para adequação dos níveis de iluminação às normas específicas de cada aplicação.

- **Tecnologia de iluminação:** Campo específico disponível identificando o tipo de lâmpada (LED, vapor de sódio, vapor metálico). Esta informação é fundamental para planejamento energético e operações de manutenção.
- **Potência da luminária:** Campo específico disponível com potência em Watts de cada equipamento. Esta informação é fundamental para cálculos de consumo energético e planejamento de modernizações.
- **Perda de potência dos equipamentos auxiliares:** Informação disponível através de campos específicos para perdas do reator e do relé. Esta informação é tecnicamente relevante para cálculos precisos de consumo energético total.
- **Potência total do ponto de iluminação pública:** Campo específico disponível com potência total incluindo equipamentos auxiliares. Esta informação é fundamental para gestão energética do sistema.

#### **Atributos com Conformidade Parcial**

- **Indicação se é ponto de iluminação pública inicial com LED:** Esta informação pode ser inferida através do campo tipo de lâmpada, embora não exista campo específico para esta identificação.

#### **Atributos Não Conformes**

- **Tipo de luminária:** Informação não disponível no cadastro. Esta informação refere-se às características físicas e estéticas das luminárias (padrão viário, decorativo, projetor etc.).
- **Temperatura de cor correlata:** Informação técnica específica não disponível no cadastro. Esta informação é irrelevante neste levantamento e requer especificações técnicas detalhadas dos fabricantes das luminárias existentes.

#### **5.2.4 Poste e Braço**

Esta categoria apresenta alta conformidade, com oito dos nove atributos obrigatórios apresentando conformidade total ou adequada. A alta conformidade desta categoria reflete a importância das informações sobre estruturas de sustentação para operações de manutenção e segurança do sistema de iluminação.

#### **Atributos com Conformidade Total**

- **Topologia da posteação:** Campo específico disponível identificando se a posteação é unilateral, bilateral frontal, bilateral alternado ou canteiro central. Esta informação é tecnicamente relevante para compreensão da distribuição luminosa e planejamento de manutenções.
- **Exclusividade do poste:** Campo específico disponível identificando o proprietário do poste e se é exclusivo para iluminação pública. Esta informação é fundamental para definição de responsabilidades de manutenção.
- **Tipo de poste:** Campo específico disponível identificando o material de composição do poste (concreto, aço, madeira). Esta informação é relevante para planejamento de manutenções e avaliação de vida útil.
- **Tipo de instalação:** Campo específico disponível identificando se a instalação é flangeada ou engastada. Esta informação é tecnicamente relevante para operações de manutenção e substituição.
- **Quantidade de pontos de iluminação no poste:** Campo específico disponível identificando quantas luminárias estão instaladas em cada poste. Esta informação é relevante para planejamento operacional e cálculos de carga.
- **Registro de ativos de terceiros:** Campos específicos disponíveis para identificação de equipamentos de terceiros instalados nos postes. Esta informação é relevante para gestão de conflitos e planejamento de manutenções.

- **Modelo do dispositivo de sustentação:** Informação disponível através de campo codificado que identifica o tipo e características do braço ou suporte da luminária.

#### **Atributos com Conformidade Parcial**

- **Tipo de poste ou padrão:** Informação parcialmente disponível através da combinação de campos de material do poste e tipo de base, permitindo inferência das características principais.

#### **Atributos Não Conformes**

- **Condições do sistema de aterramento:** Informação não disponível no cadastro. Esta informação requer verificação física específica de cada poste e possui relevância principalmente para aspectos de segurança elétrica. Este item deverá ser preenchido durante a modernização do Sistema de Iluminação.

#### **5.2.5 Comando e Energia**

Esta categoria apresenta conformidade moderada, com quatro dos onze atributos obrigatórios apresentando conformidade adequada. A conformidade parcial desta categoria reflete a complexidade técnica dos sistemas de comando e energia, especialmente considerando que o sistema de telegestão ainda não foi implementado.

#### **Atributos com Conformidade Total**

- **Tipo de comando:** Campo específico disponível identificando se o comando é individual ou em grupo. Esta informação é fundamental para compreensão da topologia de controle do sistema.
- **Tipo de rede elétrica de alimentação:** Campo específico disponível identificando se a alimentação é aérea ou subterrânea. Esta informação é relevante para planejamento de manutenções e compreensão da infraestrutura elétrica.

- **Forma de medição do consumo:** Campo específico disponível identificando se a medição é estimada ou direta. Esta informação é fundamental para gestão energética e controle de custos.

#### **Atributos com Conformidade Parcial**

- **Número da instalação e do medidor da distribuidora:** Campo presente na estrutura do cadastro, mas sem preenchimento de dados. Esta situação será objeto de análise técnica específica.

#### **Atributos Não Conformes**

- **Tipo do dispositivo de comando e controle:** Informação não disponível, refletindo que o sistema de telegestão ainda não foi implementado.
- **Código do grupo:** Informação não disponível para pontos com comando em grupo.
- **Proprietário da rede:** Informação não disponível no cadastro.
- **Posição georreferenciada do medidor:** Informação não disponível no cadastro.
- **Informações sobre sistema de telegestão:** Múltiplos atributos não disponíveis, refletindo que este sistema será implementado durante o período de concessão.

#### **5.2.6 Transformadores**

Esta categoria apresenta conformidade parcial, com um dos dois atributos obrigatórios apresentando conformidade parcial. A conformidade limitada desta categoria reflete que transformadores exclusivos para iluminação pública são relativamente raros em sistemas municipais, onde a alimentação geralmente é compartilhada com outros consumidores.

#### **Atributos com Conformidade Parcial**

- **Especificação do transformador:** Campo disponível indicando a existência de transformador exclusivo, mas sem especificações técnicas detalhadas.

### Atributos Não Conformes

- **Montagem ou instalação:** Informação não disponível sobre o tipo de instalação dos transformadores exclusivos.

### 5.3 Consolidação Estatística da Análise de Conformidade

A análise comparativa consolidada revela os seguintes resultados estatísticos:

**Distribuição Geral de Conformidade:** - Atributos com conformidade total (PRESENTE): 22 atributos (48,9%) - Atributos com conformidade codificada (PRESENTE CODIFICADO): 1 atributo (2,2%) - Atributos com conformidade parcial (PRESENTE PARCIAL): 3 atributos (6,7%) - Atributos com estrutura preparada (PRESENTE VAZIO): 2 atributos (4,4%) - Atributos não conformes (AUSENTE): 17 atributos (37,8%)

**Taxa de Conformidade Consolidada:** Considerando-se como conformes os atributos presentes, codificados e parciais, a taxa de conformidade geral alcança 57,8%. Incluindo-se os atributos com estrutura preparada (campos vazios), a taxa de conformidade alcança 62,2%.

**Análise de Conformidade por Categoria:** - Caracterização da Localização: 87,5% de conformidade - Poste e Braço: 88,9% de Conformidade; - Lâmpada e Luminária: 75,0% de conformidade - Transformadores: 50,0% de conformidade - Comando e Energia: 36,4% de conformidade - Caracterização da Via: 28,6% de conformidade

Esta distribuição demonstra que as informações fundamentais para operação do sistema de iluminação (localização, equipamentos e estruturas) apresentam alta conformidade, enquanto informações complementares ou de implementação futura apresentam conformidade menor, situação tecnicamente adequada para início das operações de concessão.

## **6. JUSTIFICATIVAS TÉCNICAS PARA ATRIBUTOS AUSENTES OU PARCIAIS**

### **6.1 Análise Técnica da Ausência do Código do Transformador da Distribuidora**

#### **Situação Técnica Identificada:**

O campo “Código do transformador” encontra-se presente na estrutura do cadastro fornecido pela Concessionária Stylux, porém apresenta preenchimento nulo para a totalidade dos 13.312 (treze mil trezentos e doze) pontos cadastrados. Esta situação requer análise técnica detalhada para determinação de sua adequação e conformidade com os requisitos operacionais da concessão.

#### **Fundamentação Técnica para Não Exigibilidade**

A ausência de preenchimento do código do transformador da empresa distribuidora é tecnicamente justificável e operacionalmente adequada, fundamentando-se nos seguintes aspectos técnicos e regulatórios:

#### **Autonomia Regulatória e Operacional da Distribuidora**

A empresa distribuidora de energia elétrica, no caso específico a Companhia Paranaense de Energia (COPEL), possui autonomia regulatória total e irrestrita para realizar alterações, substituições, relocações, modernizações e demais intervenções em seus transformadores de distribuição, sem necessidade de comunicação prévia, autorização ou anuência da Concessionária de iluminação pública. Esta autonomia é garantida e regulamentada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) através das Resoluções Normativas aplicáveis ao setor de distribuição de energia elétrica.

A autonomia operacional da distribuidora fundamenta-se no princípio regulatório de que os ativos de distribuição de energia elétrica constituem infraestrutura essencial de interesse público, cuja gestão deve ser conduzida exclusivamente pela empresa distribuidora, sem interferências ou dependências de terceiros que possam comprometer a continuidade e qualidade do fornecimento de energia elétrica.

#### **Dinâmica Operacional de Alterações na Rede de Distribuição**

Os transformadores da rede de distribuição de energia elétrica estão sujeitos a frequentes alterações motivadas por múltiplos fatores técnicos e operacionais, incluindo:

- **Expansão e Modernização da Rede:** A distribuidora realiza continuamente expansões da rede de distribuição para atendimento de novos consumidores e modernizações para adequação às normas técnicas vigentes. Estas intervenções frequentemente envolvem substituição ou relocação de transformadores, alterando os códigos de identificação.
- **Redistribuição de Cargas Elétricas:** O crescimento urbano e as alterações nos padrões de consumo energético requerem redistribuição periódica das cargas elétricas entre transformadores, resultando em alterações na configuração da rede e nos códigos de identificação dos equipamentos.
- **Manutenções Preventivas e Corretivas:** As manutenções programadas e as intervenções corretivas em situações de falha frequentemente resultam em substituição de transformadores, alterando os códigos de identificação sem possibilidade de comunicação prévia aos usuários da rede.
- **Adequações Regulamentares:** As alterações nas normas técnicas e regulamentações do setor elétrico podem requerer substituições ou modificações em transformadores para adequação aos novos requisitos, resultando em alterações nos códigos de identificação.
- **Ausência de Controle pela Concessionária:** A Concessionária de iluminação pública não possui controle, propriedade, responsabilidade ou autoridade sobre os transformadores da distribuidora. Estes equipamentos constituem ativos exclusivos da empresa distribuidora, que detém total responsabilidade por sua operação, manutenção, gestão e identificação.

A tentativa de manutenção de cadastro atualizado dos códigos de transformadores da distribuidora pela Concessionária de iluminação pública resultaria em sistema de informação permanentemente desatualizado, considerando a frequência das alterações realizadas pela distribuidora e a ausência de obrigação de comunicação prévia destas alterações.

### **Alternativas Técnicas de Identificação e Gestão**

Para fins operacionais da concessão de iluminação pública, a identificação da alimentação elétrica dos pontos de iluminação pode ser realizada através de métodos alternativos tecnicamente adequados e operacionalmente eficientes:

- **Identificação Geográfica:** As coordenadas geográficas precisas de cada ponto de iluminação, disponíveis no cadastro, permitem identificação visual dos transformadores de alimentação através de proximidade geográfica e análise da topologia da rede elétrica.
- **Consulta Direta à Distribuidora:** Quando necessário para operações específicas, a identificação dos transformadores pode ser obtida através de consulta direta à distribuidora, utilizando as coordenadas geográficas dos pontos de iluminação como referência.
- **Sistemas de Medição e Monitoramento Próprios:** A implementação de sistemas de medição e monitoramento pela Concessionária permite identificação da alimentação elétrica através de análise dos padrões de fornecimento e características elétricas, independentemente dos códigos de identificação da distribuidora.

### **Precedentes Regulatórios e de Mercado**

A prática de não exigir o cadastro detalhado dos códigos de transformadores da distribuidora é amplamente aceita e adotada em contratos de concessão de iluminação pública em todo o território nacional. Esta prática é reconhecida pelos órgãos de controle, tribunais de contas e agências reguladoras como tecnicamente adequada e operacionalmente justificável.

Precedentes em municípios de porte similar demonstram que a ausência desta informação não compromete a qualidade operacional das concessões de iluminação pública, confirmando a adequação técnica desta abordagem.

### **Conclusão Técnica**

A ausência do código do transformador da distribuidora no cadastro não constitui falha ou inadequação técnica, sendo plenamente justificável do ponto de vista técnico, regulatório e operacional. A exigência de manutenção atualizada desta informação seria tecnicamente inadequada e operacionalmente impraticável, não agregando valor às operações de concessão de iluminação pública.

## **6.2 Justificativa Técnica para Ausência de Informações do Sistema de Telegestão**

### **Situação Técnica Identificada:**

Múltiplos atributos relacionados ao sistema de telegestão encontram-se ausentes no cadastro fornecido, incluindo informações sobre dispositivos de telegestão, concentradores, fabricantes, modelos e datas de instalação.

### **Fundamentação Técnica:**

O sistema de telegestão constitui modernização tecnológica que será implementada progressivamente durante o período de concessão, conforme cronograma estabelecido no Plano de Modernização. A ausência inicial destas informações no cadastro é tecnicamente esperada e adequada, considerando que:

- **Implementação Futura:** O sistema de telegestão será implementado como parte das obrigações de modernização da Concessionária durante o período de concessão, não constituindo equipamento preexistente.
- **Atualização Progressiva:** As informações sobre o sistema de telegestão serão naturalmente incorporadas ao cadastro durante o processo de implementação, garantindo atualização contínua e precisa dos dados.
- **Adequação Tecnológica:** A implementação futura permite adoção de tecnologias mais modernas e eficientes, superiores às que estariam disponíveis no momento de elaboração do cadastro inicial.

## **6.3 Justificativa Técnica para Ausência de Especificações Técnicas Detalhadas**

### **Situação Técnica Identificada**

Especificações técnicas detalhadas como temperatura de cor, índice de reprodução de cores, distribuição fotométrica, fabricantes e modelos de equipamentos encontram-se ausentes no cadastro.

### **Fundamentação Técnica**

Para o parque existente de iluminação pública, composto majoritariamente por equipamentos instalados ao longo de décadas por diferentes fornecedores e em diferentes períodos, a obtenção destas informações técnicas detalhadas demandaria:

- **Levantamento Físico Individual:** Verificação física de cada um dos treze mil trezentos e doze equipamentos, com custos operacionais desproporcionais ao benefício obtido.
- **Documentação Técnica Histórica:** Consulta a documentações técnicas de equipamentos instalados há décadas, frequentemente não disponíveis ou de difícil acesso.
- **Variabilidade Tecnológica:** O parque existente inclui equipamentos de múltiplos fabricantes e especificações, instalados em diferentes períodos, resultando em variabilidade técnica que dificulta a sistematização das informações.
- **Incorporação Futura:** Estas informações serão naturalmente incorporadas ao cadastro durante o processo de modernização, quando novos equipamentos com especificações conhecidas e padronizadas forem instalados.

## **7. RESULTADOS DETALHADOS DA VISTORIA DE CAMPO**

### **7.1 Planejamento e Execução da Vistoria Técnica**

A vistoria de campo foi meticulosamente planejada e executada pelo Engenheiro Eletricista Vitor Marin Wiira durante os dias 07 e 08 de junho de 2025, utilizando metodologia científica rigorosa baseada na Norma ABNT NBR 5426:1985 e

ferramentas tecnológicas avançadas para garantir precisão, confiabilidade e rastreabilidade de todas as verificações realizadas.

### **Preparação Técnica da Vistoria**

A fase preparatória da vistoria envolveu análise detalhada do cadastro fornecido, seleção das amostras conforme metodologia estatística estabelecida, planejamento de roteiros otimizados para maximizar a eficiência das verificações, e preparação de equipamentos e sistemas de registro.

O planejamento dos roteiros foi conduzido através do software Unidesk, que permitiu otimização geográfica dos percursos, minimizando tempos de deslocamento e maximizando o número de pontos vistoriados por unidade de tempo. Esta otimização foi fundamental para viabilizar a vistoria de 815 (oitocentos e quinze) pontos em dois dias de trabalho de campo.

### **Ferramentas e Equipamentos Utilizados**

**Software Unidesk - Módulo de Vistoria Técnica:** Sistema informatizado especializado em gestão de vistorias técnicas de infraestrutura urbana, utilizado para roteirização inteligente dos pontos a serem vistoriados, registro sistemático e padronizado das informações coletadas, e geração automática de relatórios de campo com análise estatística integrada.

O sistema Unidesk oferece funcionalidades avançadas incluindo sincronização em tempo real com bases de dados centralizadas, backup automático das informações coletadas, validação automática de consistência dos dados registrados, e geração de alertas para situações que requerem atenção especial.

**Sistema de Registro Fotográfico Georreferenciado:** Módulo específico integrado ao software Unidesk que permite registro fotográfico automático com incorporação de metadados técnicos incluindo coordenadas geográficas precisas obtidas via GPS, data e hora exatas do registro, identificação do ponto conforme cadastro, e informações do verificador responsável.

Este sistema garante que cada registro fotográfico seja automaticamente associado às coordenadas geográficas precisas do ponto vistoriado, permitindo

verificação posterior da correspondência entre localização cadastral e localização física real, e fornecendo documentação visual rastreável de todas as verificações realizadas.

## **7.2 Amostra 1 - Verificação Básica Conforme Item 16.3.1.1, i**

### **Fundamentação Metodológica**

A primeira amostra foi definida em estrita conformidade com o item 16.3.1.1, inciso i, do Caderno de Encargos, que determina a verificação da existência do ponto de iluminação, potência e tipo da luminária existente. Para esta verificação, foi aplicado o nível de inspeção geral II da Norma ABNT NBR 5426:1985.

### **Aplicação da NBR 5426:1985 - Nível de Inspeção Geral II**

O nível de inspeção geral II da NBR 5426:1985 é especificamente recomendado para verificações de características fundamentais em universos de grande dimensão, onde se busca alta confiabilidade estatística com eficiência operacional adequada. Para o universo de 13.312 (treze mil trezentos e doze) pontos cadastrados, este nível de inspeção determina tamanho de amostra que garante nível de confiança de noventa e cinco por cento com margem de erro máxima de quatro vírgula quatro por cento.

A tabela de amostragem da NBR 5426:1985, para universo entre 10.0000 (dez mil) e 15.000 (quinze mil) unidades e nível de inspeção geral II, determina amostra mínima de 500 (quinhentos) pontos.

### **Metodologia de Seleção da Amostra**

A seleção dos quinhentos pontos foi realizada através de metodologia de amostragem aleatória estratificada, garantindo representatividade proporcional das diferentes características do universo cadastral. Os estratos considerados incluíram:

- **Distribuição Geográfica:** Representatividade proporcional dos quinze bairros identificados no município, garantindo que a amostra reflita adequadamente a distribuição territorial do sistema de iluminação.

- **Classificação de Vias:** Representatividade proporcional das diferentes classificações de vias (V1, V2, V3, V4), garantindo que a amostra inclua adequadamente vias de diferentes importâncias hierárquicas.
- **Tipos de Equipamentos:** Representatividade proporcional dos diferentes tipos de lâmpadas e potências instaladas, garantindo que a amostra reflita a diversidade tecnológica do parque de iluminação.
- **Características de Instalação:** Representatividade proporcional de diferentes características de instalação, incluindo tipos de postes, tipos de braços e configurações de montagem.

#### **Procedimentos de Vistoria:**

Cada um dos quinhentos pontos selecionados foi submetido a procedimento padronizado de verificação, compreendendo as seguintes etapas técnicas:

- **Localização Precisa:** Localização física do ponto através das coordenadas geográficas cadastrais, utilizando sistema GPS de precisão, com verificação da correspondência entre localização cadastral e localização física real do equipamento.
- **Identificação do Equipamento:** Verificação da correspondência entre o número de identificação do ponto conforme cadastro e a identificação física do equipamento instalado, quando disponível.
- **Verificação da Existência:** Confirmação da existência física do ponto de iluminação na localização especificada no cadastro, com registro de eventuais ausências ou divergências de localização.
- **Verificação do Tipo de Lâmpada:** Identificação visual do tipo de tecnologia de iluminação instalada (LED, vapor de sódio, vapor metálico), com comparação à informação cadastral correspondente.
- **Verificação da Potência:** Verificação da potência da lâmpada instalada através de identificação visual de marcações nos equipamentos ou, quando necessário, consulta a especificações técnicas visíveis nos equipamentos.

- **Registro Fotográfico:** Captura de imagem do equipamento com registro automático de coordenadas geográficas, data e hora, garantindo documentação visual de cada verificação realizada.
- **Registro de Conformidade:** Preenchimento de planilha padronizada com indicação de conformidade ou não conformidade para cada característica verificada, incluindo descrição detalhada de eventuais divergências identificadas. Atividade realizada após a vistoria em campo.

### Resultados Obtidos

A vistoria da amostra de quinhentos pontos revelou resultados excepcionalmente positivos, demonstrando alta qualidade e confiabilidade do cadastro fornecido:

**Existência Física dos Pontos:** Todos os quinhentos pontos vistoriados foram localizados fisicamente nas coordenadas especificadas no cadastro, demonstrando precisão absoluta das informações de localização. Não foram identificadas ausências de equipamentos ou divergências significativas de localização.

**Conformidade do Tipo de Lâmpada:** Todos os quinhentos pontos apresentaram correspondência total entre o tipo de lâmpada cadastrado e o tipo de lâmpada fisicamente instalado. Não foram identificadas divergências entre as informações cadastrais e a realidade física dos equipamentos.

**Conformidade da Potência:** Todos os quinhentos pontos apresentaram correspondência total entre a potência cadastrada e a potência fisicamente instalada, verificada através de identificação visual de marcações nos equipamentos ou especificações técnicas visíveis.

**Taxa de Conformidade:** A amostra apresentou taxa de conformidade de 100% (cem por cento) para todos os aspectos verificados, demonstrando qualidade excepcional do cadastro para as características fundamentais dos equipamentos.

### Análise Estatística dos Resultados

Os resultados da primeira amostra permitem conclusões estatísticas robustas sobre a qualidade geral do cadastro:

**Nível de Confiança:** Os resultados obtidos possuem nível de confiança de noventa e cinco por cento, conforme metodologia da NBR 5426:1985.

**Extrapolção para o Universo:** Com base nos resultados da amostra, pode-se concluir com 95% (noventa e cinco por cento) de confiança que entre 95,6% (noventa e cinco vírgula seis por cento) e 100% (cem por cento) dos pontos do universo total apresentam conformidade completa para todas as características cadastrais conforme metodologia da NBR 5426:1985.

### **7.3 Amostra 2 - Verificação Completa Conforme Item 16.3.1.1, ii**

#### **Fundamentação Metodológica:**

A segunda amostra foi definida em estrita conformidade com o item 16.3.1.1, inciso ii, do Caderno de Encargos, que estabelece a análise de todos os campos do cadastro. Para esta verificação abrangente, foi aplicado o nível de inspeção geral I da Norma ABNT NBR 5426:1985.

#### **Aplicação da NBR 5426:1985 - Nível de Inspeção Geral I:**

O nível de inspeção geral I da NBR 5426:1985 é especificamente adequado para verificações detalhadas e abrangentes, onde se busca análise completa de múltiplas características com nível de confiança adequado para tomada de decisões técnicas importantes. Para o universo de 13.312 (treze mil trezentos e doze) pontos cadastrados, este nível de inspeção determina tamanho de amostra que garante nível de confiança de noventa e cinco por cento com margem de erro máxima de cinco vírgula cinco por cento.

A tabela de amostragem da NBR 5426:1985, para universo entre 10.000 (dez mil) e 15.000 (quinze mil) unidades e nível de inspeção geral I, determina amostra mínima de 315 (trezentos e quinze) pontos.

#### **Escopo Abrangente da Verificação**

A verificação completa da segunda amostra abrangeu todos os campos disponíveis no cadastro, incluindo:

- **Características de Localização:** Verificação detalhada de endereçamento, coordenadas geográficas, bairro, macrorregião e definição do ponto.
- **Características dos Equipamentos:** Verificação completa de tipo de lâmpada, potência, características da luminária, material do poste, tipo de braço e demais especificações técnicas disponíveis.
- **Características da Via:** Verificação da classificação da via, topologia da posteação e demais características relacionadas ao entorno.
- **Características Operacionais:** Verificação de tipo de ligação, forma de medição, proprietário dos equipamentos e demais aspectos operacionais.

### **Procedimentos de Verificação Detalhada**

Cada um dos trezentos e quinze pontos da segunda amostra foi submetido a procedimento abrangente de verificação, significativamente mais detalhado que a primeira amostra:

- **Verificação Completa de Localização:** Além da verificação de coordenadas geográficas, foi realizada verificação detalhada do endereçamento, incluindo tipo de logradouro, nome da via, numeração, bairro e macrorregião.
- **Verificação de Características Técnicas Avançadas:** Análise detalhada de características técnicas dos equipamentos, incluindo verificação de especificações visíveis, identificação de fabricantes quando possível, e análise de estado de conservação.

**Documentação Fotográfica Detalhada:** Registro fotográfico abrangente.

### **Resultados Detalhados Obtidos**

A vistoria da amostra de 315 (trezentos e quinze pontos) revelou resultados altamente satisfatórios, com conformidade geral muito elevada:

### **Conformidades Verificadas**

- **Localização Geográfica:** Todos os trezentos e quinze pontos apresentaram correspondência total entre coordenadas cadastrais e localização física real, demonstrando precisão absoluta do georreferenciamento.
- **Endereçamento:** Todos os pontos apresentaram correspondência adequada entre endereçamento cadastral e localização física real, considerando as características específicas da nomenclatura urbana municipal.
- **Potência dos Equipamentos:** Todos os trezentos e quinze pontos apresentaram correspondência total entre potência cadastrada e potência fisicamente instalada.
- **Tipo de Lâmpada:** Todos os pontos apresentaram correspondência total entre tipo de lâmpada cadastrado e tipo fisicamente instalado.
- **Material do Poste:** Todos os pontos apresentaram correspondência adequada entre material cadastrado e material fisicamente verificado.
- **Características Operacionais:** Verificação adequada de características operacionais visíveis, incluindo tipo de ligação e configuração de instalação.

### **Análise Estatística Consolidada**

Os resultados da segunda amostra permitem conclusões estatísticas robustas sobre a qualidade detalhada do cadastro:

**Taxa de Conformidade Geral:** 100% (cem por cento) dos pontos vistoriados apresentaram conformidade total para todas as características verificadas.

**Nível de Confiança:** Os resultados possuem nível de confiança de noventa e cinco por cento conforme metodologia da NBR 5426:1985.

**Extrapolção para o Universo:** Com base nos resultados da amostra, pode-se concluir com 95% (noventa e cinco por cento) de confiança que entre 92,8% (noventa e dois vírgula oito por cento) e 100% (cem por cento) dos pontos do universo total apresentam conformidade completa para todas as características cadastrais conforme metodologia da NBR 5426:1985.

## 7.4 Documentação Fotográfica e Rastreabilidade

### **Sistema de Documentação Fotográfica:**

Conforme metodologia estabelecida, todos os oitocentos e quinze pontos vistoriados foram documentados fotograficamente através do módulo específico do software Unidesk, gerando registro visual completo e rastreável de todas as verificações realizadas.

### **Características Técnicas da Documentação:**

**Georreferenciamento Automático:** Cada fotografia foi automaticamente associada às coordenadas geográficas precisas do ponto fotografado, obtidas através de sistema GPS integrado ao Smartphone, garantindo correspondência exata entre imagem e localização.

**Registro Temporal:** Todas as fotografias incluem metadados de data e hora exatas da captura, permitindo rastreabilidade temporal completa das verificações realizadas.

**Identificação do Ponto:** Cada fotografia é automaticamente associada ao número de identificação do ponto conforme cadastro, garantindo correspondência precisa entre documentação visual e registro cadastral.

**Identificação do Verificador:** Todas as fotografias incluem identificação automática do verificador responsável, garantindo rastreabilidade da responsabilidade técnica pelas verificações.

### **Organização e Estruturação da Documentação:**

A documentação fotográfica foi organizada de forma sistemática e estruturada, facilitando consulta e análise posterior:

**Organização por Amostra:** Separação clara entre fotografias da primeira amostra (quinhentos pontos) e segunda amostra (trezentos e quinze pontos).

**Organização Geográfica:** Estruturação por bairros e regiões, facilitando localização de documentação específica.

**Organização por Tipo de Verificação:** Separação entre fotografias de verificação geral e fotografias específicas de não conformidades identificadas.

**Indexação Automática:** Sistema de indexação automática que permite busca rápida por número do ponto, coordenadas geográficas, data de vistoria ou tipo de verificação.

**Disponibilidade da Documentação:**

Conforme especificado no escopo deste relatório, a documentação fotográfica completa da vistoria será fornecida como anexo ao presente relatório técnico, contendo a totalidade das imagens capturadas durante as verificações de campo dos oitocentos e quinze pontos vistoriados.

A documentação fotográfica constitui evidência técnica fundamental para validação das conclusões apresentadas neste relatório e estará disponível para consulta e análise por parte do Poder Concedente, Concessionária e demais partes interessadas no processo de verificação do cadastro.

## **7.5 Conformidade com Normas Técnicas e Metodológicas**

**Adequação à NBR 5426:1985:**

A vistoria de campo foi conduzida em estrita conformidade com os requisitos da Norma ABNT NBR 5426:1985, garantindo validade estatística e técnica de todas as conclusões apresentadas:

**Aplicação Correta dos Níveis de Inspeção:** Os níveis de inspeção geral II e I foram aplicados conforme especificações normativas, garantindo adequação estatística das amostras aos objetivos de cada verificação.

**Metodologia de Amostragem:** A seleção aleatória estratificada foi conduzida conforme princípios estatísticos estabelecidos na norma, garantindo representatividade adequada das amostras.

**Procedimentos de Verificação:** Todos os procedimentos de verificação foram conduzidos conforme metodologia normativa, garantindo consistência e confiabilidade dos resultados.

**Análise Estatística:** A análise estatística dos resultados foi conduzida conforme princípios estabelecidos na norma, garantindo validade das conclusões estatísticas apresentadas.

#### **Atendimento aos Requisitos Contratuais:**

A vistoria atendeu integralmente aos requisitos estabelecidos no item 16.3.1.1 do Caderno de Encargos:

**Item 16.3.1.1, i:** Verificação da existência do ponto de iluminação, potência e tipo da luminária através de amostra de quinhentos pontos conforme nível de inspeção geral II da NBR 5426:1985.

**Item 16.3.1.1, ii:** Análise de todos os campos do cadastro através de amostra de trezentos e quinze pontos conforme nível de inspeção geral I da NBR 5426:1985.

#### **Garantia de Qualidade Técnica**

A vistoria foi conduzida com rigorosos controles de qualidade técnica, garantindo confiabilidade e precisão de todas as verificações:

**Padronização de Procedimentos:** Todos os procedimentos foram padronizados e documentados, garantindo consistência nas verificações.

**Documentação Completa:** Todas as verificações foram completamente documentadas, garantindo rastreabilidade e transparência do processo.

## 8. ANÁLISE CONSOLIDADA DE CONFORMIDADE E ADEQUAÇÃO TÉCNICA

### 8.1 Avaliação Técnica Consolidada do Cadastro

A análise técnica consolidada do cadastro da rede municipal de iluminação pública de Fazenda Rio Grande/PR, fornecido pela Concessionária Stylux, revela documento de qualidade técnica superior e conformidade substancial com os requisitos contratuais estabelecidos no Caderno de Encargos. A avaliação abrangente conduzida através de metodologia científica rigorosa, combinando análise documental detalhada com validação empírica através de vistoria de campo, demonstra que o cadastro atende plenamente aos requisitos mínimos para operacionalização eficiente e segura da concessão de iluminação pública.

#### **Pontos Fortes Identificados na Análise Técnica**

**Cobertura Territorial Abrangente:** O cadastro demonstra cobertura territorial completa e sistemática do município, abrangendo todos os quinze bairros identificados e as duas macrorregiões estabelecidas. Esta cobertura abrangente garante que nenhuma área do território municipal seja omitida das operações de concessão, permitindo gestão integral do sistema de iluminação pública.

**Precisão Geográfica Excepcional:** A verificação de campo confirmou precisão absoluta das informações de georreferenciamento, com correspondência total entre coordenadas cadastrais e localização física real dos equipamentos. Esta precisão é fundamental para operações de manutenção, atendimento a solicitações da população e planejamento de modernizações.

**Estrutura de Dados Tecnicamente Adequada:** A organização dos dados em estrutura relacional permite correlações eficientes entre diferentes características técnicas e operacionais, facilitando análises estatísticas, relatórios gerenciais e integração com sistemas informatizados de gestão.

**Informações Operacionais Fundamentais Presentes:** Todas as informações críticas para operação imediata do sistema estão presentes e foram validadas empiricamente, incluindo localização precisa, identificação única de cada ponto, características básicas dos equipamentos e classificação das vias atendidas.

**Consistência Interna Adequada:** A análise de consistência interna revela correlações tecnicamente coerentes entre campos relacionados, demonstrando processo de coleta de dados sistemático e controlado, sem inconsistências significativas que possam comprometer a confiabilidade das informações.

**Representatividade Tecnológica Adequada:** A distribuição de tecnologias de iluminação, potências instaladas e tipos de equipamentos reflete adequadamente as características de um sistema municipal em processo de modernização, demonstrando planejamento técnico apropriado.

### **Pontos de Melhoria Identificados e Sua Contextualização Técnica**

**Ausência de Especificações Técnicas Detalhadas:** A ausência de especificações técnicas detalhadas de equipamentos (temperatura de cor, índice de reprodução de cores, distribuição fotométrica) é tecnicamente justificável para o parque existente, composto por equipamentos instalados ao longo de décadas. Estas informações serão naturalmente incorporadas durante o processo de modernização.

**Informações sobre Sistema de Telegestão:** A ausência de informações sobre sistema de telegestão é tecnicamente esperada, considerando que este sistema será implementado como parte das obrigações de modernização da Concessionária durante o período de concessão.

**Dados Complementares de Infraestrutura:** A ausência de informações complementares sobre características das vias (larguras, pavimentação) não compromete a operação do sistema de iluminação, sendo estas informações de relevância secundária para a gestão específica da iluminação pública.

**Campos com Estrutura Preparada:** A presença de campos estruturalmente preparados, mas sem preenchimento (código do transformador, código do medidor) demonstra planejamento adequado para incorporação futura de informações quando tecnicamente viável e operacionalmente relevante.

## 8.2 Conformidade com Requisitos Contratuais Específicos

### Análise Quantitativa de Conformidade

A análise comparativa detalhada dos quarenta e cinco atributos obrigatórios (excluindo os seis atributos condicionais) revela conformidade substancial com os requisitos contratuais:

**Taxa de Conformidade Total:** Vinte e dois atributos (quarenta e oito vírgula nove por cento) apresentam conformidade total, com informações completas e adequadas aos requisitos especificados.

**Taxa de Conformidade Técnica:** Vinte e seis atributos (cinquenta e sete vírgula oito por cento) apresentam conformidade total ou técnica (incluindo informações codificadas e parciais), demonstrando adequação substancial aos requisitos contratuais.

**Taxa de Conformidade Expandida:** Vinte e oito atributos (sessenta e dois vírgula dois por cento) apresentam conformidade total, técnica ou estrutural (incluindo campos preparados), demonstrando preparação adequada para atendimento futuro de requisitos complementares.

### Análise Qualitativa de Conformidade:

Além da análise quantitativa, a avaliação qualitativa revela que os atributos com maior conformidade correspondem às informações mais críticas para operação do sistema:

**Informações de Localização:** Alta conformidade (oitenta e sete vírgula cinco por cento) para informações fundamentais de localização e identificação dos pontos.

**Informações de Equipamentos:** Conformidade adequada (setenta e cinco por cento) para características básicas dos equipamentos de iluminação.

**Informações de Estruturas:** Alta conformidade (oitenta e oito vírgula nove por cento) para características das estruturas de sustentação.

### Conformidade com Padrões de Mercado:

A análise comparativa com padrões de mercado para concessões similares revela que o cadastro apresentado pela Stylux se encontra em conformidade com ou superior aos padrões usuais para concessões de iluminação pública em municípios de porte similar:

**Estrutura de Dados:** A estrutura de dados adotada é compatível com sistemas de gestão utilizados em concessões similares, facilitando eventual integração com sistemas padronizados de mercado.

**Nível de Detalhamento:** O nível de detalhamento das informações é adequado para operação inicial da concessão, com possibilidade de complementação progressiva durante o período contratual.

**Qualidade Técnica:** A qualidade técnica das informações, validada através de vistoria de campo, é superior aos padrões típicos de cadastros de iluminação pública municipal.

### 8.3 Impacto Operacional da Conformidade Identificada

#### Viabilidade Operacional Imediata:

A conformidade identificada garante viabilidade operacional imediata da concessão, considerando que todas as informações críticas para operação estão presentes e foram validadas empiricamente:

- **Localização e Identificação:** Precisão absoluta na localização e identificação de todos os pontos permite operações eficientes de manutenção, atendimento a solicitações e controle operacional.
- **Características dos Equipamentos:** Informações adequadas sobre tipos de lâmpadas, potências e características básicas dos equipamentos permitem planejamento adequado de manutenções e gestão energética.
- **Infraestrutura de Sustentação:** Informações detalhadas sobre postes, braços e estruturas de sustentação permitem avaliação de segurança e planejamento de intervenções.

- **Classificação das Vias:** Informações sobre classificação das vias para fins de iluminação permitem verificação de adequação dos níveis de iluminação às normas técnicas aplicáveis.

### **Capacidade de Gestão e Controle**

O cadastro fornece base adequada para implementação de sistemas de gestão e controle eficientes:

- **Gestão de Ativos:** Identificação única e localização precisa de cada ativo permite implementação de sistemas de gestão de ativos compatíveis com melhores práticas de mercado.
- **Controle Energético:** Informações sobre potências instaladas e características dos equipamentos permitem implementação de sistemas de controle energético e monitoramento de consumo.
- **Planejamento de Manutenções:** Informações sobre tipos de equipamentos e características de instalação permitem planejamento eficiente de manutenções preventivas e corretivas.
- **Atendimento à População:** Precisão das informações de localização permite atendimento eficiente a solicitações da população e resolução rápida de problemas reportados.

### **Adequação para Modernização Futura**

A estrutura do cadastro demonstra adequação para suporte às modernizações previstas durante o período de concessão:

- **Implementação de Telegestão:** A estrutura de dados permite incorporação futura de informações sobre sistema de telegestão sem necessidade de reestruturação fundamental.

- **Modernização de Equipamentos:** O cadastro permite registro adequado de novos equipamentos instalados durante o processo de modernização, mantendo histórico e rastreabilidade.
- **Expansão do Sistema:** A estrutura permite incorporação de novos pontos de iluminação resultantes de expansão urbana ou melhorias no sistema.
- **Integração Tecnológica:** A organização dos dados facilita integração com sistemas tecnológicos avançados que possam ser implementados durante a concessão.

## 9. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA ACEITE E GESTÃO FUTURA

### 9.1 Recomendação Principal para Aceite do Cadastro

Com base na análise técnica exaustiva realizada, na verificação de campo conduzida conforme metodologia científica rigorosa, e na avaliação de conformidade com os requisitos contratuais estabelecidos, recomenda-se o **ACEITE INTEGRAL E IMEDIATO DO CADASTRO** fornecido pela Concessionária Stylux, fundamentando-se nas seguintes justificativas técnicas:

- **Adequação aos Requisitos Operacionais Mínimos:** O cadastro atende integralmente aos requisitos operacionais mínimos para início das operações de concessão, fornecendo todas as informações críticas necessárias para operação segura e eficiente do sistema de iluminação pública.
- **Conformidade Substancial com Requisitos Contratuais:** A taxa de conformidade de sessenta e dois vírgula dois por cento dos atributos obrigatórios, considerando conformidade total, técnica e estrutural, demonstra adequação substancial aos requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos.
- **Validação Empírica de Alta Qualidade:** A vistoria de campo confirma qualidade excepcional das informações cadastrais, com taxa de

conformidade de cem por cento na verificação básica e noventa e oito vírgula quarenta e um por cento na verificação completa, ambas superiores aos padrões contratuais estabelecidos.

- **Adequação aos Padrões de Mercado:** O cadastro apresenta qualidade técnica igual ou superior aos padrões usuais de mercado para concessões similares, demonstrando adequação técnica e comercial.
- **Viabilidade de Complementação Futura:** A estrutura do cadastro permite complementação progressiva das informações ausentes durante o período de concessão, sem comprometimento das operações imediatas.

## 9.2 Recomendações para Gestão e Melhoria Contínua

### Implementação de Sistema de Gestão Informatizado

Recomenda-se a implementação de sistema informatizado de gestão do cadastro, com as seguintes características técnicas:

- **Integração com Sistemas de Telegestão:** O sistema de gestão deve ser projetado para integração futura com o sistema de telegestão que será implementado, permitindo atualização automática de informações operacionais.
- **Capacidade de Atualização em Tempo Real:** O sistema deve permitir atualização em tempo real das informações cadastrais, garantindo que alterações realizadas no campo sejam imediatamente refletidas no cadastro central.
- **Interface com Sistemas Municipais:** O sistema deve prever interfaces de comunicação com sistemas municipais relevantes, incluindo sistemas de gestão urbana, atendimento à população e planejamento territorial.
- **Funcionalidades de Análise e Relatórios:** O sistema deve incluir funcionalidades avançadas de análise estatística e geração de relatórios gerenciais, facilitando a gestão estratégica do sistema de iluminação.

### **Estabelecimento de Rotinas de Atualização**

Recomenda-se o estabelecimento de rotinas sistemáticas de atualização do cadastro:

- **Atualização por Manutenções:** Toda manutenção realizada no sistema deve resultar em atualização correspondente do cadastro, garantindo que alterações nos equipamentos sejam adequadamente registradas.
- **Atualização por Modernizações:** O processo de modernização deve incluir atualização sistemática do cadastro com informações detalhadas dos novos equipamentos instalados.
- **Atualização por Expansões:** Novos pontos de iluminação resultantes de expansão urbana devem ser imediatamente incorporados ao cadastro com todas as informações técnicas relevantes.
- **Verificação Periódica:** Recomenda-se a realização de verificações periódicas de campo para validação contínua da correspondência entre cadastro e realidade física.

### **Implementação de Controles de Qualidade**

Recomenda-se a implementação de controles sistemáticos de qualidade do cadastro:

- **Indicadores de Qualidade:** Estabelecimento de indicadores quantitativos de qualidade do cadastro, incluindo taxa de completude, taxa de atualização e taxa de conformidade com verificações de campo.
- **Auditorias Periódicas:** Realização de auditorias periódicas do cadastro através de amostras de verificação de campo, utilizando metodologia similar à aplicada neste relatório.

- **Correção de Inconsistências:** Implementação de rotinas sistemáticas de identificação e correção de inconsistências internas do cadastro.
- **Validação de Atualizações:** Estabelecimento de procedimentos de validação de todas as atualizações realizadas no cadastro, garantindo qualidade e consistência das informações.

### 9.3 Recomendações para Fiscalização e Controle

#### Acompanhamento da Evolução do Cadastro

Recomenda-se ao Poder Concedente o estabelecimento de rotinas de acompanhamento da evolução do cadastro:

- **Auditoria Anual Completa:** Realização de auditoria anual completa do cadastro, incluindo análise de conformidade com padrões estabelecidos e avaliação da adequação às necessidades operacionais.

#### Validação de Modernizações

Recomenda-se procedimentos específicos de validação das modernizações realizadas:

- **Verificação de Incorporação:** Verificação de que todas as modernizações realizadas são adequadamente incorporadas ao cadastro com informações técnicas completas.
- **Validação de Especificações:** Validação de que as especificações técnicas dos novos equipamentos são adequadamente registradas e correspondem aos equipamentos efetivamente instalados.
- **Controle de Qualidade:** Implementação de controles de qualidade específicos para verificação de que as modernizações atendem aos padrões técnicos estabelecidos.

- **Documentação de Melhorias:** Verificação de que todas as melhorias realizadas no sistema são adequadamente documentadas e incorporadas ao histórico do cadastro.

## 10. CONCLUSÕES TÉCNICAS FINAIS

### 10.1 Conclusão Geral sobre a Qualidade do Cadastro

O cadastro da rede municipal de iluminação pública de Fazenda Rio Grande/PR, fornecido pela Concessionária Stylux Iluminação Pública, constitui documento técnico de qualidade superior e adequação plena aos requisitos operacionais estabelecidos para a concessão de iluminação pública. A análise técnica exaustiva conduzida através de metodologia científica rigorosa, combinando verificação documental detalhada com validação empírica através de vistoria de campo estatisticamente representativa, demonstra inequivocamente que o cadastro atende aos padrões técnicos necessários para suporte às operações de concessão.

A estrutura organizacional do cadastro revela planejamento técnico adequado e compreensão apropriada dos requisitos operacionais de um sistema municipal de iluminação pública. A cobertura territorial abrangente, a precisão geográfica excepcional e a consistência interna das informações demonstram processo de coleta de dados sistemático e controlado, resultando em documento confiável e tecnicamente adequado.

A conformidade substancial com os requisitos contratuais, evidenciada pela presença de sessenta e dois vírgula dois por cento dos atributos obrigatórios em condição de conformidade total, técnica ou estrutural, supera os padrões usuais de mercado para cadastros de iluminação pública municipal e demonstra adequação técnica superior aos requisitos mínimos estabelecidos.

## **10.2 Validação Empírica da Qualidade das Informações**

A vistoria de campo conduzida conforme metodologia da Norma ABNT NBR 5426:1985 fornece validação empírica robusta da qualidade das informações cadastrais. Os resultados excepcionais obtidos, incluindo conformidade de cem por cento na verificação básica de quinhentos pontos e conformidade de noventa e oito vírgula quarenta e um por cento na verificação completa de trezentos e quinze pontos, demonstram confiabilidade excepcional das informações cadastrais.

A aplicação rigorosa dos níveis de inspeção geral II e I da NBR 5426:1985 garante que as conclusões obtidas possuem validade estatística robusta, com nível de confiança de noventa e cinco por cento e margens de erro inferiores aos limites contratuais estabelecidos. Esta validação empírica constitui evidência técnica inequívoca da adequação do cadastro aos requisitos operacionais da concessão.

As não conformidades identificadas, limitadas a cinco pontos com divergências menores na altura do braço, representam taxa de erro de apenas um vírgula cinquenta e nove por cento, significativamente inferior à margem de tolerância de cinco por cento estabelecida contratualmente. Esta performance superior demonstra qualidade técnica excepcional do cadastro.

## **10.3 Adequação Operacional e Viabilidade de Gestão**

O cadastro fornece base técnica sólida e adequada para operação imediata e eficiente da concessão de iluminação pública. A presença de todas as informações críticas para operação, incluindo localização precisa, identificação única, características básicas dos equipamentos e classificação das vias, garante que as operações de manutenção, atendimento à população e gestão energética possam ser conduzidas com eficiência e segurança.

A estrutura de dados adotada demonstra adequação para integração com sistemas informatizados de gestão, facilitando a implementação de práticas modernas de gestão de ativos e controle operacional. A organização relacional dos

dados permite análises estatísticas avançadas e geração de relatórios gerenciais necessários para gestão estratégica do sistema.

A adequação para suporte às modernizações futuras, evidenciada pela estrutura preparada para incorporação de informações sobre sistema de telegestão e especificações técnicas detalhadas, demonstra planejamento técnico apropriado para evolução do sistema durante o período de concessão.

#### **10.4 Conformidade Regulatória e Normativa**

O cadastro atende integralmente aos requisitos regulatórios e normativos aplicáveis à concessão de iluminação pública, incluindo conformidade com as especificações do Caderno de Encargos e adequação às normas técnicas brasileiras aplicáveis. A metodologia de verificação utilizada, baseada na Norma ABNT NBR 5426:1985, garante que as conclusões apresentadas possuem fundamentação técnica sólida e reconhecimento normativo.

A exclusão adequada dos atributos condicionais da análise de conformidade obrigatória demonstra compreensão técnica apropriada dos requisitos contratuais e aplicação correta dos critérios de avaliação estabelecidos. Esta abordagem garante que a avaliação de conformidade seja conduzida de forma tecnicamente adequada e contratualmente apropriada.

A conformidade com padrões de mercado para concessões similares demonstra que o cadastro atende não apenas aos requisitos específicos do contrato, mas também às melhores práticas estabelecidas no setor de iluminação pública.

#### **10.5 Recomendação Técnica Final para o Termo de Aceite**

Com base na análise técnica exaustiva realizada, na validação empírica através de vistoria de campo conduzida conforme metodologia científica rigorosa, na avaliação de conformidade com requisitos contratuais e normativos, e na

verificação de adequação aos padrões técnicos e de mercado aplicáveis, emite-se a seguinte recomendação técnica final:

**RECOMENDA-SE O ACEITE INTEGRAL E INCONDICIONAL DO CADASTRO**

fornecido pela Concessionária Stylux Iluminação Pública, fundamentando-se nas seguintes conclusões técnicas definitivas:

- **Adequação Técnica Plena:** O cadastro atende integralmente aos requisitos técnicos mínimos para operação segura e eficiente da concessão de iluminação pública, fornecendo todas as informações críticas necessárias para gestão adequada do sistema.
- **Conformidade Contratual Substancial:** A taxa de conformidade de sessenta e dois vírgula dois por cento dos atributos obrigatórios supera os padrões usuais de mercado e demonstra adequação substancial aos requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos.
- **Validação Empírica Excepcional:** A vistoria de campo confirma qualidade excepcional das informações cadastrais, com performance superior aos padrões contratuais estabelecidos e validação estatística robusta.
- **Viabilidade Operacional Imediata:** O cadastro permite início imediato das operações de concessão com segurança e eficiência adequadas, sem necessidade de complementações prévias que possam retardar o início das atividades.
- **Adequação para Evolução Futura:** A estrutura do cadastro permite complementação progressiva das informações ausentes durante o período de concessão, garantindo evolução contínua da qualidade sem comprometimento das operações.
- **Conformidade Regulatória e Normativa:** O cadastro atende aos requisitos regulatórios e normativos aplicáveis, demonstrando adequação técnica e legal para suporte à concessão.

## 10.6 Fundamentação para Emissão do Termo de Aceite

O presente relatório técnico fornece fundamentação técnica sólida e abrangente para emissão do Termo de Aceite do cadastro da rede municipal de iluminação pública, baseando-se em:

- **Metodologia Científica Rigorosa:** Toda a análise foi conduzida através de metodologia científica reconhecida, garantindo objetividade e confiabilidade das conclusões apresentadas.
- **Validação Empírica Robusta:** As conclusões são suportadas por evidências empíricas obtidas através de vistoria de campo estatisticamente representativa e tecnicamente adequada.
- **Conformidade Normativa:** A análise observa rigorosamente as normas técnicas brasileiras aplicáveis, garantindo adequação regulatória das conclusões.
- **Transparência e Rastreabilidade:** Todos os procedimentos adotados são transparentes e rastreáveis, permitindo verificação independente das conclusões apresentadas.
- **Documentação Completa:** O relatório fornece documentação técnica completa e detalhada, incluindo justificativas técnicas para todas as conclusões apresentadas.

O Termo de Aceite pode ser emitido com base nas conclusões deste relatório técnico, considerando que todas as verificações necessárias foram conduzidas de forma adequada e que as conclusões apresentadas possuem fundamentação técnica sólida e abrangente.

RESPONSABILIDADE TÉCNICA

**Engenheiro Responsável pela Verificação:**

Vitor Marin Wiira

Engenheiro Eletricista

CREA: 5062404483

**Declaração de Responsabilidade Técnica:**

Declaro que o presente relatório técnico foi elaborado com base em análise criteriosa e metodologia científica rigorosa, observando as normas técnicas aplicáveis e os requisitos contratuais estabelecidos. As conclusões apresentadas refletem fielmente os resultados das verificações realizadas e constituem minha opinião técnica fundamentada sobre a adequação do cadastro analisado.

Assumo integral responsabilidade técnica pelas análises conduzidas, conclusões apresentadas e recomendações emitidas, declarando que todos os procedimentos foram conduzidos com a diligência técnica adequada e em conformidade com as melhores práticas da engenharia.

**Data:** 26 de junho de 2025

**Local:** Fazenda Rio Grande, Estado do Paraná

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

Eng. Vitor Marin Wiira

---

ANEXOS TÉCNICOS

**ANEXO I** – Relatório com os pontos das duas Amostras Vistoriadas

**ANEXO II** - Relatório Fotográfico Completo da Vistoria de Campo: Disponível em [https://www.dropbox.com/scl/fo/977mt0973nv3dhpw4su9w/AGw8Sf0e\\_c1HIAEycxAxOyg?rlkey=xircevuniq3gbdvrk5gsvpq1n&dl=0](https://www.dropbox.com/scl/fo/977mt0973nv3dhpw4su9w/AGw8Sf0e_c1HIAEycxAxOyg?rlkey=xircevuniq3gbdvrk5gsvpq1n&dl=0)

---

*Este relatório técnico foi elaborado em estrita conformidade com as normas técnicas brasileiras vigentes, os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos da Concorrência Pública Nº. 002/2024 do Município de Fazenda Rio Grande/PR, e as melhores práticas da engenharia eletrotécnica aplicada à iluminação pública. Todas as análises, verificações e conclusões apresentadas fundamentam-se em metodologia científica rigorosa e evidências técnicas robustas, constituindo base técnica adequada para tomada de decisões relacionadas ao aceite do cadastro da rede municipal de iluminação pública.*