



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA

PARCERIA PÚBLICO-PRIVADA (PPP), NA MODALIDADE DE CONCESSÃO ADMINISTRATIVA DOS SERVIÇOS DE EFICIENTIZAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA, IMPLANTAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES E USINA FOTOVOLTAICA DO MUNICÍPIO DE FORMIGA.

Formiga, 2023



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

SUMÁRIO

1.	8
2.	9
3.	11
4.	14
4.1.	16
4.1.1.	17
4.1.2.	18
4.1.3.	23
4.1.4.	24
5.	25
5.1.	28
5.1.1.	28
5.1.2.	29
5.1.3.	32
5.1.4.	34
6.	35
6.1.	37
6.1.1.	37
6.1.2.	42
6.1.3.	45
6.1.4.	47

APÊNDICE A – GEORREFERENCIAMENTO DOS PONTOS DE IP	46
--	-----------



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

APÊNDICE B – LISTA DE REFERÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES PÚBLICAS PARA ATENDIMENTO COM LINK DEDICADO	47
APÊNDICE D – LISTA DE REFERÊNCIA DOS PONTOS DE ACESSO À WI-FI PÚBLICO	50
APÊNDICE E – GEORREFERENCIAMENTO DAS INSTALAÇÕES ATENDIDAS PELA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES	51
APÊNDICE F – RELAÇÃO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS PELA USINA FOTOVOLTAICA	55



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem do Parque de Referência de IP	46
Figura 2 – Georreferenciamento dos pontos atendidos pela infraestrutura de telecomunicações	51
Figura 3 – Proposta de infraestrutura de fibra óptica	52
Figura 4 – Georreferenciamento das soluções propostas para o centro urbano	52
Figura 5 – Raio de atendimento da infraestrutura de rádio enlace	53



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Cronograma Físico de Referência da efficientização da IP	23
Gráfico 2 – Cronograma Físico de Referência de implantação da infraestrutura de telecomunicações	33
Gráfico 3 – Gráfico de evolução da geração de energia prevista durante tempo de CONCESSÃO	37
Gráfico 4 – Gráfico comparativo de geração e consumo de energia no primeiro ano de operação	39
Gráfico 5 – Cronograma Físico de implantação da UFV	44
Gráfico 6 – Legenda da classificação dos pontos de IP	46



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Lista de edificações públicas de referência	47
Quadro 2 – Lista de pontos de WI-FI de referência	50
Quadro 3 – Legenda do georreferenciamento da infraestrutura de telecomunicações	51
Quadro 4 – Unidades consumidoras de atendidas pela UFV	55



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Parque de iluminação pública de Referência	19
Tabela 2 – Referência de compra das luminárias	19
Tabela 3 – Classificação dos pontos do Parque IP de Referência	20
Tabela 4 – Resultado de produção energética da UFV de Geração Distribuída	38



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

1. DEFINIÇÕES GERAIS

- 1.1. O EDITAL DE CONCORRÊNCIA lançado pelo Município de Formiga consiste na contratação de uma Parceria Público-Privada (PPP) na modalidade de Concessão Administrativa destinada a implantação de soluções tecnológicas, para efficientização do parque de iluminação pública (IP); implantação de infraestrutura de telecomunicações com objetivo de suprir a demanda de internet da estrutura física das edificações públicas, disponibilizar acesso gratuito à internet para os munícipes por meio de pontos de WI-FI; e implantação de uma Usina Fotovoltaica (UFV) de Geração Distribuída para compensação de créditos de energia para unidades consumidoras do município.
- 1.2. O Município de Formiga, doravante denominado PODER CONCEDENTE.
- 1.3. O Adjudicatário vencedor da licitação, modalidade concorrência, doravante denominado CONCESSIONÁRIA.
- 1.4. A(s) empresa(s) participante(s) do processo licitatório, devidamente habilitada(s), doravante denominada LICITANTE(S).



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

2. DOS OBJETIVOS

2.1. O objetivo deste TERMO DE REFERÊNCIA é estabelecer as diretrizes e exigências técnicas, que deverão ser utilizadas para embasar as propostas dos LICITANTES para a realização do OBJETO da CONCESSÃO para serviços de efficientização, operação e manutenção da iluminação pública; implantação, operação e manutenção da infraestrutura de telecomunicações e UFV de Geração Distribuída do PODER CONCEDENTE, especificamente:

2.1.1. Estabelecer as diretrizes, ações e parâmetros necessários para realização de todos os OBJETOS especificados no EDITAL, CONTRATO e neste TERMO DE REFERÊNCIA;

2.1.2. Adequar, ampliar, modernizar e efficientizar o parque de IP do PODER CONCEDENTE, promovendo a melhoria na qualidade e uniformidade do serviço;

2.1.3. Otimizar recursos públicos através da redução de gastos com energia elétrica;

2.1.4. Melhorar a prestação de serviços públicos aos munícipes nas edificações atendidas pela internet via link dedicado;

2.1.5. Promover a inclusão digital, melhoria da segurança pública e bem-estar social através da implantação e integração de soluções tecnológicas no âmbito da tecnologia da informação;

2.1.6. Incentivar a produção de energia através de matriz renovável, implantando a UFV de geração distribuída, contribuindo assim para preservação do meio ambiente;

2.1.7. Movimentar a economia local a partir da atração de investimentos privados, geração de empregos e qualificação da mão de obra.

2.2. Este TERMO DE REFERÊNCIA expõe o racional utilizado nos Estudos de Viabilidade Técnica e Projetos de Engenharia elaborados pelo Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC), resguardados pelo ACORDO DE



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

COOPERAÇÃO TÉCNICA E OPERACIONAL N°016/2022, entre o PODER CONCEDENTE e o IPGC, de 15 de julho de 2022.

- 2.3. Ressalta-se que este TERMO DE REFERÊNCIA cumpre, meramente, a função de apresentar os parâmetros técnicos mínimos para plena execução do OBJETO da LICITAÇÃO, e que fundamenta os valores apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.
- 2.4. A CONCESSIONÁRIA poderá apresentar propostas de alteração no PROJETO EXECUTIVO, desde que respeitados seus elementos basilares e que as mudanças propostas se fundamentem em uma melhor execução do OBJETO, devendo levar em consideração as disposições do CONTRATO, sendo certo que tais mudanças, ou eventual aumento de custos ou prazos, previstos ou imprevistos, delas decorrente, não ensejarão o reequilíbrio econômico-financeiro da CONCESSÃO condicionadas a aprovação do PODER CONCEDENTE.
- 2.5. As diretrizes, parâmetros e definições respectivos à iluminação pública serão apresentados no CAPÍTULO 4 deste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 2.6. As diretrizes, parâmetros e definições respectivos à infraestrutura de telecomunicações serão apresentados no CAPÍTULO 5 deste TERMO DE REFERÊNCIA.
- 2.7. As diretrizes, parâmetros e definições respectivos à Usina Fotovoltaica serão apresentados no CAPÍTULO 6 deste TERMO DE REFERÊNCIA.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

3. DOS OBJETOS

- 3.1. As soluções tecnológicas propostas para o PODER CONCEDENTE são: (i) eficiência, operação e manutenção de 100,0% (cem por cento) dos ativos de Iluminação Pública utilizando luminárias de LED (*Light Emitting Diode*); (ii) implantação, operação e manutenção de infraestrutura de telecomunicações por fibra óptica e via rádio para suprir a demanda de internet das edificações públicas do município através de links dedicados e pontos de acesso ao WI-FI público para toda a população; e (iii) implantação de Usina Fotovoltaica de Geração Distribuída para compensação de créditos de energia dos consumo das unidades consumidoras de responsabilidade do PODER CONCEDENTE.
- 3.2. A eficiência, operação e manutenção dos 9.619 (nove mil seiscentos e dezenove) pontos, além da demanda reprimida de pontos de Iluminação Pública existentes no PODER CONCEDENTE e identificados no ANTEPROJETO.
- 3.3. A CONCESSÃO visa melhorar a qualidade, uniformidade e eficiência do serviço de IP do PODER CONCEDENTE, reduzir o consumo anual de energia elétrica para alimentação desses ativos em no mínimo 50% (cinquenta por cento), otimizar os custos de operação e manutenção dos ativos, auxiliar na manutenção da segurança pública e promoção do bem-estar social.
- 3.4. A implantação, operação e manutenção de infraestrutura de telecomunicações do PODER CONCEDENTE que tem como objetivo viabilizar as seguintes soluções tecnológicas: (i) suprir a demanda de internet das 85 (oitenta e cinco) edificações públicas do PODER CONCEDENTE através de links dedicados, para melhorar a qualidade do serviço público prestado aos munícipes nesses locais; (ii) possibilitar a instalação de 07 (sete) pontos de acesso a WI-FI público gratuito e promover a inclusão digital da população.
- 3.5. A implantação, operação e manutenção de unidade(s) geradora(s) fotovoltaica(s) de Geração Distribuída visa atender parte da demanda energética das edificações públicas



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

do PODER CONCEDENTE, englobando 186 (cento e oitenta e seis) unidades consumidoras.

3.5.1. Não serão absorvidos os valores referentes ao custo de disponibilidade, demanda contratada, consumo ponta, fora ponta e ultrapassagem das unidades consumidoras de Média Tensão (MT), além de não estarem incluídas as contas referentes a iluminação pública. Esses valores serão considerados como custo residual do projeto e são de responsabilidade do PODER CONCEDENTE;

3.5.2. Esses custos não são englobados na CONCESSÃO pois reduzem a vantajosidade de implantação da UFV, uma vez que são custos referentes a disponibilidade da distribuidora local, possuem valores de tarifa desinteressantes para compensação energética ou são subsidiados, como é o caso das contas de iluminação pública.

3.6. A projeção total de geração de energia elétrica da UFV de geração distribuída é de no mínimo 861.264,00 kWh/ano (oitocentos mil duzentos e sessenta e quatro quilowatts-hora por ano), a partir do segundo ano de CONTRATO.

3.7. Desse modo, a CONCESSIONÁRIA atuará na execução do OBJETO da CONCESSÃO, sendo responsável por:

3.7.1. Elaborar PLANO DE IMPLANTAÇÃO do OBJETO, apresentando o conteúdo mínimo estabelecido no ANEXO 2 do CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS;

3.7.2. Adotar equipamentos, materiais e procedimentos que atendam aos parâmetros definidos pelas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e demais certificações de qualidade aceitas pela ABNT, de acordo com as especificações técnicas apresentadas neste ANEXO;

3.7.3. Cadastrar, classificar e eficientizar 100,0% dos ativos de IP do PODER CONCEDENTE;



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 3.7.4. Assegurar a ampliação do Parque de Iluminação Pública de acordo com o crescimento vegetativo e demandas identificadas pelo PODER CONCEDENTE durante o período de vigência da CONCESSÃO;
- 3.7.5. Operar, realizar manutenção, adequação e ampliação da IP do PODER CONCEDENTE;
- 3.7.6. Cadastrar todas as edificações públicas municipais e pontos de wi-fi definidos pelo PODER CONCEDENTE;
- 3.7.7. Implantar, operar e realizar manutenção a infraestrutura de telecomunicações necessária para atendimento de todas as soluções tecnológicas, OBJETO da CONCESSÃO;
- 3.7.8. Definir junto ao PODER CONCEDENTE o(s) local(is) de implantação da UFV de Geração Distribuída;
- 3.7.9. Construir e disponibilizar a infraestrutura necessária à implantação, operação e manutenção da UFV de Geração Distribuída e compensação dos créditos de energia;
- 3.7.10. Realizar o cadastro e regularização das unidades consumidoras do PODER CONCEDENTE;
- 3.7.11. Realizar a solicitação e vistoria de acesso junto a distribuidora de energia para viabilizar a implantação da UFV no(s) local(is) definido(s);
- 3.7.12. Implantar, operar e realizar manutenção do Centro de Controle e Operação (CCO) para atendimento de chamados referentes a ocorrências, falhas, problemas e solicitações.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

4. DA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

- 4.1. Neste capítulo será apresentado o escopo do projeto de efficientização, operação e manutenção de 100,0% dos ativos de iluminação pública do PODER CONCEDENTE.
- 4.2. Esse projeto visa melhorar a qualidade, uniformidade e eficiência do serviço de IP do PODER CONCEDENTE, reduzir o consumo anual de energia elétrica para alimentação desses ativos em, no mínimo, 50,0% (cinquenta por cento), para auxiliar na manutenção da segurança pública, promover o bem-estar social dos munícipes, valorização do patrimônio arquitetônico urbanístico do município e incentivar o turismo local.
- 4.3. A PROPOSTA deverá ser elaborada de forma a adequar, ampliar, modernizar e efficientizar todo parque de IP do PODER CONCEDENTE, conforme o EDITAL e CONTRATO, observando as interferências existentes em cada local que possam prejudicar o desempenho do sistema, como, árvores e outros obstáculos, condição da infraestrutura local e presença de construções irregulares.
- 4.4. O PROJETO EXECUTIVO deverá ser elaborado em acordo com as definições e requisitos do Manual de Distribuição – Projetos de Iluminação Pública ND 3.4 da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), de novembro de 2012 que define os padrões dos equipamentos utilizados na IP onde ela é a distribuidora de energia elétrica.
- 4.5. O PROJETO EXECUTIVO deve levar em conta a busca da máxima eficiência operacional e energética dos ativos de IP. Os principais objetivos são:
- 4.5.1. Adequação da IP do PODER CONCEDENTE aos parâmetros mínimos de desempenho definidos pela ABNT NBR 5101:2018;
- 4.5.2. Ampliação da IP do PODER CONCEDENTE acompanhando o desenvolvimento urbano e de novas tecnologias;
- 4.5.3. Modernização do sistema de IP do PODER CONCEDENTE adotando luminárias e lâmpadas LED de última geração, estando a CONCESSIONÁRIA obrigada a acompanhar o desenvolvimento e emprego de novas tecnologias no âmbito da IP



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 4.5.4. Eficientização da IP do PODER CONCEDENTE utilizando a gestão inteligente dos ativos com auxílio de relés fotoelétricos e sistema de telegestão integrados ao CCO, reduzindo o consumo de energia e otimizando a oferta do serviço de IP;
- 4.5.5. Operação e Manutenção da IP do PODER CONCEDENTE durante todo o período de CONCESSÃO;
- 4.5.6. A melhoria das condições de oferta deste bem ao PODER CONCEDENTE e indiretamente a todos municípios.
- 4.6. Em todas etapas de execução do OBJETO, a CONCESSIONÁRIA é obrigada a adotar luminárias para IP que atendam aos requisitos mínimos ao disposto na Portaria N° 20 do INMETRO, de 15 de fevereiro de 2017, e apresentem o selo ENCE (Etiqueta Nacional de Conservação da Energia).
- 4.7. A CONCESSIONÁRIA deverá seguir os requisitos mínimos definidos pelas Normas Técnicas (NBR) da ABNT referentes ao OBJETO, conforme o Art. 1º da Lei Federal nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, para correta seleção e compra dos equipamentos e materiais, execução dos serviços e garantir a qualidade do empreendimento, especificamente:
- 4.7.1. NBR 5101:2018 – Iluminação Pública – Procedimento;
- 4.7.2. NBR 14744:2001 – Postes de aço para iluminação;
- 4.7.3. NBR 15129:2012 – Luminárias para iluminação pública – requisitos particulares;
- 4.7.4. NBR IEC 62031:2013 – Módulos de LED para iluminação em geral – Especificações de segurança;
- 4.7.5. NBR IEC 60598-1:2010 – Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios.
- 4.8. A eventual ampliação do parque de IP durante o período da CONCESSÃO, deverá ser solicitada pelo PODER CONCEDENTE e acordada com a CONCESSIONÁRIA conforme o CONTRATO e ANEXOS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 4.9. A compensação referente a instalação de novos pontos de iluminação, extensão de rede e acompanhamento do desenvolvimento urbano, deverá ser acordada entre a CONCESSIONÁRIA e o PODER CONCEDENTE, conforme os termos do ANEXO 2 do CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS.
- 4.10. Todos os elementos a serem utilizados na execução e efficientização, incluindo, mas sem se limitar, a mão de obra, materiais, ferramentas, equipamentos, energia e demais custos diretos e indiretos são de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.
- 4.11. A CONCESSIONÁRIA será responsável pela operação e manutenção dos ativos de IP do PODER CONCEDENTE por todo período de CONCESSÃO, a partir da assunção do parque conforme estabelecido pelo ANEXO 2 do CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS E CONTRATO.
- 4.12. Para correta operação e manutenção da IP, os sobressalentes e as peças auxiliares devem estar disponíveis no território brasileiro para a realização de assistência e manutenção durante o período de CONCESSÃO.
- 4.13. Em caso de parada do funcionamento de qualquer ponto da IP, o atendimento inicial e a resolução do problema deverão ocorrer no prazo máximo previsto no ANEXO 3 do CONTRATO – INDICADORES DE DESEMPENHO, MECANISMOS DE PAGAMENTO E GARANTIAS.
- 4.14. A CONCESSIONÁRIA deverá executar todas as atividades necessárias ao bom funcionamento da IP, nesse caso a troca imediata de luminárias com baixo desempenho, bem como fiação, drivers, braços e ferragens e demais equipamentos e materiais que apresentarem defeitos.

4.1. ANTEPROJETO

Conforme o §4º do Art. 10 da Lei Federal 12.766, de 27 de dezembro de 2012 que modificou o texto da Lei Federal 11.079, de 30 de dezembro de 2004, os estudos técnicos para realização do certame devem ter nível de detalhamento de ANTEPROJETO.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA ESTADO DE MINAS GERAIS

Os resultados apresentados neste capítulo do TERMO DE REFERÊNCIA, foram obtidos com base no Estudo de Viabilidade Técnica, levantamentos, cálculos, orçamentos e precificação elaborados durante a fase de desenvolvimento do projeto, e que deverão ser utilizados pelos LICITANTES para embasar a elaboração de propostas.

Os parâmetros, resultados e definições apresentados neste capítulo fazem referência aos valores apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.

4.1.1. Dados do Empreendimento

O OBJETO deste ANTEPROJETO é a efficientização, operação e manutenção dos 9.619 (nove mil seiscentos e dezenove) pontos que compõem o parque de iluminação pública do PODER CONCEDENTE. O Parque é composto por lâmpadas de tecnologia ultrapassada, – vapor de mercúrio e vapor de sódio em sua maioria – que podem estar em desacordo com alguns parâmetros da NBR 5101:2018, não apresentam uma iluminação que permite o tráfego de veículos e pedestres de forma rápida, segura e confortável e são onerosas ao PODER CONCEDENTE.

A adoção de luminárias LED em 100% (cem por cento) dos pontos de IP no lugar da tecnologia atual visa a melhoria da qualidade, uniformidade e eficiência da oferta deste serviço público, tem o objetivo de reduzir o consumo de energia elétrica para alimentação dos ativos de iluminação pública em no mínimo 50% (cinquenta por cento), proporciona a redução no custo de operação e manutenção, permite o auxílio na manutenção da segurança pública, promoção do bem-estar social da população, valorização da arquitetura urbanística, cultura e turismo do PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pelos serviços OBJETO da CONCESSÃO, assim como todas as atividades, materiais e procedimentos necessários para o seu cumprimento conforme escopo apresentado neste TERMO DE REFERÊNCIA, e as obrigações estabelecidas no CONTRATO e no ANEXO 2 do CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

4.1.2. Memorial Descritivo

A partir dos Estudos de Viabilidade Técnica e informações disponibilizadas pelo PODER CONCEDENTE, foi realizado o georreferenciamento dos ativos de IP do município para definição do Parque de IP de Referência. O Parque de IP de Referência representa a conjuntura atual da iluminação pública do PODER CONCEDENTE e deverá ser considerado para elaboração da proposta de efficientização da IP. O georreferenciamento é necessário para classificação dos pontos de IP conforme a classificação de vias de tráfego, de acordo com os parâmetros da NBR 5101:2018. O APÊNDICE A apresenta o resultado do georreferenciamento e classificação dos pontos de IP.

As especificações dos materiais, equipamentos, mão de obra e documentos necessários para realização do OBJETO que foram considerados para elaboração do Estudo de Viabilidade e deste ANTEPROJETO são apenas para garantir a qualidade mínima no cumprimento do OBJETO da CONCESSÃO e embasar a PROPOSTA dos LICITANTES.

A CONCESSIONÁRIA poderá instalar luminárias e demais equipamento com as características que considerar adequadas a partir dos seus estudos e legislação vigente, desde que obedecido a redução mínima de consumo de energia elétrica e as demais definições do EDITAL, CONTRATO e ANEXOS, e não prejudicando a oferta do serviço aos munícipes.

As luminárias deverão ser instaladas nos postes já fixados em solo, cabendo a CONCESSIONÁRIA o estudo da demanda de ampliação e adequação da IP e prever a instalação de novos postes. Em cada poste haverá pelo menos um conjunto de iluminação composto por: luminária de LED, braço de sustentação, ferragens de fixação (abraçadeiras e parafusos), relé fotoelétrico ou equipamento de telegestão e cabeamento.

a. Das luminárias de LED

As luminárias de LED que serão utilizadas pela CONCESSIONÁRIA devem possuir certificação do INMETRO e estar em conformidade com a Portaria Nº 20/2017. Os aspectos estéticos podem variar conforme o fabricante, mas o desempenho desses materiais deve ser compatível com as Normas e legislação vigentes, a fim de assegurar a qualidade do serviço de



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

IP. As luminárias selecionadas deverão apresentar grau de proteção contra umidade e poeira mínimo IP66 e grau de resistência contra choques mecânicos IK08.

Os modelos de lâmpadas, potência e quantitativos que correspondem a configuração do Parque de IP de Referência do PODER CONCEDENTE são apresentados na Tabela 1. Essa referência deverá ser adotada para elaboração de propostas de efficientização, operação e manutenção dos ativos de iluminação pública e representam a situação do PODER CONCEDENTE em maio de 2023.

Tabela 1 – Parque de iluminação pública de Referência

Tipo de Lâmpada	Potência (W)	Quantidade (unid.)
LED	50	5.118
LED	80	449
LED	120	575
Vapor de Mercúrio	80	189
Vapor de Mercúrio	125	712
Vapor de Mercúrio	250	181
Vapor de Mercúrio	400	11
Vapor de Sódio	70	234
Vapor de Sódio	100	1.402
Vapor de Sódio	150	229
Vapor de Sódio	250	468
Vapor de Sódio	350	51
TOTAL		9.619

Fonte: IPGC, 2023.

Além dos pontos apresentados na Tabela 1, são considerados no ANTEPROJETO a inclusão de 300 (trezentos) pontos de demanda reprimida identificados pelo PODER CONCEDENTE, que deverão ser instalados pela CONCESSIONÁRIA. Caso haja necessidade, a responsabilidade de extensão da rede e instalação de novos postes é da distribuidora de energia.

De acordo com a Secretaria Municipal de Obras e Trânsito, durante a elaboração dos Estudos de Viabilidade do projeto o PODER CONCEDENTE realizou a compra e substituição de 6.500 (seis mil e quinhentos) lâmpadas por luminárias de LED. A tabela 2 apresenta a configuração



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

das luminárias instaladas pelo PODER CONCEDENTE e que deverão ser consideradas pelos LICITANTES na elaboração da sua proposta.

Tabela 2 – Referência de compra das luminárias

Especificação	Potência	Quantidade (unid.)
LED	50	5.222
LED	80	641
LED	120	637
Total	-	6.500

Fonte: IPGC, 2023.

O trabalho de substituição e instalação dessas luminárias de LED vem ocorrendo desde 2022. Desta forma, a CONCESSIONÁRIA já irá assumir o Parque de IP com este quantitativo de pontos eficientizados. Portanto, os LICITANTES, na elaboração das PROPOSTAS deverão considerar que esse quantitativo de pontos já eficientizados poderão ser adequados e ajustados de forma a alinhar-se com PROJETO EXECUTIVO.

A Tabela 3 apresenta o quantitativo de pontos de IP do PODER CONCEDENTE após a classificação desses ativos, seguindo os parâmetros da NBR 5101:2018. Também são apresentados os índices de iluminância média e fator de uniformidade mínimos e potências de luminária adotadas no ANTEPROJETO.

Tabela 3 – Classificação dos pontos do Parque IP de Referência

Classe de via	Quantidade (unid.)	Iluminância média mínima (Lux)	Fator de uniformidade mínimo	Potência de luminária LED considerada para estudo (W)
Classe V1	651	30,0	0,40	120
Classe V2	1.127	20,0	0,30	117
Classe V3	1.750	15,0	0,20	60
Classe V4	1.714	10,0	0,20	46
Classe V5	4.318	5,0	0,20	30
Classe P2	59	10,0	0,20	46
TOTAL	9.619	-	-	-

Fonte: IPGC, 2023.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

No APÊNDICE A – GEORREFERENCIAMENTO DOS PONTOS DE IP se encontra a classificação das vias de tráfego do município utilizando o georreferenciamento dos pontos de IP.

A CONCESSIONÁRIA poderá adotar potências diferentes para as luminárias de acordo com a sua expertise, desde que respeitados os parâmetros da NBR 5101:2018, as determinações do CONTRATO e atendidos os INDICADORES DE DESEMPENHO apresentados no ANEXO 3 do CONTRATO – INDICADORES DE DESEMPENHO, MECANISMOS DE PAGAMENTO E GARANTIAS.

Conforme definições da Portaria Nº20/2017 do INMETRO as luminárias LED certificadas possuem vida útil média de 50.000h (cinquenta mil horas) de uso. Além disso, conforme determinação da ANEEL e estudos desenvolvidos pelo Observatório Nacional é adotado no faturamento de IP o tempo médio de funcionamento de 1h27 (onze horas e vinte sete minutos) por dia sendo assim é previsto neste ANTEPROJETO a substituição de 100% (cem por cento) dos ativos que compõem o Parque de iluminação do PODER CONCEDENTE no décimo segundo ano de CONCESSÃO.

Foi considerado neste ANTEPROJETO a taxa de crescimento anual do Parque de iluminação pública de 69 (sessenta e nove) pontos. Os LICITANTES deverão adotar esta taxa como previsão de acréscimo de luminárias ao longo de toda CONCESSÃO, e considerar este custo na elaboração da sua PROPOSTA.

b. Dos braços de sustentação e ferragens de fixação

Os braços de sustentação e ferragens de fixação já instalados no PODER CONCEDENTE deverão passar por avaliação da CONCESSIONÁRIA para verificação do seu estado de conservação, manutenção e adequação aos requisitos da NBR 5101:2018 e as demais Notas e Especificações técnicas da CEMIG. Caso seja necessária a substituição dos mesmos, a CONCESSIONÁRIA deverá adotar braços e ferragens novos produzidos com material galvanizado ou inoxidável e que atendam a NBR 14744:2001.

Neste ANTEPROJETO foi considerada a substituição de 30% dos pontos do Parque de IP de Referência localizados nas vias de tráfego, isso representa 2.870 (dois mil oitocentos e setenta)



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

braços de sustentação e respectivas ferragens de fixação. A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar todos os estudos preliminares necessários para melhor escolha, definição dos quantitativos e instalação das estruturas de sustentação e fixação das luminárias LED e apresentá-los no PROJETO EXECUTIVO.

c. Dos relés fotoelétricos

Os relés fotoelétricos já instalados no PODER CONCEDENTE deverão passar por avaliação da CONCESSIONÁRIA para verificação do seu estado de conservação, manutenção e adequação aos requisitos da NBR 5123:2016 e ao do Manual de Distribuição – Projetos de Iluminação Pública ND 3.4 da CEMIG.

É previsto no ANTEPROJETO a adoção de relés fotoelétricos apenas nos pontos de localizados nas vias com classificação V3, V4, V5, totalizando 7.841 (sete mil oitocentos e quarenta e um) equipamentos. Foi considerada a substituição 100,0% desses relés durante o período de implantação, e novamente no décimo segundo ano, junto com as luminárias de LED.

d. Do sistema de telegestão

O sistema de telegestão é uma ferramenta que será utilizada com o intuito de gerir, controlar e monitorar as redes de iluminação pública individualmente ou em grupo remotamente. Com esse sistema é possível ter acesso à dados da condição de cada ponto de iluminação, como informações de consumo, tempo de funcionamento e ocorrência de falhas e defeitos. Além disso, permitem atuar diretamente no funcionamento do ponto de iluminação, acionando, desligando a luminária ou dimerizando o fluxo luminoso, ajudando na eficiência do sistema de iluminação.

A CONCESSIONÁRIA deverá integrar o sistema de telegestão ao CCO para auxiliar na operação e manutenção da IP do PODER CONCEDENTE, assim como realizar a operação e manutenção das demais soluções tecnológicas que compõem o OBJETO da CONCESSÃO.

A CONCESSIONÁRIA deverá implantar o sistema de telegestão em todos os pontos localizados em vias com classificação V1 e V2, totalizando 1.778 (mil setecentos e setenta e oito) pontos. Isso é justificado por que esses pontos demandam índices de luminância mais



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

elevados, devendo ser adotadas luminárias de potência maior, e que conseqüentemente, consomem mais energia. Sendo assim, o sistema de telegestão possibilita a sua dimerização, contribuindo para o aumento da eficiência energética da iluminação pública do PODER CONCEDENTE.

É parte integrante deste TERMO DE REFERÊNCIA, independentemente de transcrição, todas as Normas (NBR) da ABNT e INMETRO, bem como normas internacionais que certificam os equipamentos que não tenham certificação nacional.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma a assegurar a conservação de suas características e qualidade para emprego no empreendimento, bem como facilitar sua inspeção. A CONCESSIONÁRIA deverá observar as orientações dos fabricantes e as boas práticas, garantir o correto armazenamento dos materiais e equipamentos.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e armazenamento dos materiais a serem utilizados no empreendimento.

4.1.3. Metodologia

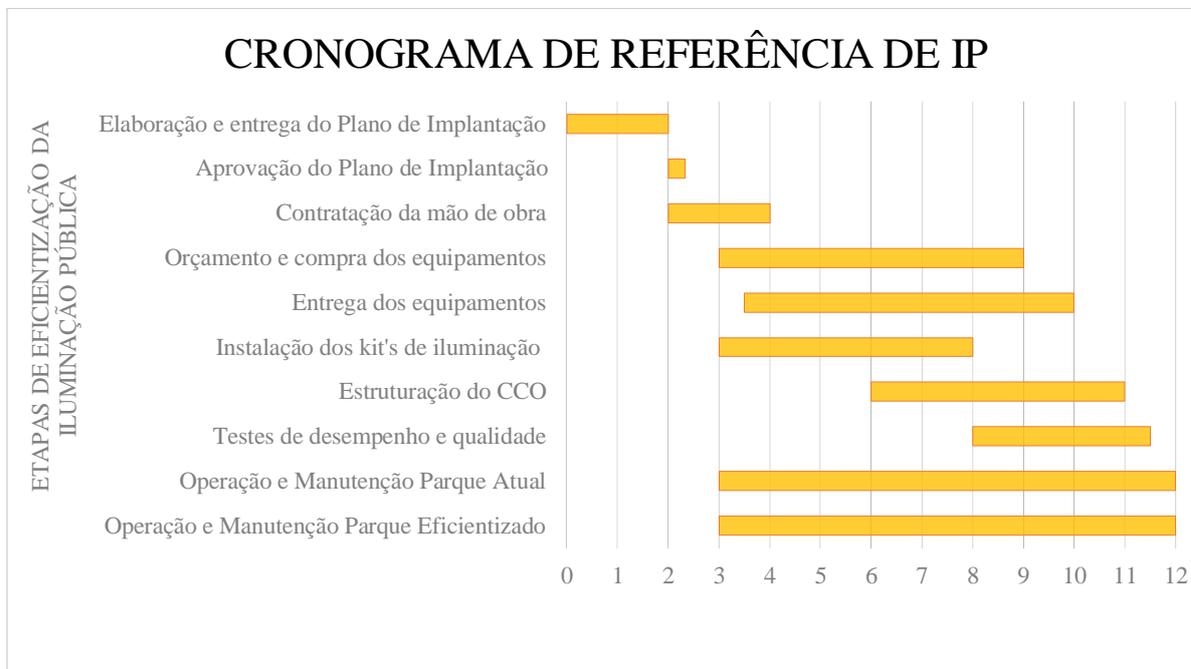
A definição do método de eficientização, operação e manutenção da IP é de responsabilidade da LICITANTE, desde que obedecidos os prazos e datas definidos pelo EDITAL, CONTRATO e demais ANEXOS.

Segundo os estudos elaborados, o prazo estimado para conclusão da eficientização da IP do PODER CONCEDENTE é de 12 (doze) meses. O Gráfico 1 apresenta Cronograma Físico de Referência. A CONCESSIONÁRIA poderá executar a eficientização em menor período desde que respeitado o prazo máximo definido no ANEXO 2 do CONTRATO – CADERNO DE ENCARGOS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA ESTADO DE MINAS GERAIS

Gráfico 1 – Cronograma Físico de Referência da efficientização da IP



Fonte: IPGC, 2023.

O cronograma apresentado é a estimativa do prazo de conclusão da efficientização, baseado nas premissas do ANTEPROJETO. Cabe à CONCESSIONÁRIA elaborar seu próprio cronograma de acordo com a sua PROPOSTA. Os trabalhos de efficientização da IP deverão seguir rigorosamente o cronograma apresentado, o PODER CONCEDENTE deverá ser comunicado previamente caso sejam necessárias modificações e/ou adequações no cronograma.

4.1.4. Investimentos necessários e composição de custos

Os quantitativos, orçamentos e estimativas de valor de investimento *de Capital Expenditure (CAPEX)*, *Operational Expenditure (OPEX)* e CONTRATO que deverão servir de referência para a CONCESSIONÁRIA são apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIO DE REFERÊNCIA.

É de responsabilidade da LICITANTE realizar os seus próprios estudos e cotações utilizando sua expertise de mercado considerando as diretrizes, definições, parâmetros e normas técnicas do EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

5. DA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES, E WI-FI PÚBLICO

- 5.1. Neste capítulo será apresentado o escopo do projeto de implantação, operação e manutenção da infraestrutura de telecomunicações que tem como objetivo viabilizar as seguintes soluções tecnológicas para 92 (noventa e dois) instalações dentro dos limites do PODER CONCEDENTE: (i) suprir a demanda de internet das edificações públicas através de links dedicados, e melhorar a qualidade do serviço público prestado aos municípios nesses locais; (ii) possibilitar a instalação de pontos de acesso a WI-FI público gratuito e promover a inclusão digital da população.
- 5.2. A PROPOSTA deve ser elaborado de forma a viabilizar a implantação, operação e manutenção da infraestrutura de telecomunicações e das soluções tecnológicas agregadas a ela, para o PODER CONCEDENTE, conforme o EDITAL, CONTRATO e demais ANEXOS, observando as interferências existentes em cada local que possam prejudicar o desempenho do sistema, como, árvores e outros obstáculos, condição da infraestrutura local e presença de construções irregulares.
- 5.3. O PROJETO EXECUTIVO deverá ser elaborado em acordo com as definições e requisitos da Resolução Nº 574 da Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), de 28 de outubro de 2011, que estabelece padrões de qualidade do serviço de comunicação multimídia.
- 5.4. O PROJETO EXECUTIVO deve levar em conta a busca da máxima eficiência operacional e energética da infraestrutura de telecomunicações e das soluções tecnológicas integradas a ela. Os principais objetivos são:
- 5.4.1. Implantação da infraestrutura de telecomunicações para atender a demanda de internet das edificações públicas do PODER CONCEDENTE através de links dedicados, em acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pela Resolução Nº574 da ANATEL;
- 5.4.2. Implantação de locais com WI-FI público em locais de fácil acesso para população, promovendo o desenvolvimento local e inclusão digital;



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 5.4.3. Integrar, por meio da rede de fibra óptica criada, as edificações públicas e os pontos de WI-FI ao CCO para melhoria da sua gestão, controle, operação e manutenção;
- 5.4.4. Operação e Manutenção do OBJETO durante todo o período de CONCESSÃO;
- 5.4.5. A melhoria das condições de oferta destes bens ao PODER CONCEDENTE e indiretamente a todos munícipes.
- 5.5. A CONCESSIONÁRIA deverá seguir os requisitos mínimos definidos pelas Normas Técnicas (NBR) da ABNT referentes ao OBJETO, conforme o Art. 1º da Lei Federal nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, para correta seleção e compra dos equipamentos e materiais, execução dos serviços e garantir a qualidade do empreendimento, especificamente:
- 5.5.1. NBR 14401:2016 – Conjunto de emenda para cabos ópticos – Especificação;
- 5.5.2. NBR 14422:1999 – Fibras ópticas – Determinação dos parâmetros geométricos da fibra óptica;
- 5.5.3. NBR 14744:2001 – Postes de aço para iluminação;
- 5.5.4. NBR 16429:2015 – Conectores de fibra óptica para montagem em campo – Especificação;
- 5.5.5. IEEE 802.11 – Padrão para redes sem fio (WLAN).
- 5.6. A CONCESSIONÁRIA deverá prover acesso à internet para as edificações públicas do PODER CONCEDENTE através de links dedicados, para garantir a segurança, estabilidade e performance em acordo com os parâmetros mínimos de qualidade de prestação de serviço e com os INDICADORES DE DESEMPENHO.
- 5.7. A CONCESSIONÁRIA poderá fornecer o sinal de internet via rádio, para as edificações públicas e de WI-FI onde não houver a disponibilidade e/ou seja inviável a instalação e fornecimento de sinal de internet via fibra óptica.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 5.7.1. No ANTEPROJETO é previsto o atendimento de 04 (quatro) pontos através de infraestrutura de rádio enlace, sendo 04 (quatro) pontos localizados em vilarejos e comunidades isolados do centro urbano do PODER CONCEDENTE.
- 5.7.2. Os demais 88 (oitenta e oito) pontos previstos, sejam eles edificações ou WI-FI, deverão ser atendidos através de ligação via fibra óptica.
- 5.8. As antenas AP utilizadas pela CONCESSIONÁRIA, deverão apresentar: grau de proteção contra umidade e poeira mínimo IP67; grau de proteção contra choques mecânicos e vandalismo IK08; possibilitar o acesso de no mínimo 10 (dez) usuários ao mesmo tempo; e disponibilizar velocidade média mínima de conexão de 5,0 MBps (cinco Megabites por segundo).
- 5.9. A integração das soluções tecnológicas se dará durante a etapa de implantação do OBJETO da CONCESSÃO. Desta maneira, cabe à CONCESSIONÁRIA:
- 5.9.1. Implantar o CCO onde será realizado o controle, operação, manutenção e atendimento de chamados referentes a ocorrências, falhas, problemas e solicitações em relação às soluções tecnológicas;
- 5.9.2. Utilizar software que possibilite o aproveitamento máximo dos equipamentos instalados;
- 5.10. A CONCESSIONÁRIA será responsável pela operação e manutenção após início do fornecimento de internet para edificações públicas. A CONCESSIONÁRIA é obrigada a informar ao PODER CONCEDENTE a conclusão dos serviços de implantação e integração.
- 5.11. Para correta operação e manutenção da infraestrutura de telecomunicações e soluções agregadas, os sobressalentes e as peças auxiliares devem estar disponíveis no território brasileiro para a realização de assistência e manutenção durante o período de CONCESSÃO.
- 5.12. Em caso de parada do funcionamento de qualquer OBJETO, o atendimento inicial e a resolução do problema deverão ocorrer no prazo máximo previstos no ANEXO 3 do



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

CONTRATO – INDICADORES DE DESEMPENHO, MECANISMOS DE PAGAMENTO E GARANTIAS.

5.13.A CONCESSIONÁRIA deverá definir junto do PODER CONCEDENTE um ACORDO DE NÍVEL DE SERVIÇO (ANS) para definição das condições de contratação, operação e manutenção do serviço provido através de infraestrutura de telecomunicações. O ANS deverá seguir a norma NBR ISO/IEC 20.000-1:2018 e a Resolução Nº 574 da ANATEL, de 28 de outubro de 2011, que definem requisitos para prestação de serviços de internet com qualidade;

5.1. ANTEPROJETO

Conforme o §4º do Art. 10 da Lei Federal 12.766, de 27 de dezembro de 2012 que modificou o texto da Lei Federal 11.079, de 30 de dezembro de 2004, os estudos técnicos para realização do certame devem ter nível de detalhamento de ANTEPROJETO.

Os resultados apresentados neste capítulo do TERMO DE REFERÊNCIA, foram obtidos com base no Estudo de Viabilidade Técnica, levantamentos, cálculos, orçamentos e precificação elaborados durante a fase de desenvolvimento do projeto, e que deverão ser utilizados pelos LICITANTES para embasar a elaboração de propostas.

Os parâmetros, resultados e definições apresentados neste capítulo fazem referência aos valores apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.

5.1.1. Dados do Empreendimento

O OBJETO deste ANTEPROJETO é a implantação, operação e manutenção da infraestrutura de telecomunicações do PODER CONCEDENTE e implantação de soluções tecnológicas agregadas na ótica das Cidades Inteligentes. Conforme o Estudo de Viabilidade do projeto serão atendidas pela infraestrutura de telecomunicações um total de 92 (noventa e duas) de instalações.

Essas instalações são divididas em 85 (oitenta e cinco) edificações públicas, dentre elas, a Sede da Prefeitura Municipal, Centros Administrativos, Postos de Saúde, Hospital, Centros de



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Referência de Assistência Social (CRAS) e Escolas Municipais e Creches; e 07 (sete) pontos de acesso à WI-FI público. Todas essas soluções deverão estar integradas ao Centro de Controle e Operação (CCO).

A descrição, endereço, coordenadas geográficas e tipo de conexão considerado nas edificações públicas e dos pontos de acesso à WI-FI público são apresentados, respectivamente, nos APÊNDICES B, C e D.

O tipo de conexão à internet dessas instalações deverá ser analisado pela CONCESSIONÁRIA. Neste ANTEPROJETO foi considerado a necessidade de uma infraestrutura de fibra óptica com traçado estimado de 41,6 km (quarenta e um quilômetros e seiscentos metros), englobando a estrutura principal e os cabos drop para atendimento para 88 (oitenta e oito) instalações.

Para o atendimento das demais 04 (quatro) instalações, localizadas em vilarejos e comunidades, é necessário a estruturação de um rádio enlace com arranjo multiponto que deverão fornecer acesso à internet para essas instalações em um raio de 34,6 km (trinta e quatro quilômetros e seiscentos metros), tomando como referência da Sede da Prefeitura Municipal. Para o atendimento de todas as instalações foi considerado a contratação de link dedicado de 1.870 Mbps (mil oitocentos e setenta megabits por segundo).

5.1.2. Memorial descritivo

Para elaboração deste ANTEPROJETO foi solicitado a administração pública do município as seguintes informações: (i) localização das edificações públicas municipais que deverão receber internet via link dedicado; (ii) locais de implantação dos WI-FI público. No total foram georreferenciadas 92 (noventa e duas) instalações que deverão ser atendidas pela infraestrutura de telecomunicações.

O APÊNDICE E apresenta os resultados do georreferenciamento dessas instalações, a estimativa do traçado de fibra óptica necessário para atender a demanda do PODER CONCEDENTE e o raio de atendimento necessário para o rádio enlace.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA ESTADO DE MINAS GERAIS

Para o entendimento das figuras, os pontos demarcados por pins amarelos são as edificações públicas do município. Os pins verdes representam os pontos de WI-FI público. O traçado estimado dos anéis de fibra óptica está destacado de azul escuro, os cabos tronco de azul claro, os cabos *drop* de atendimento em preto, os *splitters* com a bolinhas pretas e a área de atendimento de cada *splitter* está destacada em cinza.

A CONCESSIONÁRIA será responsável pelo cadastro e classificação de todas as instalações do OBJETO da CONCESSÃO para elaboração do PROJETO EXECUTIVO, projetos complementares e cronograma de execução. Todas as etapas de implantação, operação e manutenção do OBJETO devem obedecer às definições do EDITAL, CONTRATO e ANEXOS.

As especificações dos materiais, equipamentos, mão de obra e documentos necessários para realização do OBJETO que foram considerados para elaboração do estudo de viabilidade e orçamento deste ANTEPROJETO são apenas para garantir o cumprimento do objetivo fim da CONCESSÃO e embasar a proposta da CONCESSIONÁRIA.

Os LICITANTES poderão adotar a instalação dos equipamentos que compõem o OBJETO com as características que considerarem adequadas a partir dos seus estudos e legislação vigente desde que obedecido as definições do EDITAL, CONTRATO e ANEXOS, e não prejudicando a oferta do serviço ao PODER CONCEDENTE e aos munícipes.

a. Da infraestrutura de fibra óptica

De acordo com o georreferenciamento apresentado no APÊNDICE E, são necessários aproximadamente 41,6 km (quarenta e um quilômetros e seiscentos metros) de fibra óptica, dentre as estruturas do *backbone*, cabos tronco e cabos *drop* para atendimento das instalações do PODER CONCEDENTE. Essa é uma estimativa com base no traçado proposto no ANTEPROJETO, podendo ser usada pelos LICITANTES como referência para elaboração de PROPOSTA, mas é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a quantificação da infraestrutura de fibra óptica necessária para execução da PROPOSTA apresentada.

A fibra óptica que será utilizada pela CONCESSIONÁRIA deve possuir certificação do INMETRO e estar em conformidade com as Resoluções e Definições da ANATEL. Além disso,



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

deve obedecer aos parâmetros de qualidade adotados por instituições internacionais aceitas pela ABNT. A definição da quantidade de vias da fibra óptica e outras determinações geométricas, de capacidade e comprimento de onda são de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

O serviço prestado utilizando a fibra óptica ou rádio enlace deverá obedecer aos parâmetros de qualidade definidos pela Resolução N° 574, de 28 de outubro de 2011, e aos INDICADORES DE DESEMPENHO do ANEXO 3 do CONTRATO.

A CONCESSIONÁRIA deverá entregar ao PODER CONCEDENTE todos manuais técnicos dos materiais e equipamentos utilizados no período de CONCESSÃO, atestando que os mesmos estão em conformidade com as Normas da ABNT.

b. Da infraestrutura de rádio

Da totalidade de instalações que deverão ser atendidas pela infraestrutura de telecomunicações, 04 (quatro) estão localizadas e vilarejos e comunidades isoladas em um raio de 34,6 km (trinta e quatro quilômetros e seiscentos metros) da Prefeitura Municipal de Formiga. Devido ao alto custo de implantação e inviabilidade de estruturação de uma rede de fibra óptica para atendimento dessas instalações, foi adotado a conexão via rádio enlace.

Para atendimento dessas instalações a CONCESSIONÁRIA deverá realizar um Projeto de rádio enlace a partir dos estudos das demandas de internet de cada instalação e do levantamento geográfico da região.

Conforme este ANTEPROJETO, foi adotada a configuração de rádio enlace ponto multiponto, reduzindo os investimentos necessários e otimizando a rede de rádio frequência. Já existem antenas instaladas no município e as mesmas poderão ser utilizadas pela CONCESSIONÁRIA para realização dessa infraestrutura.

c. Do acesso ao WI-FI público

Os 07 (sete) pontos de disponibilidade de WI-FI público foram posicionados em praças, parques e locais de fácil acesso para população. Essa definição visa uma oferta mais democrática do serviço internet via WI-FI para os munícipes.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA ESTADO DE MINAS GERAIS

As antenas AP adotadas neste ANTEPROJETO, deverão apresentar grau de proteção contra umidade e poeira mínimo IP67; grau de proteção contra choques mecânicos e vandalismo IK08; possibilitar o acesso de no mínimo 10 (dez) usuários ao mesmo tempo; e disponibilizar velocidade média mínima de conexão de 5,0 MBps (cinco Megabytes por segundo).

d. Dos postes

Os postes adotados neste ANTEPROJETO são padrão olho vivo com 5,0 m (cinco metros) de comprimento. A CONCESSIONÁRIA deverá elaborar os estudos dos pontos de implantação dos postes para definir as especificações técnicas no PROJETO EXECUTIVO. Os postes utilizados deverão ser fabricados em material galvanizado ou inoxidável e devem atender a NBR 14744:2001.

É parte integrante deste TERMO DE REFERÊNCIA, independentemente de transcrição, todas as Normas (NBR) da ABNT e INMETRO, bem como normas internacionais que certificam os equipamentos que não tenham certificação nacional.

Os materiais adquiridos deverão ser estocados de forma assegurar a conservação de suas características e qualidade para emprego no empreendimento, bem como facilitar sua inspeção. A CONCESSIONÁRIA deverá observar as orientações dos fabricantes e as boas práticas para garantir o correto armazenamento dos materiais e equipamentos.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e armazenamento dos materiais a serem utilizados no empreendimento.

5.1.3. Metodologia

A definição do método de implantação, operação e manutenção do OBJETO é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, desde que obedecidos os prazos e datas definidos pelo EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.

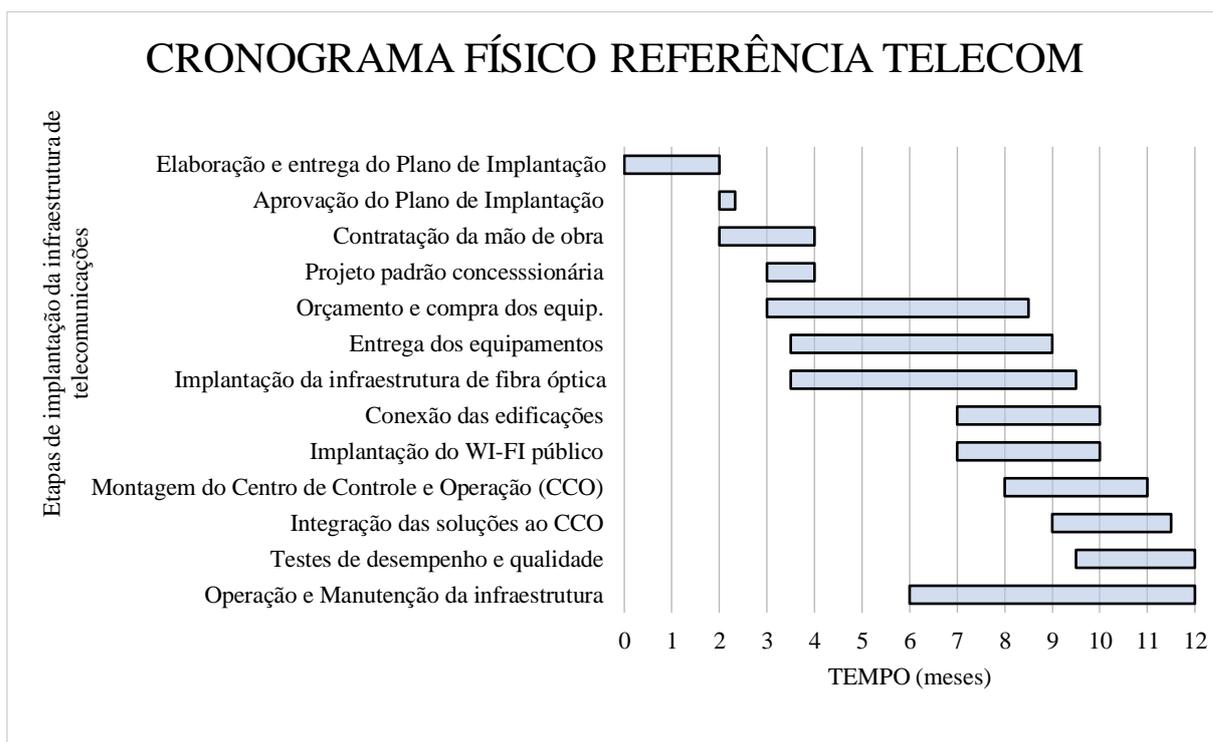
Segundo os estudos elaborados, o prazo estimado para conclusão da implantação e início da operação e manutenção do OBJETO é de 12 (doze) meses. O Gráfico 2 apresenta o Cronograma



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Físico de Referência da implantação da infraestrutura de telecomunicações do PODER CONCEDENTE.

Gráfico 2 – Cronograma Físico de Referência de implantação da infraestrutura de telecomunicações



Fonte: IPGC, 2023.

O Cronograma de referência apresentado é a estimativa do prazo de conclusão da implantação baseado nas premissas do ANTEPROJETO. Cabe à CONCESSIONÁRIA elaborar seu próprio Cronograma de acordo com a sua proposta. Os trabalhos de implantação do OBJETO deverão seguir rigorosamente o cronograma apresentado, o PODER CONCEDENTE deverá ser comunicado previamente caso sejam necessárias modificações e/ou adequações no cronograma.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

5.1.4. Investimentos necessários e composição de custos

Os quantitativos, orçamentos e estimativas de valor de investimento *de CAPEX, OPEX e CONTRATO* que deverão servir de referência para a CONCESSIONÁRIA são apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIO DE REFERÊNCIA.

É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA realizar os seus próprios estudos e cotações utilizando sua expertise de mercado considerando as diretrizes, definições, parâmetros e normas técnicas do EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

6. DA(S) USINA(S) FOTOVOLTAICA(S) DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA (UFV)

- 6.1. Neste capítulo é apresentado o escopo do projeto de implantação, operação e manutenção de uma Ufv de geração distribuída que deverá ser implantada em local do PODER CONCEDENTE, para suprir parcialmente a demanda energética das edificações públicas municipais. A projeção total de geração de energia elétrica da Ufv de geração distribuída é de no mínimo 861.264,00 kWh/ano (oitocentos mil duzentos e sessenta e quatro quilowatts-hora por ano).
- 6.2. A CONCESSIONÁRIA poderá selecionar outro local para instalação da Ufv, mediante aprovação do PODER CONCEDENTE, desde que as informações do Parecer de Acesso emitido pela distribuidora local indiquem a inviabilidade do local selecionado.
- 6.3. O PROJETO EXECUTIVO deve ser elaborado de forma a fornecer a energia necessária para o correto funcionamento da estrutura física das edificações públicas do PODER CONCEDENTE, conforme o CONTRATO, observando as interferências existentes no local que possam prejudicar o desempenho do sistema, como, árvores e outras fontes de sombreamento, irradiância solar local e a quantidade de horas de sol pleno da unidade de instalação.
- 6.4. O PROJETO EXECUTIVO deve levar em conta a busca da máxima eficiência operacional e energética. Os principais objetivos são:
- 6.4.1. A mitigação das perdas na geração da energia e na manutenção da Ufv;
- 6.4.2. A melhoria das condições de oferta deste bem ao PODER CONCEDENTE e indiretamente a todos municípios.
- 6.5. Conforme o Art. 1º da Lei Federal nº 4.150, de 21 de novembro de 1962, a CONCESSIONÁRIA deverá seguir os requisitos mínimos definidos pelas Normas Técnicas (NBR) da ABNT referentes ao OBJETO, para correta seleção e compra dos equipamentos e materiais, execução dos serviços e garantir a qualidade do empreendimento. Especificamente:
- 6.5.1. NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

- 6.5.2.NBR 14039:2003 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- 6.5.3.NBR 16149:2013 – Sistemas fotovoltaicos (FV) – Características da interface de conexão com a rede elétrica de distribuição;
- 6.5.4.NBR 16274:2014 – Sistemas fotovoltaicos conectados à rede – Requisitos mínimos para documentação, ensaios de comissionamento, inspeção e avaliação de desempenho;
- 6.5.5.NBR 16690:2019 – Instalações elétricas de arranjos fotovoltaicos – Requisitos de projeto.
- 6.6. A CONCESSIONÁRIA deverá utilizar apenas materiais e equipamentos que possuam certificações de qualidade e desempenho aceitas pela ABNT. Os módulos solares utilizados na UFV para produção de energia, deverão apresentar grau de proteção mínimo IP67 contra umidade e poeira.
- 6.7. Para atender a demanda de energia elétrica, especificada neste TERMO DE REFERÊNCIA e outros cadernos do EDITAL, deve ser construída uma(s) unidade(s) geradora(s) que atenda o volume total mínimo de 861.264,00 kWh/ano (oitocentos mil duzentos e sessenta e quatro quilowatts-hora por ano) em acordo com as orientações das Resoluções Normativas nº 482/12 e nº 687/15 da ANEEL. Outro documento elaborado pela ANEEL, com diretrizes para o setor, são os Procedimentos de Distribuição (PRODIST), sendo o Módulo 3 – Acesso ao Sistema de Distribuição o módulo a ser seguido.
- 6.8. O comissionamento e vistoria de acesso compreendem no conjunto de inspeções, serviços técnicos e testes de campo a serem efetuados no sistema gerador OBJETO desta CONCESSÃO, de acordo com as especificações, sob total responsabilidade e às expensas da CONCESSIONÁRIA.
- 6.9. O comissionamento e vistoria de acesso serão realizados por uma equipe técnica constituída por representantes do PODER CONCEDENTE, da CONCESSIONÁRIA, da distribuidora de energia local, do VERIFICADOR INDEPENDENTE e de profissionais com experiência comprovada em comissionamento e vistoria de acesso



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

de sistemas fotovoltaicos, a ser organizada sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

6.10. Todos os elementos a serem utilizados no comissionamento e vistoria de acesso, incluindo, mas sem se limitar, a mão de obra, materiais, ferramentas, equipamentos, energia, etc., são de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

6.11. Após a conclusão da vistoria de acesso e ligação da unidade geradora na rede de distribuição de energia, a CONCESSIONÁRIA deve se responsabilizar pela garantia de quaisquer peças ou equipamentos da UFV durante a etapa de operação e manutenção.

6.12. Em caso de parada do funcionamento da UFV, o atendimento inicial a identificação do problema e a resolução do problema deverão ocorrer no prazo máximo previsto no ANEXO 3 do CONTRATO – INDICADORES DE DESEMPENHO, MECANISMOS DE PAGAMENTO E GARANTIAS.

6.1. ANTEPROJETO

Conforme o §4º do Art. 10 da Lei Federal 12.766, de 27 de dezembro de 2012 que modificou o texto da Lei Federal 11.079, de 30 de dezembro de 2004, os estudos técnicos para realização do certame devem ter nível de detalhamento de ANTEPROJETO.

Os resultados apresentados neste capítulo do TERMO DE REFERÊNCIA, foram obtidos com base no Estudo de Viabilidade Técnica, levantamentos, cálculos, orçamentos e precificação elaborados durante a fase de desenvolvimento do projeto, e que deverão ser utilizados pelos LICITANTES para embasar a elaboração de propostas.

Os parâmetros, resultados e definições apresentados neste capítulo fazem referência aos valores apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.

6.1.1. Dados do Empreendimento

O OBJETO deste ANTEPROJETO é a implantação, operação, e manutenção de Usina(s) Fotovoltaica(s) (UFV) de geração distribuída para compensação de créditos de energia das



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

contas de energia elétrica de 186 (cento e oitenta e seis) unidades consumidoras de responsabilidade do PODER CONCEDENTE, conforme descrito neste memorial. A relação das unidades consumidoras é apresentada no APÊNDICE F deste TERMO DE REFERÊNCIA.

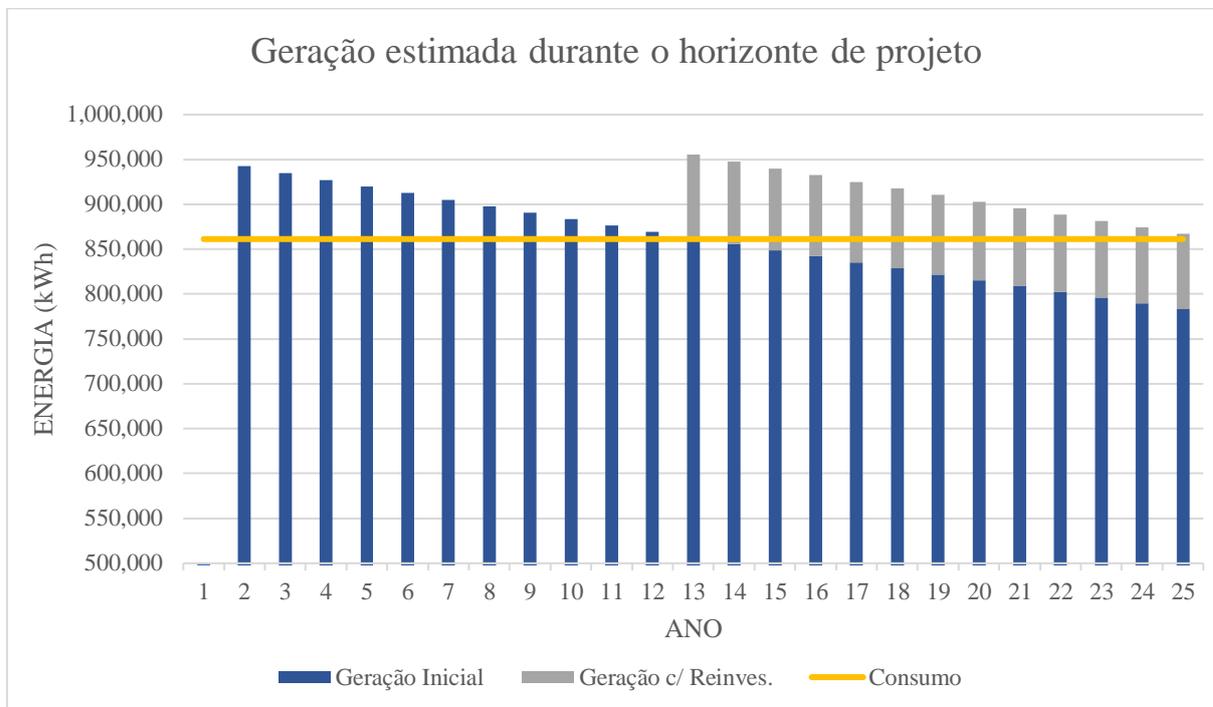
Com objetivo de equilibrar o atendimento da demanda de geração de energia mínima estabelecida pelo CONTRATO, durante todo tempo de CONCESSÃO, e os investimentos e custos necessários o foi adotada metodologia de dimensionamento da(s) usina(s) necessária(s) com base em dois pontos de equilíbrio. O primeiro ponto de equilíbrio compreende no dimensionamento da potência para se obter uma geração de energia anual igual ou superior ao consumo referencial no décimo segundo ano de operação, levando em consideração as perdas de degradação dos módulos fotovoltaicos.

No décimo segundo ano é realizado o cálculo de incremento necessário para que seja mantido o atendimento do consumo de energia referencial até o último ano de CONTRATO. Neste caso, o ponto de equilíbrio passa a ser o somatório da geração da(s) unidade(s) geradora(s) implantada(s) no início do projeto com o incremento previsto. Sendo assim, o somatório da geração total deve ser igual ou imediatamente superior ao consumo de referência no vigésimo quinto ano de CONCESSÃO, levando em consideração a degradação dos módulos fotovoltaicos ao longo dos anos. O Gráfico 3 apresenta como é prevista a evolução da produção energética durante todo tempo de CONCESSÃO.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Gráfico 3 – Gráfico de evolução da geração de energia prevista durante tempo de CONCESSÃO



Fonte: IPGC, 2023.

A metodologia adotada neste ANTEPROJETO visa, exclusivamente, garantir o atendimento a geração mínima de energia exigida em CONTRATO e embasar os valores de CAPEX e OPEX do projeto, não refletindo, necessariamente, em obrigações pela futura CONCESSIONÁRIA. Portanto, é de responsabilidade do(s) LICITANTE(S) realizarem seus próprios estudos, análises e projetos acerca das melhores metodologias e condições de garantir a manutenção da geração mínima necessária pelo PODER CONCEDENTE durante toda a vigência do contrato.

De acordo com as premissas de cálculo do estudo de viabilidade técnica, foi adotado a produção de energia durante os 365 (trezentos e sessenta e cinco) dias do ano, uma irradiância média local anual, com inclinação do plano igual a latitude 20°, de 5,29 kWh/m²/dia (cinco inteiros e vinte e nove centésimos quilowatts-hora por metro quadrado por dia) a partir de dados do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica (CRESESB, 2022) e um fator de performance de produção energética total da UFV de 80% (oitenta por cento), sendo consideradas as perdas dos equipamentos que compõe o sistema.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Desta maneira, a Tabela 4 apresenta as estimativas de produção energética (em kWh) para o período de doze meses, considerando a potência total 760 kWp (setecentos e sessenta quilowatts pico).

Tabela 4 – Resultado de produção energética da UFV de Geração Distribuída

Mês	Irradiância local no plano inclinado igual a latitude (kwh/m²/dia)	Quantidade de dias (unid.)	Produção Energética (kWh)
Janeiro	5,14	31	77.757,92
Fevereiro	5,60	28	76.518,40
Março	5,02	31	75.942,56
Abril	5,35	30	78.324,00
Mai	5,09	31	77.001,52
Junho	5,07	30	74.224,80
Julho	5,30	31	80.178,40
Agosto	6,05	31	91.524,40
Setembro	5,65	30	82.716,00
Outubro	5,36	31	81.086,08
Novembro	4,79	30	70.125,60
Dezembro	5,08	31	76.850,24
TOTAL		365	942.249,92

Fonte: IPGC, 2023.

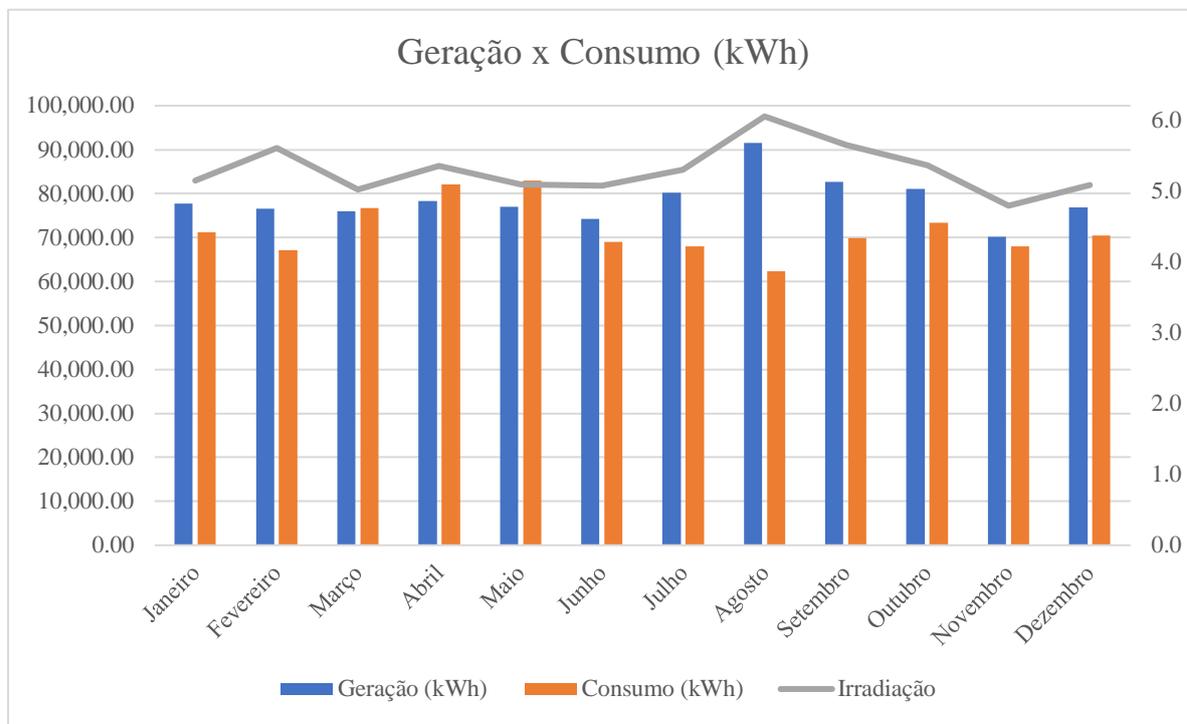
A partir dos dados apresentados no Tabela 4 temos uma geração energética mensal média de 78.520,83 kWh (setenta e oito mil quinhentos e vinte inteiros e oitenta e três quilowatts hora). Essa geração é suficiente para gerar créditos de energia dentro da lógica da geração distribuída para as unidades consumidoras do PODER CONCEDENTE.

Os LICITANTES deverão adotar a geração anual mínima de 861.264,00 kWh/ano (oitocentos mil duzentos e sessenta e quatro quilowatts-hora por ano) como referência para o dimensionamento da(s) sua(s) unidade(s) geradora(s) e apresentação de PROPOSTA. O Gráfico 4 apresenta o comparativo entre a geração energética, o consumo de energia e a variação da irradiação solar no período de doze meses.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Gráfico 4 – Gráfico comparativo de geração e consumo de energia no primeiro ano de operação



Fonte: IPGC, 2023.

No décimo segundo ano é previsto o incremento unidade geradora com 75 kWp (setenta e cinco quilowatts pico) necessária para que seja mantido o atendimento a demanda mínima de geração de energia estabelecida em CONTRATO. Todos os investimentos de CAPEX necessários, bem como a evolução da composição de OPEX devido ao incremento de potência são apresentados no ANEXO III – PLANO DE NEGÓCIOS DE REFERÊNCIA.

No PROJETO EXECUTIVO a ser apresentado, deverá ser considerado no cálculo de fator de performance da UFV, as perdas do sistema com os equipamentos selecionados pela CONCESSIONÁRIA, para garantir a produção energética da UFV, suprimindo a demanda do PODER CONCEDENTE.

A CONCESSIONÁRIA é responsável pelos estudos preliminares de irradiação, impacto ambiental do empreendimento, solicitação e vistoria de acesso junto a distribuidora de energia responsável pela rede de distribuição e elaboração do PROJETO EXECUTIVO. Todas as



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

etapas de implantação, operação e manutenção do OBJETO devem obedecer às definições do EDITAL, CONTRATO e ANEXOS.

6.1.2. Memorial Descritivo

A partir dos estudos preliminares é estimado a potência da UFV conforme definido em EDITAL e demais ANEXOS. A CONCESSIONÁRIA poderá instalar a UFV com a potência que considerar adequada a partir dos seus estudos desde que obedecido o mínimo de geração de energia elétrica definido em EDITAL, CONTRATO e demais ANEXOS, e atendendo a demanda do PODER CONCEDENTE.

Conforme apresentado, é estimada a necessidade de implantação de unidade(s) geradora(s) com potência total de 835 kWp (oitocentos e trinta e cinco quilowatts pico). Por se tratar de uma potência de instalação baixa, este ANTEPROJETO considera a adoção do modelo de microgeração distribuída, sendo instaladas UFVs com potência de até 75 kW em diferentes locais. A partir dessa premissa não são considerados os custos referentes a demanda contratada no projeto

A UFV poderá ser instalada em solo ou em telhados através de estruturas metálicas, com inclinação em relação ao horizonte e desvio do Norte Geográfico a serem definidos. Ela é composta por módulos solares ligados em série/paralelo por meio de *strings box*, conectados aos respectivos inversores de frequência, conexão à rede de distribuição, através de subestação elevadora, sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) e dispositivo de proteção contra surtos (DPS).

As especificações dos materiais, equipamentos, mão de obra e documentos necessários para realização do OBJETO que foram considerados para elaboração do estudo de viabilidade e orçamento deste ANTEPROJETO são apenas para garantir o cumprimento do objetivo fim da CONCESSÃO.

- a. Dos módulos fotovoltaicos



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Os módulos fotovoltaicos que serão utilizados pela CONCESSIONÁRIA devem obedecer aos parâmetros de qualidade adotados por instituições internacionais aceitas pela ABNT e grau de proteção contra umidade e poeira mínimo IP67.

A definição da potência e quantidade de módulos fotovoltaicos necessários fica a cargo da CONCESSIONÁRIA, desde que respeitada a geração mínima da UFV e a área disponibilizada pelo PODER CONCEDENTE.

Deve ser considerado a taxa de degradação anual dos módulos fotovoltaicos conforme dados do fabricante, sendo de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA manter a produção energética ao longo do período de contrato, devendo ser detalhado e apresentado no PROJETO EXECUTIVO entregue pela CONCESSIONÁRIA para aprovação do PODER CONCEDENTE.

A unidade geradora e todos os processos de solicitação de acesso, comissionamento e vistoria para sua ligação e funcionamento devem ser dimensionados levando em consideração a degradação dos módulos e demais equipamentos ao longo do tempo de CONCESSÃO para que seja garantida a produção energética mínima definida no EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.

b. Dos inversores de frequência

A quantidade e potência dos inversores de frequência fica sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA visando a máxima eficiência energética da UFV.

A necessidade de serem ou não certificados pelo INMETRO deverá ser avaliada na legislação vigente na época da solicitação de vistoria pela concessionária de energia elétrica. Caso as potências dos inversores adotados pela CONCESSIONÁRIA não possuam certificações do INMETRO, eles deverão atender os requisitos mínimos das seguintes certificações internacionais: UL 1741-2010; UL1998 (para funções AFCI *and isolation monitoring*); IEEE 1547-2003; IEEE 1547.1-2008; ANSI/IEEE C62.41; FCC *part 15 A & B*; NEC *Article 690*; C22. 2 No. 107.1-01 (setembro 2001); UL 1699B *Issue 2- 2013*; CSA TIL M-07 *Issue 1-2013*; ABNT 16149:2013.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

A CONCESSIONÁRIA deverá garantir o anti-ilhamento da UFV em relação a rede da concessionária de energia através dos inversores ou de equipamentos específicos para este fim. Se necessário a CONCESSIONÁRIA deverá efetuar ensaios de conformidade a fim de atestar a segurança da conexão, com todos os custos sob sua responsabilidade.

c. Das estruturas metálicas

O método de fixação dos módulos fotovoltaicos e equipamentos ficam a cargo da CONCESSIONÁRIA. Deverão ser observados as necessidades técnicas do local de implantação da UFV. A CONCESSIONÁRIA deverá apresentar os cálculos estruturais e certificados de capacidade de carga do material adotado devidamente assinados por responsável técnico.

A CONCESSIONÁRIA deverá providenciar todos os estudos preliminares necessários para melhor escolha e instalação das estruturas de fixação dos módulos fotovoltaicos e apresentá-los no PROJETO EXECUTIVO. As estruturas metálicas utilizadas deverão apresentar aterramento e SPDA.

d. Dos dispositivos de proteção

A CONCESSIONÁRIA deverá utilizar todos os métodos de proteção exigidos pela legislação vigente na época da instalação da UFV conforme a configuração escolhida, levando em consideração os componentes em corrente alternada (CA) e corrente contínua (CC).

O aterramento da instalação e dos equipamentos deve seguir a legislação e Normas vigentes assegurando de forma efetiva a segurança da instalação, das pessoas e dos animais que possam interagir com a UFV. O aterramento deve ser previsto e especificado no PROJETO EXECUTIVO.

Os módulos fotovoltaicos e os inversores de frequência deverão estar conectados a *strings box* a fim de proteger os equipamentos contra o risco de propagação de acidentes elétricos e evitando incêndios. É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA as avaliações e estudos



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

necessários para escolha do SPDA mais adequado às condições da UFV. O projeto do SPDA deverá compor o PROJETO EXECUTIVO.

É parte integrante deste TERMO DE REFERÊNCIA, independentemente de transcrição, todas as Normas (NBR) da ABNT e INMETRO, bem como normas internacionais que certificam os equipamentos que não tenham certificação nacional.

De um modo geral, serão válidas todas as instruções, especificações e normas oficiais no que se refere à recepção, transporte, manipulação, emprego e armazenamento dos materiais a serem utilizados no empreendimento.

6.1.3. Metodologia

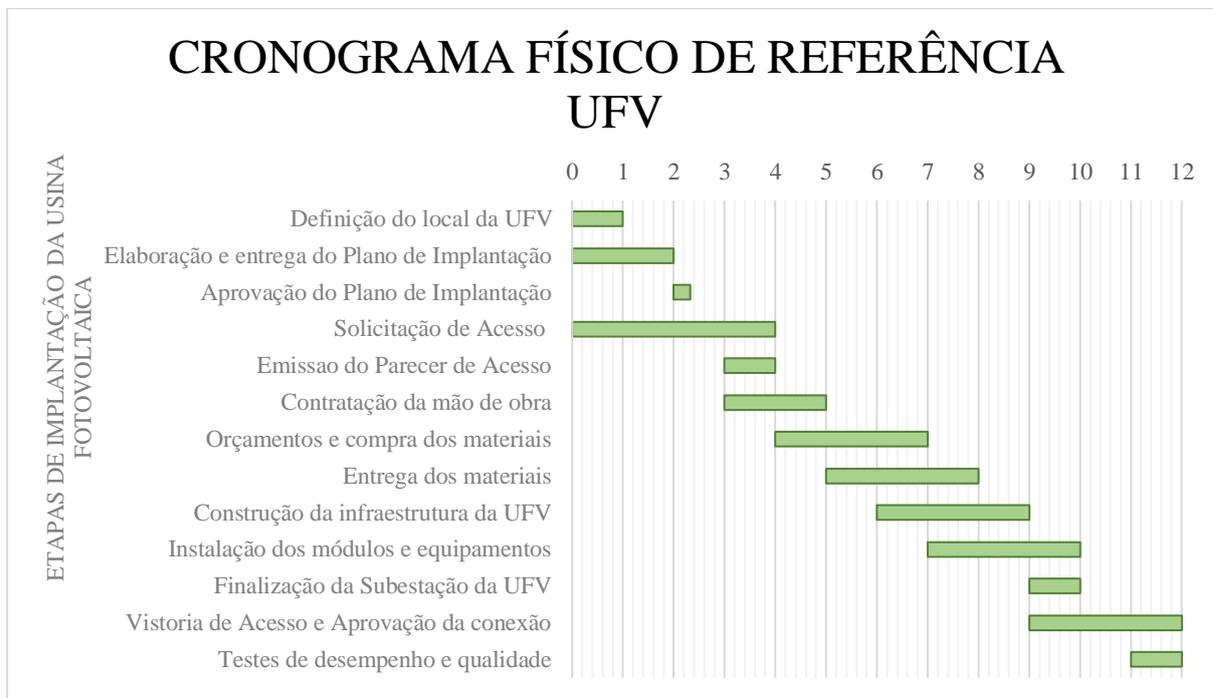
A definição do método de implantação, operação e manutenção da UFV é de responsabilidade do LICITANTE, desde que obedecidos os prazos e datas definidos pelo EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.

Segundo os estudos técnicos elaborados, o prazo estimado para conclusão da implantação da UFV é de 12 (doze) meses, como apresentado no Gráfico 5. Neste período já foram considerados os estudos preliminares, solicitação de acesso, processo de implantação da UFV, seu comissionamento e vistoria de acesso. Foram considerados os prazos máximos para emissão do parecer e vistoria de acesso definidos pela ANEEL na Revisão 7 do Módulo 3 do PRODIST, em vigência desde 01 de junho de 2017. O Gráfico 5 apresenta o cronograma físico de implantação da UFV.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

Gráfico 5 – Cronograma Físico de implantação da UFV



Fonte: IPGC, 2023.

O Cronograma de referência apresentado é a estimativa do prazo de conclusão da implantação baseado nas premissas do ANTEPROJETO. Cabe à CONCESSIONÁRIA elaborar seu próprio Cronograma de acordo com a sua proposta. Os trabalhos de implantação do OBJETO deverão seguir rigorosamente o cronograma apresentado, o PODER CONCEDENTE deverá ser comunicado previamente caso sejam necessárias modificações e/ou adequações no cronograma.

A solicitação e todos documentos pertinentes ao Comissionamento e Homologação da UFV na distribuidora de energia elétrica local é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA, devendo o PODER CONCEDENTE disponibilizar todos documentos e assinaturas necessárias para o Comissionamento e Homologação.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

6.1.4. Investimentos necessários e composição de custos

Os quantitativos, orçamentos e estimativas de valor de investimento *de CAPEX, OPEX e CONTRATO* que deverão servir de referência para a CONCESSIONÁRIA são apresentados no ANEXO II do EDITAL – PLANO DE NEGÓCIO DE REFERÊNCIA.

É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA realizar os seus próprios estudos e cotações utilizando sua expertise de mercado considerando as diretrizes, definições, parâmetros e normas técnicas do EDITAL, CONTRATO e seus ANEXOS.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

APÊNDICE A – GEORREFERENCIAMENTO DOS PONTOS DE IP

Gráfico 6 – Legenda da classificação dos pontos de IP

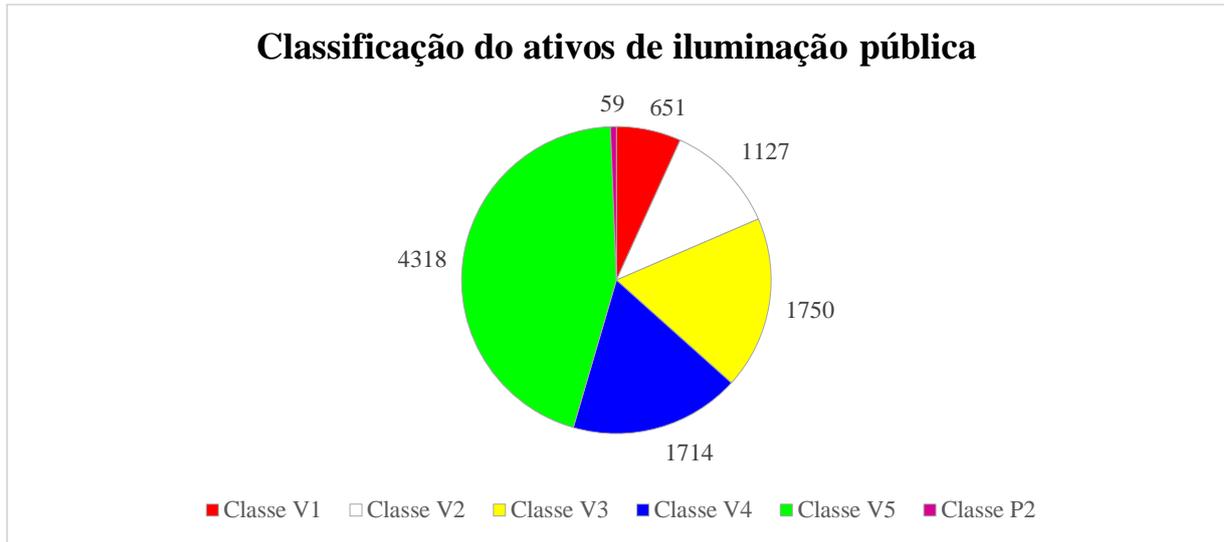
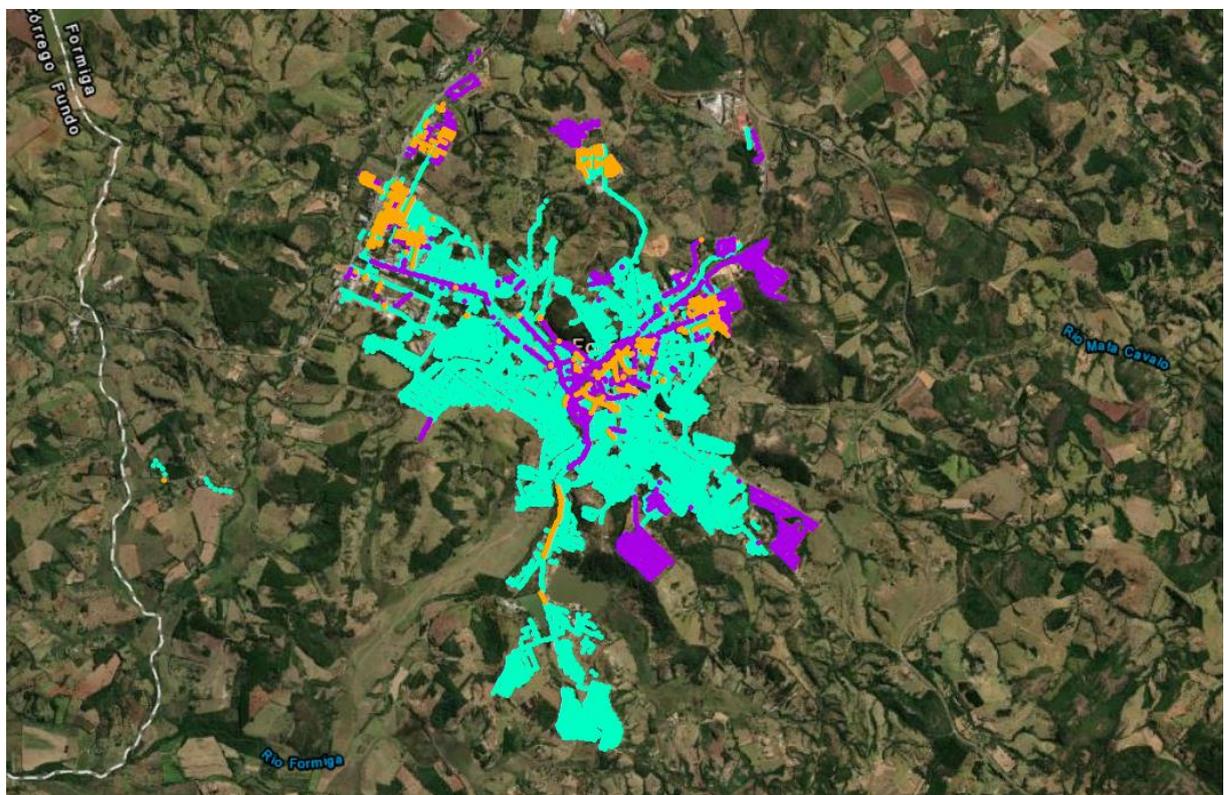


Figura 1 – Imagem do Parque de Referência de IP





PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

APÊNDICE B – LISTA DE REFERÊNCIA DAS EDIFICAÇÕES PÚBLICAS PARA ATENDIMENTO COM LINK DEDICADO

Quadro 1 – Lista de edificações públicas de referência

	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de Conexão
1	Banco de Alimentos	-20.4580861	-45.4488061	Fibra Óptica
2	Biblioteca Municipal Donatelli Gandra Fonseca	-20.4718777	-45.4266938	Fibra Óptica
3	Biblioteca Municipal Ozório Garcia	-20.4543388	-45.4442975	Fibra Óptica
4	Biblioteca Pública Dr. Sócrates Bezerra de Menezes	-20.4647147	-45.4269117	Fibra Óptica
5	CAPS	-20.4672750	-45.4454991	Fibra Óptica
6	Casa do Adolescente	-20.4726194	-45.4295626	Fibra Óptica
7	Casa do Engenheiro	-20.4604300	-45.4312239	Fibra Óptica
8	Cedesc	-20.5023916	-45.4283333	Fibra Óptica
9	CEMAP	-20.4624361	-45.4397902	Fibra Óptica
10	CEMAS	-20.4618027	-45.4315346	Fibra Óptica
11	Cemitério do Rosário	-20.4640345	-45.4205338	Fibra Óptica
12	Cemitério do Santíssimo	-20.4626916	-45.4361361	Fibra Óptica
13	Cemitério Parque Da Saudade	-20.4402500	-45.4275886	Fibra Óptica
14	CEMUTE - Centro Municipal de Teatro	-20.4672801	-45.4272544	Fibra Óptica
15	Centro Municipal de Educação Infantil Bairro Geraldo	-20.4594277	-45.4493222	Fibra Óptica
16	Centro Municipal de Educação Infantil Conceição Maria	-20.4530333	-45.4253392	Fibra Óptica
17	Centro Municipal de Educação Infantil D. Dercy Alves	-20.4760138	-45.4164613	Fibra Óptica
18	Centro Municipal de Educação Infantil Dona Maruca	-20.4513888	-45.4437663	Fibra Óptica
19	Centro Municipal de Educação Infantil Maria Augusta	-20.4408416	-45.4542938	Fibra Óptica
20	Centro Municipal de Educação Infantil Dalva Barbosa	-20.4786416	-45.4345638	Fibra Óptica
21	Centro Municipal de Educação Infantil Doralice	-20.4796111	45.41394722	Fibra Óptica
22	Centro Municipal de Educação Infantil Nelson Alvarenga	-20.4724500	-45.4295914	Fibra Óptica
23	Centro Municipal de Educação Infantil Prof. José Jerônimo	-20.4595833	-45.4492999	Fibra Óptica



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

24	Centro Municipal de Educação Integral Prof. José	-20.4528138	-45.4394432	Fibra Óptica
25	CEO - Centro de Especialidades Odontológicas	-20.4631388	-45.4291299	Fibra Óptica
26	CitFor/ Sine	-20.4527427	-45.4191896	Fibra Óptica
27	Complexo de Saúde	-20.4599726	-45.4335045	Fibra Óptica
28	Conselho Criança e Adolescente	-20.4679554	-45.4319065	Fibra Óptica
29	Conselho Tutelar	-20.4662250	-45.4309156	Fibra Óptica
30	Consep	-20.4678553	-45.4321555	Fibra Óptica
31	Coordenação da Funerária municipal	-20.4679009	-45.4320023	Fibra Óptica
32	CRAS 1	-20.4604488	-45.4198817	Fibra Óptica
33	CRAS 2	-20.4758079	-45.4207673	Fibra Óptica
34	CRAS 3	-20.4454937	-45.4559545	Fibra Óptica
35	CRAS 4	-20.4664107	-45.4530056	Fibra Óptica
36	CREAS	-20.4644036	-45.4285120	Fibra Óptica
37	Escola Municipal Angelita Gomes Pereira	-20.4385805	-45.4307281	Fibra Óptica
38	Escola Municipal Arlindo De Melo	-20.4455750	-45.4555047	Fibra Óptica
39	Escola Municipal Benedita Gomide Leite	-20.4816444	-45.4355833	Fibra Óptica
40	Escola Municipal Célia De Melo Eufrázio	-20.4682666	-45.4193888	Fibra Óptica
41	Escola Municipal Dr. Afonso Henrique Braga Caic - Cmei	-20.4670027	-45.4462819	Fibra Óptica
42	Escola Municipal Florêncio Rodrigues Nunes	-20.5353000	-45.5856005	Rádio Enlace
43	Escola Municipal Haydee Garcia Guerzoni	-20.6397500	-45.7040658	Rádio Enlace
44	Escola Municipal José Antônio Do Couto	-20.5834000	-45.4832993	Rádio Enlace
45	Escola Municipal José Honorato De Castro	-20.4761944	-45.416366	Fibra Óptica
46	Escola Municipal José João De Melo	-20.5935138	-45.3774236	Rádio Enlace
47	Escola Municipal Lídia Braga	-20.4650277	-45.4212130	Fibra Óptica
48	Escola Municipal Miralda Da Silva Carvalho	-20.4731111	-45.4219202	Fibra Óptica
49	Escola Municipal Papa Pio 12	-20.4596305	-45.4204777	Fibra Óptica
50	Escola Municipal Paulo Barbosa	-20.4483138	-45.4437552	Fibra Óptica
51	Escola Municipal Prof. Franklin De Carvalho	-20.4664527	-45.4374805	Fibra Óptica
52	Gabinete do Prefeito	-20.4653037	-45.4299336	Fibra Óptica
53	Junta Militar	-20.4677553	-45.4323950	Fibra Óptica



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

54	Museu	-20.4606611	-45.4320818	Fibra Óptica
55	Polícia Militar	-20.4676918	-45.4325290	Fibra Óptica
56	Prédio da Cabocla	-20.4646000	-45.4294810	Fibra Óptica
57	Prefeitura Municipal de Formiga	-20.4650967	-45.4295878	Fibra Óptica
58	PREVIFOR	-20.4644192	-45.4258179	Fibra Óptica
59	Residência Inclusiva	-20.4605916	-45.4339397	Fibra Óptica
60	Samu	-20.4545777	-45.4449036	Fibra Óptica
61	Almoxarifado	-20.4622555	-45.4306936	Fibra Óptica
62	Procon	-20.4669090	-45.4280509	Fibra Óptica
63	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Humano	-20.4654872	-45.4251017	Fibra Óptica
64	Secretaria Municipal de Educação Sede	-20.4599982	-45.4304461	Fibra Óptica
65	Secretaria Municipal de Fiscalização e Regulamentação Urbana e Secretaria de Obras e Trânsito	-20.4657445	-45.4307210	Fibra Óptica
66	Secretaria Municipal de Gestão Ambiental	-20.4655365	-45.4307875	Fibra Óptica
67	Secretaria Municipal de Saúde - Antônio Vieira	-20.4618361	-45.4253409	Fibra Óptica
68	Secretaria municipal de saúde 2 - Casa verde	-20.4627850	-45.4252860	Fibra Óptica
69	Terminal rodoviário	-20.4677827	-45.4322800	Fibra Óptica
70	UAB (Universidade Aberta) / Helena Kemper Costa	-20.4540055	-45.4383717	Fibra Óptica
71	UBS Abílio Coutinho	-20.4696427	-45.4218531	Fibra Óptica
72	UBS Água Vermelha	-20.4583070	-45.4489071	Fibra Óptica
73	UBS Alvorada	-20.4752184	-45.4290215	Fibra Óptica
74	UBS Areias Brancas	-20.4659658	-45.4397536	Fibra Óptica
75	UBS Centro	-20.4667447	-45.4318264	Fibra Óptica
76	UBS Cidade Nova	-20.4375760	-45.4320134	Fibra Óptica
77	UBS Diego Couto	-20.4766598	-45.4197052	Fibra Óptica
78	UBS Engenho de Serra	-20.4550282	-45.4231842	Fibra Óptica
79	UBS Geraldo Couto	-20.4984022	-45.4336796	Fibra Óptica
80	UBS Rosário	-20.4605032	-45.4197860	Fibra Óptica
81	UBS Sagrado Coração de Jesus	-20.4611707	-45.4385702	Fibra Óptica
82	UBS Souza e Silva	-20.4456730	-45.4495415	Fibra Óptica
83	UBS Vargem Grande	-20.4811674	-45.4349832	Fibra Óptica
84	UBS Vila Didi	-20.4515205	-45.4348805	Fibra Óptica
85	UPA - Unidade de Pronto Atendimento	-20.4623810	-45.4242015	Fibra Óptica



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

Fonte: Prefeitura de Formiga adaptado IPGC, 2023.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

**APÊNDICE D – LISTA DE REFERÊNCIA DOS PONTOS DE ACESSO À WI-FI
PÚBLICO**

Quadro 2 – Lista de pontos de WI-FI de referência

	Descrição	Latitude	Longitude	Tipo de Conexão
1	Parque Municipal Dr. Leopoldo Corrêa	-20.4873186	-45.4358924	Fibra Óptica
2	Praça da Matriz	-20.4642905	-45.4267379	Fibra Óptica
3	Praça do Rosário	-20.4645138	-45.4211334	Fibra Óptica
4	Praça do Santíssimo	-20.4624888	-45.4357248	Fibra Óptica
5	Praça Ferreira Pires	-20.4613638	-45.4325015	Fibra Óptica
6	Praça Getúlio Vargas	-20.4635687	-45.4299287	Fibra Óptica
7	Praça Rubens Dalariva	-20.4673972	-45.4276748	Fibra Óptica

Fonte: Prefeitura de Formiga adaptado IPGC, 2023.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

**APÊNDICE E – GEORREFERENCIAMENTO DAS INSTALAÇÕES ATENDIDAS
PELA INFRAESTRUTURA DE TELECOMUNICAÇÕES**

Quadro 3 – Legenda do georreferenciamento da infraestrutura de telecomunicações

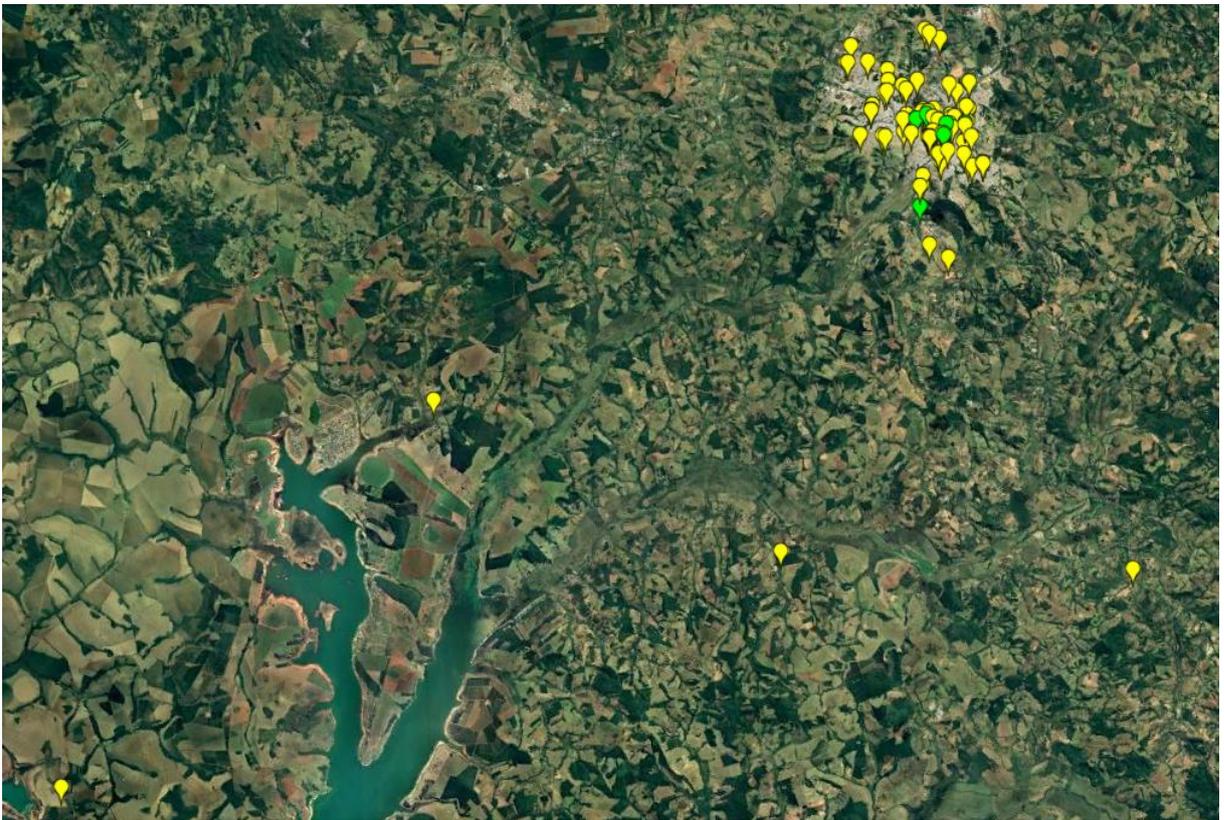
Símbolo	Descrição
	Edificação Pública
	Ponto de WI-FI
	Anel principal da rede GPON
	Ramificações do anel
	Cabo drop para atendimento ao cliente
	Splitter
	Área de atendimento do Splitter

Fonte: IPGC, 2023.

Figura 2 – Georreferenciamento dos pontos atendidos pela infraestrutura de telecomunicações



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

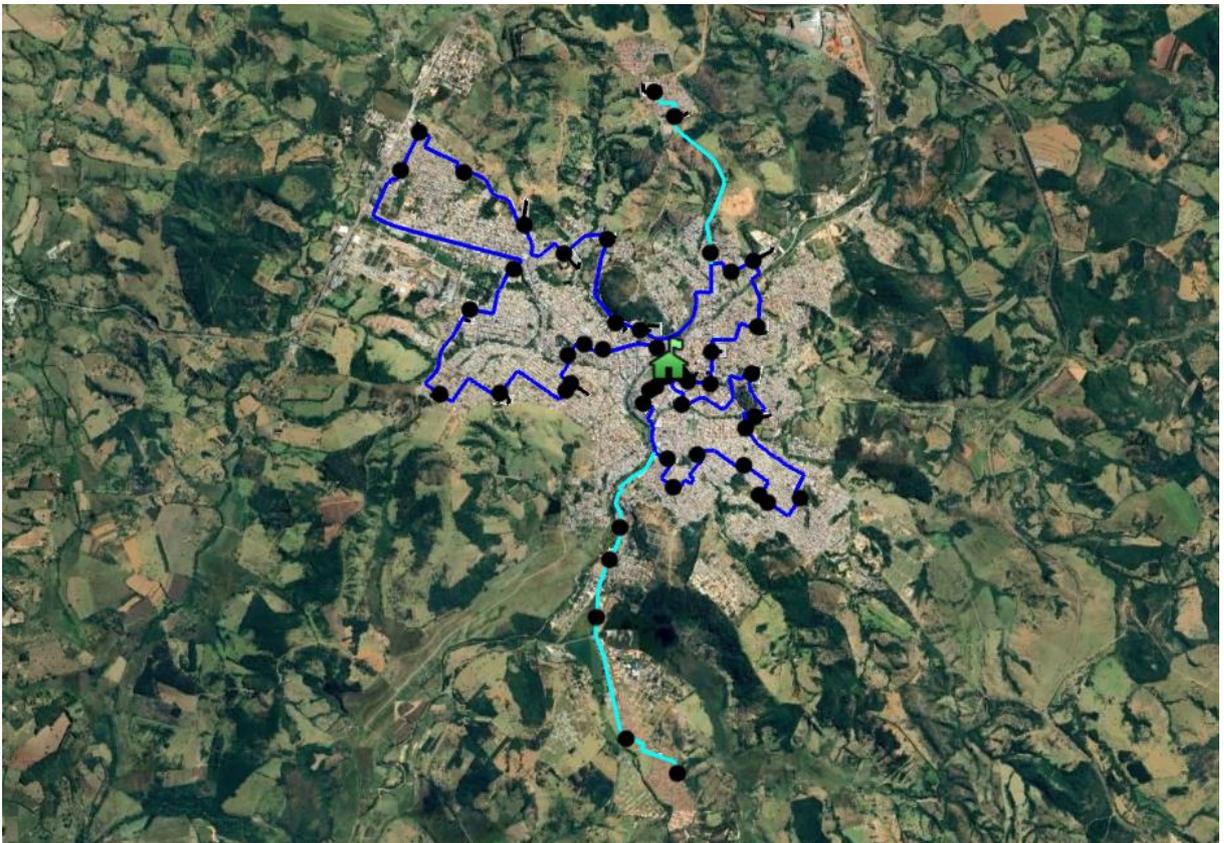


Fonte: IPGC, 2023.

Figura 3 – Proposta de infraestrutura de fibra óptica



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS



Fonte: IPGC, 2023.

Figura 4 – Georreferenciamento das soluções propostas para o centro urbano



**PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS**

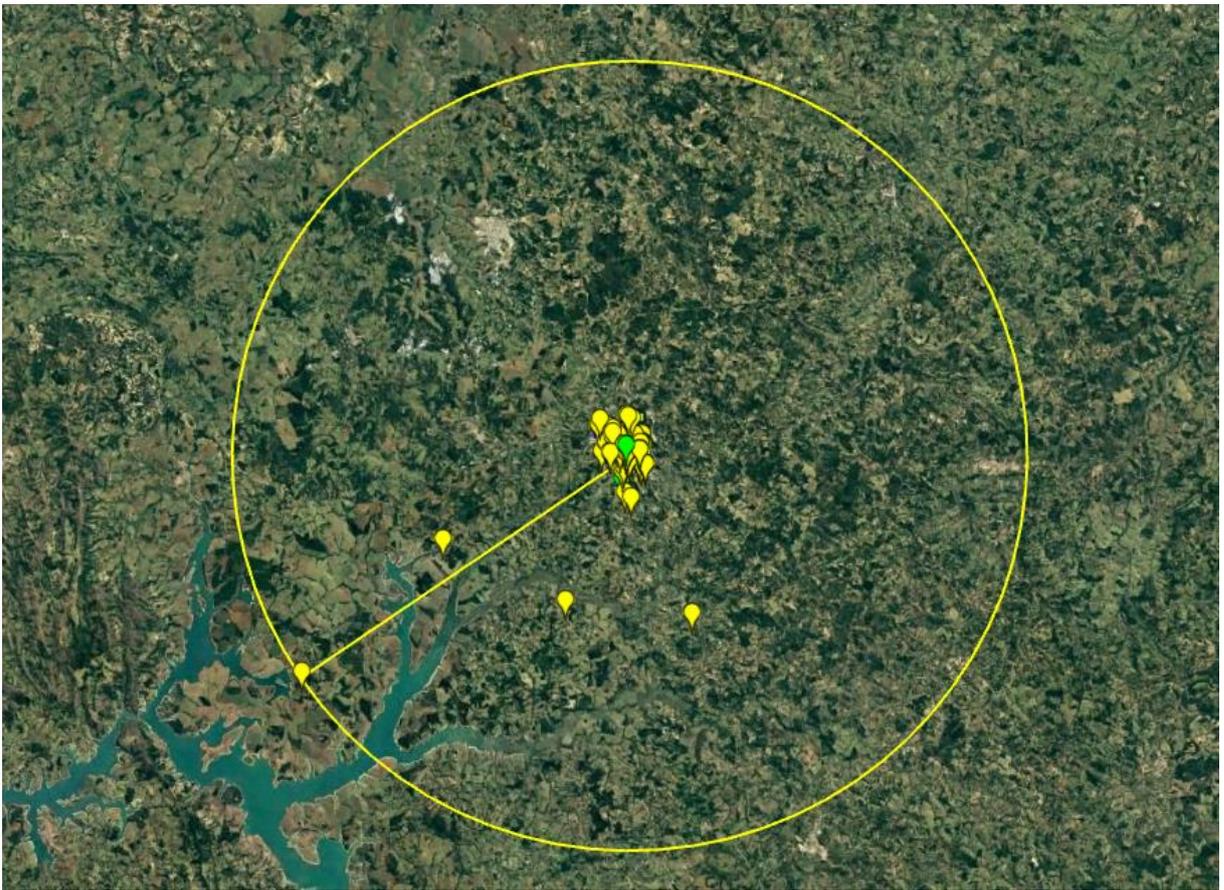


Fonte: IPGC, 2023.

Figura 5 – Raio de atendimento da infraestrutura de rádio enlace



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS



Fonte: IPGC, 2023.



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

**APÊNDICE F – RELAÇÃO DAS UNIDADES CONSUMIDORAS ATENDIDAS PELA
USINA FOTOVOLTAICA**

Quadro 4 – Unidades consumidoras de atendidas pela UFV

Item	Descrição	Nº Instalação	Classe
1	Centro Comunitário Vila Nova Formig	3011276706	Monofásico
2	Semáforo General Carneiro	3011538326	Monofásico
3	Semáforo Paulo Lins	3011538329	Monofásico
4	Semáforo Esquina Joao Vaz	3011538348	Monofásico
5	Semáforo Esquina Governador V	3011538380	Monofásico
6	Antena Comunicação Interna	3011619357	Monofásico
7	Unidade Básica Saúde Vila Didi	3011679244	Trifásico
8	Ubs Formiga	3011307755	Trifásico
9	Iluminação Praça	7000011463	Trifásico
10	Município De Formiga	3015069162	Bifásico
11	Asadef	3006424279	Bifásico
12	Município De Formiga	3014935549	Trifásico
13	P M Formiga - Cemitério	3003279846	Bifásico
14	Caixa D Agua Terminal Rodoviário	3003279848	Trifásico
15	Município de Formiga	3014809636	Bifásico
16	Praça Coreto Terminal Rodoviário	3003279849	Trifásico
17	Cemute	3006522620	Trifásico
18	Pm Formiga Cas	3000074330	Bifásico
19	P M Formiga	3003338607	Monofásico
20	Posto de Saúde	3006637687	Bifásico
21	P M Formiga	3003462542	Monofásico
22	Casa de Apoio	3001606433	Bifásico
23	Iluminação da Praça	3006641836	Bifásico
24	P M Formiga	3003657493	Monofásico
25	P M Formiga	3003657494	Monofásico
26	Casa de Apoio	3001606434	Monofásico
27	Escola da Vendinha	3003704863	Monofásico
28	Município de Formiga	3012446390	Bifásico
29	Unidade Básica de Saúde Alvorada	3003764082	Bifásico
30	Clube Terceira Idade	3006657671	Trifásico
31	P M Formiga	3003791268	Bifásico
32	Quadra De Esportes	3014117717	Bifásico
33	Centro Comunitário Posto De Saúde	3003823242	Monofásico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

34	Município de Formiga	3015065583	Bifásico
35	P M Formiga	3003855060	Monofásico
36	Unidade de Saúde Areias Brancas	3000075229	Monofásico
37	P M Formiga	3003871418	Monofásico
38	Procon	3000248457	Monofásico
39	Iluminação da Praça	3003871419	Trifásico
40	P M Formiga	3003888746	Monofásico
41	Posto de Saúde	3003888748	Trifásico
42	Guarita Linha Ferrea	3003916832	Monofásico
43	Guarita Linha Ferrea	3004030185	Monofásico
44	Guarita Linha Ferrea	3004030186	Monofásico
45	P M Formiga	3004164822	Monofásico
46	Unidade Básica de Saúde Quarteis	3004164823	Trifásico
47	Guarita Linha Ferrea	3004277168	Monofásico
48	Guarita Linha Ferrea	3004277169	Monofásico
49	Posto de Saúde Sagrado Coração	3000785099	Trifásico
50	Secretaria Desenvolvimento Rural	3003138184	Monofásico
51	Escola Municipal Pio Xii	3003279724	Trifásico
52	Quadra Areias Brancas - Educação	3003279740	Bifásico
53	Sede Administrativa	3003279742	Trifásico
54	Biblioteca Pública Municipal	3003279743	Bifásico
55	Secretaria de Saúde Antônio Vieira	3003279745	Trifásico
56	Tiro de Guerra de Formiga	3003279746	Monofásico
57	Escola de Música Emmel	3003279752	Monofásico
58	P M Formiga	3004296412	Bifásico
59	Quadra de Esportes do Quinzinho	3003279756	Trifásico
60	Escola Municipal	3004315169	Monofásico
61	Almoxarifado e Oficina Municipal	3003279757	Trifásico
62	Creche Municipal	3003279758	Trifásico
63	Praça do Rosario - Creche	3003279759	Bifásico
64	Iluminação da Praça	3006682646	Bifásico
65	Disponível Para Eventos	3003279760	Trifásico
66	Semáforo Administração	3006791121	Monofásico
67	Iluminação Do Cristo Redentor	3003279761	Bifásico
68	Prefeitura Municipal De Formiga	3006791122	Monofásico
69	Semáforo	3003279763	Monofásico
70	Semáforo	3006791123	Monofásico
71	Posto Saúde	3003279768	Trifásico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

72	Pref Mun De Formiga	3006802320	Monofásico
73	Repetidor De Tv Morro Melancia	3003279769	Bifásico
74	Banheiro Publico	3003279771	Monofásico
75	Abrigo De Menores	3007041800	Bifásico
76	Sucam - Barracão	3003279783	Monofásico
77	Sala 7 - Prédio Cabloca	3007077931	Monofásico
78	Centro Comunitário de Baiões	3003279791	Bifásico
79	Sala 5 - Prédio Cabloca	3007077935	Monofásico
80	Senai	3007138245	Trifásico
81	Cemitério Parque Da Saudade	3004446268	Trifásico
82	Administração	3004450480	Bifásico
83	Escola de Baiões	3003279792	Monofásico
84	Cemitério de Baiões	3004510408	Bifásico
85	P M Formiga	3004552916	Bifásico
86	P M Formiga T	3003279793	Monofásico
87	Igreja	3003279794	Monofásico
88	P M Formiga	3004578072	Bifásico
89	Escola Municipal Rural	3003279795	Monofásico
90	Terminal Rodoviário Loja 8	3004642432	Monofásico
91	P M Formiga	3003279796	Bifásico
92	Terminal Rodoviário Loja 1	3004642434	Monofásico
93	Prefeitura Municipal De Formiga	3004903671	Trifásico
94	Cemitério Sagrado Coração Jesus	3003279798	Monofásico
95	Cemitério Tumulo Maria Rodrigues	3003279799	Monofásico
96	Iluminação Praça Da Bomba	3004991943	Bifásico
97	Unidade Básica De Saúde Do Rosario	3003279800	Trifásico
98	Guarita Linha Ferrea	3005041370	Monofásico
99	Guarita Linha Ferrea	3005793453	Monofásico
100	Guarita Linha Ferrea	3005864508	Monofásico
101	Fonte Luminosa	3005914137	Bifásico
102	Terminal Rodoviário Loja 2	3006073346	Monofásico
103	Iluminação da Praça	3006097403	Bifásico
104	Senai	3006097404	Bifásico
105	Iluminação da Praça	3006135499	Bifásico
106	Horto Florestal	3006232857	Bifásico
107	Ubs Jardim das Acácias	3014095576	Trifásico
108	Lavador de Caminhões De Lixo	3014149755	Trifásico
109	Ubs Bela Vista	3014204516	Trifásico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

110	Caps Bela Vista	3014242002	Trifásico
111	Iluminação Publica	3014312056	Trifásico
112	Município de Formiga	3014952301	Bifásico
113	Rotatória Lagoa do Fundao	3014972268	Bifásico
114	Parque Municipal Dr Leopoldo Correa	3003279805	Trifásico
115	Museu Da Cultura	3007229114	Trifásico
116	P M Formiga	3003279807	Monofásico
117	Guarita Linha Ferrea	3007297639	Monofásico
118	Prefeitura Municipal De Formiga	3007325336	Monofásico
119	Igreja de Baiões	3003279810	Monofásico
120	P M Formiga	3003279812	Monofásico
121	P M Formiga	3003279813	Monofásico
122	Sala 11 - Prédio Cabloca	3007465772	Monofásico
123	Município De Formiga	3007465783	Monofásico
124	P M Formiga	3003279814	Monofásico
125	Sala 14 Prédio Cabloca	3007465791	Monofásico
126	Sala 13 Prédio Cabloca	3007465797	Monofásico
127	Escola Municipal Rural	3003279815	Bifásico
128	Sala 15 Prédio Cabloca	3007466108	Monofásico
129	P M Formiga	3003279816	Monofásico
130	Posto de Saúde De Rodrigues	3003279824	Bifásico
131	Sala 16 Prédio Cabloca	3007466109	Monofásico
132	Ubs Geraldo Veloso	3013386862	Trifásico
133	Administração Municipal	3013557736	Bifásico
134	Creas Assistência Social	3013676852	Bifásico
135	Sala 17 Prédio Cabloca	3007466110	Monofásico
136	Centro De Defesa Da Vida Animal	3013742100	Bifásico
137	Sala 19 - Prédio Cabloca	3007467144	Monofásico
138	Parque do Jequitiba	3011708493	Bifásico
139	Semáforo Rua São Paulo	3007489332	Monofásico
140	Cruzeiro Do Bairro Rosario	3013773661	Monofásico
141	Centro Desenv. Social E Comunitário	3013827794	Bifásico
142	Casa Do Engenheiro	3011720192	Trifásico
143	Semáforo S Paulo / Goiás	3011759937	Monofásico
144	Quadra De Esporte Novo Horizonte	3011806062	Bifásico
145	Creche Ouro Verde	3012386777	Bifásico
146	Laboratório E Atendimento Especiali	3012390800	Trifásico
147	Centro de Saúde	3012438163	Bifásico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

148	Semáforo Ponte Santo Antônio	3007571037	Monofásico
149	Iluminação Da Ponte Antiga Nestle	3007591579	Monofásico
150	Unidade Básica Saúde Souza E Silva	3007593564	Bifásico
151	Aterro Sanitário	3007596490	Trifásico
152	Escola Profissional Alevinocultura	3007699076	Trifásico
153	Campo Nacional	3010049691	Trifásico
154	Semáforo Vereadora Maria Hilda	3010087637	Monofásico
155	Centro de Saúde	3012438164	Bifásico
156	Centro de Saúde	3012438165	Bifásico
157	Centro de Saúde	3012438167	Bifásico
158	Fábrica de Gelo Administração	3010088120	Trifásico
159	Iluminação da Ponte Vargem Grande	3010103243	Bifásico
160	Centro de Saúde	3012438169	Bifásico
161	Vigilância Sanitária Epidemiologia	3010138192	Trifásico
162	Centro de Saúde	3012438190	Bifásico
163	Aterro Sanitário	3010293218	Bifásico
164	Mirante do Cristo	3010294696	Bifásico
165	Secretaria de Saúde	3012438191	Bifásico
166	Quadra Santa Luzia - Quadra	3010315873	Bifásico
167	Centro de Saúde	3012438192	Bifásico
168	Sala 21 - Prédio Cabloca	3010321733	Monofásico
169	Centro de Saúde	3012438193	Bifásico
170	Sala 23 - Prédio Cabloca	3010321739	Monofásico
171	Centro De Imagem Andar 2	3012446391	Trifásico
172	Sala 24 - Prédio Cabloca	3010321755	Monofásico
173	Sala 25 - Prédio Cabloca	3010321758	Monofásico
174	Centro Educacional de Desportos	3010442476	Trifásico
175	Iluminação Praça Cidade Nova	3010465397	Bifásico
176	Iluminação da Praça	3010558997	Bifásico
177	Centro de Imagem Andar 3	3012446393	Trifásico
178	Unidade Básica Saúde Souza E Silva	3010625652	Bifásico
179	Município de Formiga	3012446394	Trifásico
180	Quadra Anibal Pires Lima - Educação	3010688747	Bifásico
181	Loja 13	3012607680	Trifásico
182	Iluminação Publica	3014312049	Bifásico
183	Posto de Saúde Cidade Nova	3012980744	Bifásico
184	Pro Infância Geraldo Veloso	3013151743	Trifásico
185	Quadra Esportiva Ponte Via	3013315222	Bifásico



PREFEITURA MUNICIPAL DE FORMIGA
ESTADO DE MINAS GERAIS

186	Samu	3013336871	Trifásico
------------	------	------------	-----------

Fonte: Prefeitura de Formiga adaptado IPGC, 2023.