



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

**ANEXO II – TERMO DE REFERÊNCIA**

**CONCESSÃO PATROCINADA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS  
DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E LIMPEZA  
URBANA DO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS/GO.**

**Pirenópolis, 2024.**



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

**LISTA DE QUADROS**

|                                       |    |
|---------------------------------------|----|
| Quadro 1 – Horizonte de projeto ..... | 14 |
| Quadro 2 – Indicadores do SAA.....    | 32 |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

**LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Projeção populacional de Pirenópolis.....                                   | 16 |
| Tabela 2 – Metas de cobertura sistema de abastecimento de água.....                    | 22 |
| Tabela 3 – Metas do índice de perdas na distribuição.....                              | 25 |
| Tabela 4 – Metas de micromedição.....  | 28 |
| Tabela 5 – Cálculo dos indicadores - SAA.....  | 31 |
| Tabela 6 – Localizações e subsistemas das captações (Sede/Meio Urbano).....            | 34 |
| Tabela 7 – Tempo de funcionamento e vazões de captação (Sede/Meio Urbano).....         | 34 |
| Tabela 8 – Características sobre outorga (Sede/Meio Urbano).....                       | 35 |
| Tabela 9 – Características das AAB's (Sede/Meio Urbano).....                           | 37 |
| Tabela 10 – Coordenadas de início e final da nova AAB proposta (Sede/Meio Urbano)..... | 37 |
| Tabela 11 – Características estações elevatórias (Sede/Meio Urbano).....               | 39 |
| Tabela 12 – Características das adutoras de água tratada (Sede/Meio Urbano).....       | 41 |
| Tabela 13 – Características reservatórios (Sede/Meio Urbano).....                      | 42 |
| Tabela 14 – Características da rede de distribuição (Sede/Meio Urbano).....            | 43 |
| Tabela 15 – Metas de cobertura sistema de esgotamento sanitário.....                   | 61 |
| Tabela 16 – Cálculo dos indicadores - SES.....   | 63 |
| Tabela 17 – Características da rede coletora (Sede/Meio Urbano).....                   | 65 |
| Tabela 18 – Características do interceptor (Sede/Meio Urbano).....                     | 67 |
| Tabela 19 – Extensões dos interceptores previstos (Sede/Meio Urbano).....              | 67 |
| Tabela 20 – Especificações das elevatórias de esgoto propostas (Sede/Meio Urbano)..... | 68 |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 21 – Especificações técnicas das linhas de recalque propostas (Sede/Meio Urbano) .. | 68  |
| Tabela 22 – Equipamentos para varrição mecanizada.....                                     | 76  |
| Tabela 23 - Vida útil dos utensílios .....   | 76  |
| Tabela 24 - Insumos, uniformes e EPIs .....  | 77  |
| Tabela 25 - Resumo de fornecimento.....  | 78  |
| Tabela 26 - Equipamentos .....   | 83  |
| Tabela 27 - Vida útil dos utensílios .....   | 83  |
| Tabela 28 - Insumos, uniformes e EPIs .....  | 84  |
| Tabela 29 - Resumo de fornecimento.....  | 85  |
| Tabela 30 - Equipamentos .....   | 88  |
| Tabela 31 - Vida útil dos utensílios .....   | 89  |
| Tabela 32 - Insumos, uniformes e EPIs .....  | 89  |
| Tabela 33 - Resumo de fornecimento.....  | 91  |
| Tabela 34 - Equipamentos .....   | 97  |
| Tabela 35 - Vida útil dos utensílios .....   | 98  |
| Tabela 36 - Insumos, uniformes e EPIs .....  | 98  |
| Tabela 37 - Resumo de fornecimento.....  | 99  |
| Tabela 38 - Veículos e equipamentos.....   | 107 |
| Tabela 39 - Vida útil dos utensílios .....   | 107 |
| Tabela 40 - Insumos, uniformes e EPIs .....  | 108 |
| Tabela 41 - Composição da equipe poda.....   | 109 |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 42 - Equipamentos .....   | 117 |
| Tabela 43 - Vida útil dos utensílios .....                                       | 118 |
| Tabela 44 - Insumos, uniformes e EPIs .....                                      | 118 |
| Tabela 45 - Resumo de fornecimento .....   | 119 |
| Tabela 46 - Equipamentos .....   | 127 |
| Tabela 47 - Vida útil dos utensílios .....                                       | 127 |
| Tabela 48 - Insumos, uniformes e EPIs .....                                      | 128 |
| Tabela 49 - Resumo de fornecimento.....  | 129 |
| Tabela 50 - Veículos e equipamentos.....   | 134 |
| Tabela 51 - Vida útil dos utensílios .....                                       | 134 |
| Tabela 52 - Insumos, uniformes e EPIs .....                                      | 135 |
| Tabela 53 - Resumo de fornecimento.....  | 136 |
| Tabela 54 - Equipamentos Educação Ambiental.....                                 | 142 |
| Tabela 55 - Vida útil dos utensílios e serviços auxiliares .....                 | 142 |
| Tabela 56 - Uniformes e EPIs.....  | 143 |
| Tabela 57 - Desenvolvimento de conteúdo .....                                    | 143 |
| Tabela 58 - Resumo de fornecimento.....  | 143 |
| Tabela 59 - Equipamentos .....   | 149 |
| Tabela 60 - Vida útil dos utensílios e despesas do escritório .....              | 150 |
| Tabela 61 – Quantidade de Insumos, uniformes, EPIs e despesas do escritório..... | 150 |
| Tabela 62 - Resumo de fornecimento.....  | 151 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**SUMÁRIO**

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>12</b> |
| <b>2. OBJETIVOS .....</b>  | <b>13</b> |
| <b>3. OBJETO .....</b>   | <b>13</b> |
| <b>4. ÁREA DA CONCESSÃO .....</b>                                  | <b>14</b> |
| <b>5. HORIZONTE DE PROJETO .....</b>                               | <b>14</b> |
| <b>6. PROJEÇÃO POPULACIONAL.....</b>                               | <b>15</b> |
| <b>7. OBJETIVOS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....</b>          | <b>18</b> |
| <b>8. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....</b>             | <b>20</b> |
| 8.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                   | 20        |
| 8.2. METAS DE ATENDIMENTO .....                                    | 20        |
| 8.3. OPERAÇÃO E REGULAÇÃO DO SAA .....                             | 32        |
| 8.4. INDICADORES DO SAA.....                                       | 32        |
| 8.5. Sede/Meio Urbano .....  | 32        |
| 8.5.1. Estudo de projeção de demandas .....                        | 32        |
| 8.5.2. Concepção do sistema.....                                   | 33        |
| 8.5.3. Manancial/Captação.....                                     | 34        |
| 8.5.4. Estação elevatória de água bruta e adutoras .....           | 36        |
| 8.5.5. Tratamento de água .....                                    | 38        |
| 8.5.6. Estações elevatórias de água tratada e adutoras .....       | 39        |
| 8.5.7. Reservatórios.....  | 41        |
| 8.5.8. Rede de distribuição, ligações prediais e hidrômetros ..... | 43        |
| 8.6. Distrito de Jaranópolis .....                                 | 44        |
| 8.7. Distrito de Lagolândia .....                                  | 46        |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| 8.8.       | Povoado de Radiolândia .....                        | 47        |
| 8.9.       | Povoado de Bom Jesus .....                          | 49        |
| 8.10.      | Povoado de Capela do Rio do Peixe .....             | 50        |
| 8.11.      | Povoado de Caxambu.....                             | 52        |
| 8.12.      | Povoado de Índio.....                               | 53        |
| 8.13.      | Povoado de Placa .....                              | 55        |
| 8.14.      | Povoado de Santo Antônio.....                       | 56        |
| 8.15.      | Povoado de Goianópolis/Maiador.....                 | 57        |
| 8.16.      | Área Rural .....                                    | 58        |
| 8.17.      | PROPOSTAS ADICIONAIS .....                          | 59        |
| <b>9.</b>  | <b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) .....</b> | <b>60</b> |
| 9.1.       | OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                         | 60        |
| 9.2.       | METAS DE ATENDIMENTO .....                          | 60        |
| 9.3.       | OPERAÇÃO E REGULAÇÃO DO SES .....                   | 64        |
| 9.4.       | INDICADORES DO SES.....                             | 64        |
| 9.5.       | Sede/Meio Urbano .....                              | 64        |
| 9.5.1.     | Estudo de projeção de demandas .....                | 64        |
| 9.5.2.     | Concepção do sistema.....                           | 65        |
| 9.5.3.     | Rede coletora e ligações prediais.....              | 65        |
| 9.5.4.     | Interceptores .....                                 | 66        |
| 9.5.5.     | Estação Elevatória de Esgoto.....                   | 67        |
| 9.5.6.     | Tratamento de efluentes.....                        | 69        |
| 9.6.       | Área Rural.....                                     | 69        |
| 9.7.       | PROPOSTAS ADICIONAIS .....                          | 70        |
| <b>10.</b> | <b>LIMPEZA URBANA .....</b>                         | <b>70</b> |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                |  |           |
|----------------|--|-----------|
| 10.1.          | METAS DE ATENDIMENTO .....                                 | 71        |
| 10.2.          | Varrição mecanizada .....                                  | 71        |
| <b>10.2.1.</b> | <b>Concepção do Serviço .....</b>                          | <b>71</b> |
| <b>10.2.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>                                   | <b>72</b> |
| 10.2.2.1.      | Premissas .....  | 72        |
| 10.2.2.2.      | Processo de Trabalho .....                                 | 74        |
| 10.2.2.3.      | Tecnologias Propostas .....                                | 76        |
| 10.2.2.4.      | Insumos utilizados .....                                   | 76        |
| 10.2.2.5.      | Projeção de mão de obra .....                              | 77        |
| 10.3.          | Varrição manual de vias e logradouros .....                | 78        |
| <b>10.3.1.</b> | <b>Concepção do Serviço .....</b>                          | <b>78</b> |
| <b>10.3.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>                                   | <b>78</b> |
| 10.3.2.1.      | Premissas .....  | 78        |
| 10.3.2.2.      | Processo de Trabalho .....                                 | 81        |
| 10.3.2.3.      | Tecnologias Propostas .....                                | 83        |
| 10.3.2.4.      | Insumos utilizados .....                                   | 83        |
| 10.3.2.5.      | Projeção de mão de obra .....                              | 84        |
| 10.4.          | Varrição manual de feiras, praças públicas e eventos ..... | 85        |
| <b>10.4.1.</b> | <b>Concepção do Serviço .....</b>                          | <b>85</b> |
| <b>10.4.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>                                   | <b>85</b> |
| 10.4.2.1.      | Premissas .....  | 85        |
| 10.4.2.2.      | Processo de Trabalho .....                                 | 87        |
| 10.4.2.3.      | Tecnologias Propostas .....                                | 88        |
| 10.4.2.4.      | Insumos utilizados .....                                   | 89        |
| 10.4.2.5.      | Projeção de mão de obra .....                              | 90        |





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                |  |            |
|----------------|--|------------|
| 10.5.          | Lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano .....                         | 91         |
| <b>10.5.1.</b> | <b>Concepção do Serviço .....</b>  | <b>91</b>  |
| <b>10.5.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>91</b>  |
| 10.5.2.1.      | Premissas .....  | 91         |
| 10.5.2.2.      | Processo de Trabalho .....   | 96         |
| 10.5.2.3.      | Tecnologias Propostas .....  | 97         |
| 10.5.2.4.      | Insumos utilizados .....   | 98         |
| 10.5.2.5.      | Projeção de mão de obra .....  | 99         |
| 10.6.          | Poda e desbarra de arbustos e árvores .....  | 99         |
| <b>10.6.1.</b> | <b>Concepção do Serviço .....</b>  | <b>99</b>  |
| <b>10.6.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>100</b> |
| 10.6.2.1.      | Premissas .....  | 100        |
| 10.6.2.2.      | Processo de Trabalho .....   | 104        |
| 10.6.2.3.      | Tecnologias propostas.....   | 106        |
| 10.6.2.4.      | Insumos Utilizados .....   | 107        |
| 10.6.2.5.      | Projeção de mão de obra .....  | 109        |
| 10.7.          | Serviço de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção das espécies 110 |            |
| <b>10.7.1.</b> | <b>Concepção.....</b>  | <b>110</b> |
| <b>10.7.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>110</b> |
| 10.7.2.1.      | Premissas .....  | 110        |
| 10.7.2.2.      | Processo de Trabalho .....   | 113        |
| 10.7.2.3.      | Tecnologias propostas.....   | 117        |
| 10.7.2.4.      | Insumos Utilizados .....   | 117        |
| 10.7.2.5.      | Projeção de mão de obra .....  | 119        |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                 |  |            |
|-----------------|--|------------|
| 10.8.           | Roçada e limpeza de canteiros centrais, praças e campos de futebol ..... | 120        |
| <b>10.8.1.</b>  | <b>Concepção.....</b>  | <b>120</b> |
| <b>10.8.2.</b>  | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>121</b> |
| 10.8.2.1.       | Premissas .....  | 121        |
| 10.8.2.2.       | Processo de Trabalho .....   | 125        |
| 10.8.2.3.       | Tecnologias propostas.....   | 127        |
| 10.8.2.4.       | Insumos utilizados .....   | 127        |
| 10.8.2.5.       | Projeção de mão de obra.....   | 129        |
| 10.9.           | Limpeza, capina e pintura de meio-fio e sarjetas .....                   | 130        |
| <b>10.9.1.</b>  | <b>Concepção.....</b>  | <b>130</b> |
| <b>10.9.2.</b>  | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>131</b> |
| 10.9.2.1.       | Premissas .....  | 131        |
| 10.9.2.2.       | Processo de Trabalho .....   | 133        |
| 10.9.2.3.       | Tecnologias propostas.....   | 134        |
| 10.9.2.4.       | Insumos utilizados .....   | 134        |
| 10.9.2.5.       | Projeção mão de obra.....  | 136        |
| 10.10.          | EDUCAÇÃO AMBIENTAL .....   | 137        |
| <b>10.10.1.</b> | <b>Concepção.....</b>  | <b>137</b> |
| 10.10.1.1.      | Concepção de Educação Ambiental.....                                     | 137        |
| 10.10.1.2.      | Concepção dos Serviços .....   | 137        |
| <b>10.10.2.</b> | <b>Prognóstico .....</b>   | <b>137</b> |
| 10.10.2.1.      | Premissas .....  | 137        |
| 10.10.2.2.      | Processo de Trabalho .....   | 140        |
| 10.10.2.3.      | Tecnologias Propostas .....  | 142        |
| 10.10.2.4.      | Insumos Utilizados .....   | 142        |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                 |  |            |
|-----------------|--|------------|
| 10.10.2.5.      | Projeção de Mão De Obra.....             | 143        |
| 10.11.          | ADMINISTRAÇÃO LOCAL.....                 | 144        |
| <b>10.11.1.</b> | <b>Concepção do Serviço.....</b>         | <b>144</b> |
| <b>10.11.2.</b> | <b>Prognóstico.....</b>                  | <b>145</b> |
| 10.11.2.1.      | Premissas.....                           | 145        |
| 10.11.2.2.      | Processo de Trabalho.....                | 148        |
| 10.11.2.3.      | Tecnologias Propostas.....               | 149        |
| 10.11.2.4.      | Insumos Utilizados.....                  | 150        |
| 10.11.2.5.      | Projeção de Mão De Obra.....             | 151        |
| <b>11.</b>      | <b>ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS.....</b> | <b>152</b> |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

## **1. INTRODUÇÃO**

Este Anexo apresenta o TERMO DE REFERÊNCIA da CONCESSÃO para a prestação de serviços públicos dos Sistemas de Abastecimento de Água (SAA), Esgotamento Sanitário (SES) e Limpeza Urbana no Município de Pirenópolis.

Em 05 de janeiro de 2007, foi aprovado pelo Governo Federal, um diploma legal que estabeleceu no Brasil, a universalização do saneamento básico, a Lei nº 11.445. A Lei, é um compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios enfrentados pelo setor e que demandam um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação dos serviços de saneamento ofertados a todos.

No dia 15 de julho de 2020, com o objetivo de transformar a realidade do setor e alcançar a universalização dos serviços, foi sancionada a Lei Federal nº 14.026, que atualizou o marco legal do saneamento básico, trazendo importantes mudanças para o setor, tais como a definição de prazos para a universalização dos serviços e a obrigatoriedade da realização de licitação para a concessão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

As LICITANTES deverão considerar as condições de serviço adequado, ao pleno atendimento dos usuários, conforme estabelecido no Art. 6º da Lei Federal nº 8.987/95 sobre concessões de serviços públicos. Além disso, também devem ser considerados os princípios fundamentais da prestação dos serviços públicos de saneamento básico estabelecidas no Art. 2º da Lei Federal nº 11.445/2007.

Neste contexto, o município assume papel central e relevante para o bem-estar dos cidadãos, ao fortalecer a descentralização da execução dos serviços para a sua provisão de forma mais eficiente e aderente às realidades locais. Este Anexo expõe os dados e informações trabalhados a partir da definição de premissas e do levantamento da legislação e normas vigentes, sendo apresentado o estudo populacional, diagnóstico da conjuntura atual e o prognóstico de execução e desenvolvimento de ações.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

## **2. OBJETIVOS**

O objetivo deste TERMO DE REFERÊNCIA é estabelecer diretrizes e exigências técnicas, que deverão ser utilizadas para embasar as propostas das LICITANTES para a realização do OBJETO da CONCESSÃO e prestação dos serviços na ÁREA DA CONCESSÃO do Município de Pirenópolis, especificamente:

- i. Estabelecer as diretrizes, ações e parâmetros necessários para realização do OBJETO especificado no EDITAL, CONTRATO e neste TERMO DE REFERÊNCIA;
- ii. Apresentar dados necessários para entendimento da conjuntura atual da prestação do serviço OBJETO da CONCESSÃO e as demandas de investimento identificadas no Plano Municipal de Saneamento Básico e Estudos de Viabilidade;
- iii. Adequar os parâmetros de prestação do serviço OBJETO da CONCESSÃO ao disposto na Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 (alterada pela Lei Federal nº 14.026, de 15 de julho de 2020).

Este TERMO DE REFERÊNCIA expõe o racional utilizado no Plano Municipal De Saneamento Básico (PMSB) do Município de Pirenópolis, aprovado pelo Decreto Municipal nº 4.078 de 11 de julho de 2023 e no ESTUDO DE VIABILIDADE elaborado pelo Instituto de Planejamento e Gestão de Cidades (IPGC), resguardados pelo Acordo de Cooperação Técnica e Operacional nº 01, de 08 de março de 2022, entre o PODER CONCEDENTE e o IPGC.

Ressalta-se que este TERMO DE REFERÊNCIA cumpre, meramente, a função de apresentar os parâmetros técnicos mínimos para plena execução do OBJETO da CONCESSÃO.

## **3. OBJETO**

Constitui OBJETO da CONCESSÃO, a CONCESSÃO PATROCINADA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO E LIMPEZA URBANA DO MUNICÍPIO DE PIRENÓPOLIS/GO.

O serviço de LIMPEZA URBANA contemplará a execução das atividades de Varrição Mecanizada em Vias Públicas, Varrição Manual de Vias e Logradouros, Limpeza de Praças Públicas, Feiras e Lavagem de Praças e Feiras e Raspagem de Vias, Poda de Árvores e Arbustos, Jardinagem com Podas, Limpeza, Irrigação, Replântio e Manutenção das Espécies, Roçada e



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Limpeza de Canteiros Centrais, Praças e Campos de Futebol, Capina e Limpeza de Sarjetas e Pintura de Meio Fio;

O serviço de EDUCAÇÃO AMBIENTAL consistirá na realização de atividades que busquem sensibilizar, informar e engajar as pessoas na compreensão e na resolução dos problemas ambientais. Ela promoverá a conscientização sobre a importância da conservação dos recursos naturais, do respeito à biodiversidade e do desenvolvimento sustentável. Através de atividades educativas, como palestras, projetos escolares e campanhas de conscientização, a educação ambiental buscará mudar comportamentos e promover a adoção de práticas mais responsáveis em relação ao meio ambiente.

A CONCESSÃO do OBJETO tem o prazo previsto de 35 (trinta e cinco) anos após a celebração do CONTRATO, em concordância com a legislação e normas técnicas vigentes.

#### **4. ÁREA DA CONCESSÃO**

A ÁREA DA CONCESSÃO para o sistema de abastecimento de água e para os serviços de limpeza urbana, corresponde ao perímetro urbano da Sede, os distritos Jaranópolis e Lagolândia, além dos povoados de Radiolândia, Bom Jesus, Capela do Rio do Peixe, Caxambu, Índio, Placa, Santo Antônio e Goianópolis/Maiador. Já para o sistema de esgotamento sanitário, a ÁREA DA CONCESSÃO corresponde à ao perímetro urbano da Sede.

#### **5. HORIZONTE DE PROJETO**

O presente TERMO DE REFERÊNCIA utiliza do horizonte de projeto determinado previamente no ESTUDO DE VIABILIDADE, sendo este de 35 (trinta e cinco) anos. Conforme apresentado no Quadro 1, o Ano 1 será o ano de 2024 e o Ano 35 será 2058.

Quadro 1 – Horizonte de projeto

| Ano      |      | Ano       |      | Ano       |      | Ano       |      |
|----------|------|-----------|------|-----------|------|-----------|------|
| <b>0</b> | 2023 | <b>10</b> | 2033 | <b>20</b> | 2043 | <b>30</b> | 2053 |
| <b>1</b> | 2024 | <b>11</b> | 2034 | <b>21</b> | 2044 | <b>31</b> | 2054 |
| <b>2</b> | 2025 | <b>12</b> | 2035 | <b>22</b> | 2045 | <b>32</b> | 2055 |
| <b>3</b> | 2026 | <b>13</b> | 2036 | <b>23</b> | 2046 | <b>33</b> | 2056 |
| <b>4</b> | 2027 | <b>14</b> | 2037 | <b>24</b> | 2047 | <b>34</b> | 2057 |
| <b>5</b> | 2028 | <b>15</b> | 2038 | <b>25</b> | 2048 | <b>35</b> | 2058 |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

|          |      |           |      |           |      |
|----------|------|-----------|------|-----------|------|
| <b>6</b> | 2029 | <b>16</b> | 2039 | <b>26</b> | 2049 |
| <b>7</b> | 2030 | <b>17</b> | 2040 | <b>27</b> | 2050 |
| <b>8</b> | 2031 | <b>18</b> | 2041 | <b>28</b> | 2051 |
| <b>9</b> | 2032 | <b>19</b> | 2042 | <b>29</b> | 2052 |

Fonte: IPGC, 2024.

Com isso, as ações previstas para o sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário devem ser projetadas para o horizonte de projeto em metas de curto, médio e longo prazo:

- i. Curto Prazo: 01 a 05 anos (2024 – 2028);
- ii. Médio Prazo: 06 a 10 anos (2029 – 2033);
- iii. Longo Prazo: 11 a 35 anos (2034 – 2058).

Para os serviços de Limpeza Urbana, as ações previstas devem ser projetadas de forma a atender toda ÁREA DE CONCESSÃO de forma equitativa, mantendo o município preservado, limpo e seguro no âmbito da saúde pública, sendo que a meta é a manutenção dos serviços com eficiência durante o prazo da concessão.

## **6. PROJEÇÃO POPULACIONAL**

Uma das condições de eficiência dos serviços de saneamento básico é a capacidade de atendimento às demandas, que aumentam à medida que a população cresce, sendo necessário portanto, realizar a projeção da população.

Conforme explicitado no ESTUDO DE VIABILIDADE, para o cálculo da projeção populacional foram utilizados os dados disponíveis dos censos demográficos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A projeção foi realizada a partir de métodos matemáticos e outros com a ajuda da ferramenta linha de tendência. Ressalta-se que as projeções a serem apresentadas no presente Anexo, são referenciais, sendo as LICITANTES responsáveis por realizar suas próprias projeções.

Na tabela a seguir se encontra apresentada a projeção populacional obtida, considerando o horizonte de projeto de 35 (trinta e cinco) anos, na qual o Ano 1 será o ano de 2024 e o Ano 35 será 2058.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 1 – Projeção populacional de Pirenópolis

| Ano | Pop. Total (hab.) | Pop. Urbana (hab.) | Pop. Rural Total (hab.) | Sede (hab.) | Jaranópolis (hab.) | Lagolândia (hab.) | Radiolândia (hab.) | Bom Jesus (hab.) | Capela do Rio do Peixe (hab.) | Caxambu (hab.) | Índio (hab.) | Placa (hab.) | Santo Antônio (hab.) | Goianópolis/Maiador (hab.) |     |
|-----|-------------------|--------------------|-------------------------|-------------|--------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------------------------------|----------------|--------------|--------------|----------------------|----------------------------|-----|
| 0   | 2023              | 26.593             | 18.314                  | 8.279       | 17.155             | 957               | 202                | 807              | 284                           | 448            | 694          | 502          | 380                  | 489                        | 616 |
| 1   | 2024              | 26.911             | 18.573                  | 8.338       | 17.406             | 964               | 203                | 813              | 286                           | 451            | 699          | 506          | 383                  | 492                        | 620 |
| 2   | 2025              | 27.229             | 18.832                  | 8.397       | 17.657             | 971               | 204                | 819              | 288                           | 454            | 704          | 510          | 386                  | 495                        | 624 |
| 3   | 2026              | 27.547             | 19.091                  | 8.456       | 17.908             | 978               | 205                | 825              | 290                           | 457            | 709          | 514          | 389                  | 498                        | 628 |
| 4   | 2027              | 27.863             | 19.349                  | 8.514       | 18.158             | 985               | 206                | 831              | 292                           | 460            | 714          | 517          | 392                  | 501                        | 632 |
| 5   | 2028              | 28.180             | 19.608                  | 8.572       | 18.409             | 992               | 207                | 837              | 294                           | 463            | 719          | 520          | 395                  | 504                        | 636 |
| 6   | 2029              | 28.496             | 19.867                  | 8.629       | 18.660             | 999               | 208                | 843              | 296                           | 466            | 724          | 523          | 398                  | 507                        | 640 |
| 7   | 2030              | 28.812             | 20.126                  | 8.686       | 18.911             | 1.006             | 209                | 848              | 298                           | 469            | 729          | 526          | 401                  | 510                        | 644 |
| 8   | 2031              | 29.128             | 20.385                  | 8.743       | 19.163             | 1.012             | 210                | 853              | 300                           | 472            | 734          | 529          | 404                  | 513                        | 648 |
| 9   | 2032              | 29.443             | 20.644                  | 8.799       | 19.415             | 1.018             | 211                | 858              | 302                           | 475            | 739          | 532          | 407                  | 516                        | 652 |
| 10  | 2033              | 29.758             | 20.903                  | 8.855       | 19.667             | 1.024             | 212                | 863              | 304                           | 478            | 744          | 535          | 410                  | 519                        | 656 |
| 11  | 2034              | 30.073             | 21.162                  | 8.911       | 19.919             | 1.030             | 213                | 868              | 306                           | 481            | 749          | 538          | 413                  | 522                        | 660 |
| 12  | 2035              | 30.387             | 21.421                  | 8.966       | 20.171             | 1.036             | 214                | 873              | 308                           | 484            | 754          | 541          | 416                  | 525                        | 664 |
| 13  | 2036              | 30.701             | 21.680                  | 9.021       | 20.423             | 1.042             | 215                | 878              | 310                           | 487            | 759          | 544          | 419                  | 528                        | 668 |
| 14  | 2037              | 31.015             | 21.939                  | 9.076       | 20.675             | 1.048             | 216                | 883              | 312                           | 490            | 764          | 547          | 422                  | 531                        | 672 |
| 15  | 2038              | 31.328             | 22.198                  | 9.130       | 20.927             | 1.054             | 217                | 888              | 314                           | 493            | 769          | 550          | 424                  | 534                        | 676 |
| 16  | 2039              | 31.641             | 22.457                  | 9.184       | 21.179             | 1.060             | 218                | 893              | 316                           | 496            | 773          | 553          | 426                  | 537                        | 680 |
| 17  | 2040              | 31.954             | 22.716                  | 9.238       | 21.431             | 1.066             | 219                | 898              | 318                           | 499            | 777          | 556          | 428                  | 540                        | 684 |
| 18  | 2041              | 32.266             | 22.975                  | 9.291       | 21.683             | 1.072             | 220                | 903              | 320                           | 502            | 781          | 559          | 430                  | 543                        | 688 |
| 19  | 2042              | 32.578             | 23.234                  | 9.344       | 21.935             | 1.078             | 221                | 908              | 322                           | 505            | 785          | 562          | 432                  | 546                        | 692 |





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|           |      |        |        |        |        |       |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------|--------|--------|--------|--------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>20</b> | 2043 | 32.890 | 23.493 | 9.397  | 22.187 | 1.084 | 222 | 913 | 324 | 508 | 789 | 565 | 434 | 549 | 696 |
| <b>21</b> | 2044 | 33.201 | 23.752 | 9.449  | 22.439 | 1.090 | 223 | 918 | 326 | 511 | 793 | 568 | 436 | 552 | 700 |
| <b>22</b> | 2045 | 33.512 | 24.011 | 9.501  | 22.691 | 1.096 | 224 | 923 | 328 | 514 | 797 | 571 | 438 | 555 | 704 |
| <b>23</b> | 2046 | 33.823 | 24.270 | 9.553  | 22.943 | 1.102 | 225 | 928 | 330 | 517 | 801 | 574 | 440 | 558 | 708 |
| <b>24</b> | 2047 | 34.133 | 24.528 | 9.605  | 23.194 | 1.108 | 226 | 933 | 332 | 520 | 805 | 577 | 442 | 561 | 712 |
| <b>25</b> | 2048 | 34.443 | 24.787 | 9.656  | 23.446 | 1.114 | 227 | 938 | 334 | 523 | 809 | 580 | 444 | 564 | 716 |
| <b>26</b> | 2049 | 34.753 | 25.046 | 9.707  | 23.698 | 1.120 | 228 | 943 | 336 | 526 | 813 | 583 | 446 | 567 | 720 |
| <b>27</b> | 2050 | 35.063 | 25.305 | 9.758  | 23.950 | 1.126 | 229 | 948 | 338 | 529 | 817 | 586 | 448 | 570 | 724 |
| <b>28</b> | 2051 | 35.372 | 25.564 | 9.808  | 24.202 | 1.132 | 230 | 953 | 340 | 532 | 821 | 589 | 450 | 573 | 728 |
| <b>29</b> | 2052 | 35.681 | 25.823 | 9.858  | 24.454 | 1.138 | 231 | 958 | 342 | 535 | 825 | 592 | 452 | 576 | 732 |
| <b>30</b> | 2053 | 35.990 | 26.082 | 9.908  | 24.706 | 1.144 | 232 | 963 | 344 | 538 | 829 | 595 | 454 | 579 | 736 |
| <b>31</b> | 2054 | 36.299 | 26.341 | 9.958  | 24.958 | 1.150 | 233 | 968 | 346 | 541 | 833 | 598 | 456 | 582 | 740 |
| <b>32</b> | 2055 | 36.607 | 26.600 | 10.007 | 25.210 | 1.156 | 234 | 973 | 348 | 544 | 837 | 601 | 458 | 585 | 744 |
| <b>33</b> | 2056 | 36.915 | 26.859 | 10.056 | 25.462 | 1.162 | 235 | 978 | 350 | 547 | 841 | 604 | 460 | 588 | 748 |
| <b>34</b> | 2057 | 37.223 | 27.118 | 10.105 | 25.714 | 1.168 | 236 | 983 | 352 | 550 | 845 | 607 | 462 | 591 | 752 |
| <b>35</b> | 2058 | 37.531 | 27.377 | 10.154 | 25.966 | 1.174 | 237 | 988 | 354 | 553 | 849 | 610 | 464 | 594 | 756 |

Fonte: IPGC, 2024.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

## **7. OBJETIVOS GERAIS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

Como forma de nortear as propostas para o sistema de abastecimento de água, será utilizada como base a Lei nº 14.026/2020, que cita algumas definições e princípios fundamentais, tais como (BRASIL, 2020a):

- i. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso a conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- ii. Abastecimento de água e esgotamento sanitário realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- iii. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- iv. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- v. Segurança, qualidade e regularidade;
- vi. Universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

Através destes princípios fundamentais citados, percebe-se a necessidade de os sistemas alcançarem os objetivos propostos para a população na área de concessão, sabendo que, para isso, devem ser previstas metas graduais e atendimento adequado.

Quanto ao sistema de abastecimento de água, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) trata como atendimento adequado o fornecimento de água potável por rede de distribuição, com ou sem canalização interna, ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitência prolongada ou racionamentos, mostrando as diferentes formas de atendimento à população.

Já com relação ao sistema de esgotamento sanitário, o PLANSAB trata como atendimento a coleta de esgotos, seguida de tratamento ou a utilização de fossa séptica devidamente projetada e construída, nas áreas rurais em casos de indisponibilidade hídrica.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Quanto aos recursos necessários para os investimentos e operação dos sistemas, segundo a Lei nº 14.026/2020, art. 29º “Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, por meio de remuneração pela cobrança dos serviços, e, quando necessário, por outras formas adicionais, como subsídios ou subvenções, vedada a cobrança em duplicidade de custos administrativos ou gerenciais a serem pagos pelo usuário” (BRASIL, 2020a).

Pelo texto da lei, os sistemas têm sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, preferencialmente, pela cobrança dos serviços, isto é, o sistema deve ser equilibrado entre o que se arrecada e o que se gasta com sua operação e os investimentos necessários à ampliação progressiva para se chegar à universalização.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e educação ambiental, os principais objetivos estão dispostos abaixo:

- i. A destinação ambientalmente adequada de todos os resíduos oriundos da execução dos serviços de limpeza urbana pela **CONCESSIONÁRIA**;
- ii. A promoção de uma efetiva educação ambiental;
- iii. A garantia de democratização de informações ambientais para toda população por meio de medidas de educação ambiental;
- iv. O incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;
- v. A aplicação de uma visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, considerando variáveis ambientais, sociais, econômicas e de saúde pública;
- vi. Promover a arborização como um instrumento de desenvolvimento urbano e qualidade de vida;
- vii. Integrar e envolver a população, visando a manutenção e a preservação da arborização urbana.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

## **8. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

Apresenta-se a seguir as ações previstas para atendimento das demandas e problemas identificados no ESTUDO DE VIABILIDADE. Cabe ressaltar que os estudos a serem apresentados não possuem nível de detalhamento executivo e visam principalmente a apresentação de premissas, diretrizes e a definição de metas, sempre com vistas à universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, visando à melhoria das condições sanitárias.

### **8.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

A prestação dos serviços de abastecimento de água se dará de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- i. Produção e transporte de água tratada adequada às demandas;
- ii. Promover a expansão da rede de abastecimento de água em consonância com o programa de universalização dos serviços e o aumento populacional;
- iii. Reservação de água tratada de forma a atender as premissas utilizadas;
- iv. Qualidade dos produtos (atendimento ao padrão de potabilidade da água distribuída definido pela Portaria GM/MS nº 888/2021 do Ministério da Saúde);
- v. Continuidade e regularidade;
- vi. Hidrometração de forma a atender as metas estabelecidas;
- vii. Controle de perdas de forma a atender as metas estabelecidas;
- viii. Metas de cobertura dos serviços propostas.

### **8.2. METAS DE ATENDIMENTO**

Conforme apresentado no ESTUDO DE VIABILIDADE, as metas da CONCESSÃO foram definidas tendo como base as metas do PLANSAB, que representa o maior referencial para o monitoramento do avanço e progressão das metas para o saneamento básico no Brasil e do PMSB. Além disso, foi cumprido o disposto no Art. 11-B da Lei 11.445/2007, que foi alterada



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

pela Lei 14.026/2020, define que até 31 de dezembro de 2033, os serviços de abastecimento de água deverão estar universalizados, garantindo ao atendimento de 99% da população.

As metas de cobertura propostas são para o alcance da universalização para Jaranópolis e Radiolândia e, para os demais sistemas, a manutenção da universalização, conforme Tabela 2. É importante mencionar que os índices de atendimento atual considerados para as localidades de Bom Jesus, Capela do Rio do Peixe, Caxambu, Índio, Placa, Santo Antônio e Goianópolis/Maiador foram considerados a partir de informações repassadas pela população em visita técnica realizada pelo IPGC em 2023.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 2 – Metas de cobertura sistema de abastecimento de água

| Ano | Sede | Jaranópolis | Lagolândia | Radiolândia | Bom Jesus | Capela do Rio do Peixe | Caxambu | Índio | Placa | Santo Antônio | Goianópolis/Maiador |
|-----|------|-------------|------------|-------------|-----------|------------------------|---------|-------|-------|---------------|---------------------|
| 0   | 2023 | 100%        | 90,60%     | 100%        | 94,12%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 1   | 2024 | 100%        | 91,45%     | 100%        | 94,65%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 2   | 2025 | 100%        | 92,31%     | 100%        | 95,19%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 3   | 2026 | 100%        | 93,16%     | 100%        | 95,72%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 4   | 2027 | 100%        | 94,02%     | 100%        | 96,26%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 5   | 2028 | 100%        | 94,87%     | 100%        | 96,79%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 6   | 2029 | 100%        | 95,73%     | 100%        | 97,33%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 7   | 2030 | 100%        | 96,58%     | 100%        | 97,86%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 8   | 2031 | 100%        | 97,44%     | 100%        | 98,40%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 9   | 2032 | 100%        | 98,29%     | 100%        | 98,93%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 10  | 2033 | 100%        | 99,15%     | 100%        | 99,47%    | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 11  | 2034 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 12  | 2035 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 13  | 2036 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 14  | 2037 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 15  | 2038 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 16  | 2039 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 17  | 2040 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 18  | 2041 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 19  | 2042 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 20  | 2043 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 21  | 2044 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>22</b> | 2045 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>23</b> | 2046 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>24</b> | 2047 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>25</b> | 2048 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>26</b> | 2049 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>27</b> | 2050 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>28</b> | 2051 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>29</b> | 2052 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>30</b> | 2053 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>31</b> | 2054 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>32</b> | 2055 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>33</b> | 2056 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>34</b> | 2057 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>35</b> | 2058 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: IPGC, 2024.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Além das metas para a universalização, também foram previstas metas para a redução de perdas. Este trabalho deve envolver toda a estrutura da concessionária e várias ações como renovação das partes do sistema, substituição de redes e ramais antigos, melhoria nos níveis de pressão, dentre outras.

O presente documento adotará como objetivo atingir o patamar de 20% até o ano 2033 para todos os sistemas, exceto para o distrito de Jaranópolis, que possui índice atual de 16,92%, tendo sido proposta a manutenção desse quantitativo durante toda a concessão. Além disso, diante da ausência de informações relacionadas às perdas para os povoados de Bom Jesus, Capela do Rio do Peixe, Caxambu, Índio, Placa, Santo Antônio e Goianópolis/Maiador, foi considerado o mesmo valor da Sede/Meio Urbano. A Tabela 3 apresenta as metas propostas para cada uma das localidades.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 3 – Metas do índice de perdas na distribuição

| Ano | Sede | Jaranápolis | Lagolândia | Radiolândia | Bom Jesus | Capela do Rio do Peixe | Caxambu | Índio | Placa | Santo Antônio | Goianópolis/Maiador |
|-----|------|-------------|------------|-------------|-----------|------------------------|---------|-------|-------|---------------|---------------------|
| 0   | 2023 | 36,0%       | 16,92%     | 37,50%      | 49,55%    | 36,0%                  | 36,0%   | 36,0% | 36,0% | 36,0%         | 36,0%               |
| 1   | 2024 | 34,4%       | 16,92%     | 35,91%      | 46,86%    | 34,4%                  | 34,4%   | 34,4% | 34,4% | 34,4%         | 34,4%               |
| 2   | 2025 | 32,8%       | 16,92%     | 34,32%      | 43,91%    | 32,8%                  | 32,8%   | 32,8% | 32,8% | 32,8%         | 32,8%               |
| 3   | 2026 | 31,2%       | 16,92%     | 32,73%      | 40,95%    | 31,2%                  | 31,2%   | 31,2% | 31,2% | 31,2%         | 31,2%               |
| 4   | 2027 | 29,6%       | 16,92%     | 31,14%      | 38,00%    | 29,6%                  | 29,6%   | 29,6% | 29,6% | 29,6%         | 29,6%               |
| 5   | 2028 | 28,0%       | 16,92%     | 29,55%      | 35,04%    | 28,0%                  | 28,0%   | 28,0% | 28,0% | 28,0%         | 28,0%               |
| 6   | 2029 | 26,4%       | 16,92%     | 27,95%      | 32,09%    | 26,4%                  | 26,4%   | 26,4% | 26,4% | 26,4%         | 26,4%               |
| 7   | 2030 | 24,8%       | 16,92%     | 26,36%      | 29,13%    | 24,8%                  | 24,8%   | 24,8% | 24,8% | 24,8%         | 24,8%               |
| 8   | 2031 | 23,2%       | 16,92%     | 24,77%      | 26,18%    | 23,2%                  | 23,2%   | 23,2% | 23,2% | 23,2%         | 23,2%               |
| 9   | 2032 | 21,6%       | 16,92%     | 23,18%      | 23,22%    | 21,6%                  | 21,6%   | 21,6% | 21,6% | 21,6%         | 21,6%               |
| 10  | 2033 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 11  | 2034 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 12  | 2035 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 13  | 2036 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 14  | 2037 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 15  | 2038 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 16  | 2039 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 17  | 2040 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 18  | 2041 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 19  | 2042 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 20  | 2043 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 21  | 2044 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |
| 22  | 2045 | 20%         | 16,92%     | 20%         | 20%       | 20%                    | 20%     | 20%   | 20%   | 20%           | 20%                 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|           |      |     |        |     |     |     |     |     |     |     |     |     |
|-----------|------|-----|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>23</b> | 2046 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>24</b> | 2047 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>25</b> | 2048 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>26</b> | 2049 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>27</b> | 2050 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>28</b> | 2051 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>29</b> | 2052 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>30</b> | 2053 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>31</b> | 2054 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>32</b> | 2055 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>33</b> | 2056 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>34</b> | 2057 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |
| <b>35</b> | 2058 | 20% | 16,92% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% | 20% |

Fonte: IPGC, 2024.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

As metas de redução do índice de perdas propostas para este documento são graduais porque as ações necessitam de tempo para o seu planejamento e execução, além dos ganhos esperados serem estimados, podendo haver diferenças na realidade.

Além disso, foram previstos investimentos para a micromedição, a qual tem por objetivo estabelecer o percentual mínimo de economias com ligações de água micromedidas (através de hidrômetros), com relação ao total de economias com ligações de água ativas.

Logo, conforme diagnosticado o índice atual de hidrometração é de 100% para a Sede, distritos de Jaranópolis e Lagolândia e povoado de Radiolândia. Já para as demais localidades não existem hidrômetros. Com isso, na Tabela 4 estão apresentadas as metas para a micromedição.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 4 – Metas de micromedição

| Ano | Sede | Jaranápolis | Lagolândia | Radiolândia | Bom Jesus | Capela do Rio do Peixe | Caxambu | Índio | Placa | Santo Antônio | Goianópolis/Maiador |
|-----|------|-------------|------------|-------------|-----------|------------------------|---------|-------|-------|---------------|---------------------|
| 0   | 2023 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 0%                     | 0%      | 0%    | 0%    | 0%            | 0%                  |
| 1   | 2024 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 50%                    | 50%     | 50%   | 50%   | 50%           | 50%                 |
| 2   | 2025 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 3   | 2026 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 4   | 2027 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 5   | 2028 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 6   | 2029 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 7   | 2030 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 8   | 2031 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 9   | 2032 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 10  | 2033 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 11  | 2034 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 12  | 2035 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 13  | 2036 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 14  | 2037 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 15  | 2038 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 16  | 2039 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 17  | 2040 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 18  | 2041 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 19  | 2042 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 20  | 2043 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 21  | 2044 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |
| 22  | 2045 | 100%        | 100%       | 100%        | 100%      | 100%                   | 100%    | 100%  | 100%  | 100%          | 100%                |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| <b>23</b> | 2046 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>24</b> | 2047 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>25</b> | 2048 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>26</b> | 2049 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>27</b> | 2050 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>28</b> | 2051 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>29</b> | 2052 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>30</b> | 2053 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>31</b> | 2054 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>32</b> | 2055 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>33</b> | 2056 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>34</b> | 2057 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |
| <b>35</b> | 2058 | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% | 100% |

Fonte: IPGC, 2024.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

A Concessionária deverá cumprir as metas de expansão dos serviços, de redução de perdas na distribuição de água tratada, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais e demais serviços a serem prestados, em conformidade com o disposto no art.10-A da Lei nº 11.445/2007, incluído pela Lei nº 14.026/2020). As fórmulas utilizadas para cálculo de alguns dos indicadores de avaliação das metas para o abastecimento de água apresentadas nas tabelas anteriores, estão descritas na Tabela 5.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Tabela 5 – Cálculo dos indicadores - SAA

| <b>Sistema</b>               | <b>Índices</b>    | <b>Objetivos</b>   | <b>Fórmula</b>  |
|------------------------------|-------------------|--|---|
| <b>Abastecimento de água</b> | Cobertura de Água | Garantir a disponibilidade do serviço de abastecimento de água na ÁREA DA CONCESSÃO.       | $ICA = (QA/QT) \times 100$ <p>ICA - índice de cobertura de água<br/>QA - Nº de economias ativas atendida com abastecimento de água<br/>QT- Nº de domicílios totais residente na localidade</p>  |
|                              | Hidrometração     | Estabelecer a porcentagem mínima de ligações de água micromedidas por meio de hidrômetros. | $IHD = (QLAM / QLA) \times 100$ <p>IHD - índice de hidrometração<br/>QLAM - Quantidade de ligações ativas de água micromedidas<br/>QLA - Quantidade de ligações ativas de água</p>  |
|                              | Redução de Perdas | Reduzir o índice de perdas de água na ÁREA DA CONCESSÃO.                                   | $IRP = \frac{VAPD + VATI - VACM - VASV}{VAPD + VATI - VASV} \times 100$ <p>IRP - Índice de redução de perdas<br/>VAPD - Volume de água produzido<br/>VACM - Volume de água consumido<br/>VATI - Volume de água tratada importado<br/>VASV - Volume de serviço</p> |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 8.3. OPERAÇÃO E REGULAÇÃO DO SAA

O Município de Pirenópolis possui 4 (quatro) sistemas de abastecimento de água operados pela SANEAGO sendo eles Sistema Sede/Meio Urbano, que se subdivide em dois sistemas: Pirenópolis (Andorinhas) e Frota, distritos de Jaranópolis, Lagolândia e povoado de Radiolândia. Além disso, existem 7 (sete) sistemas atendidos pela Prefeitura Municipal ou que possuem sua operação realizada pelos próprios moradores, sendo eles os povoados de Bom Jesus, Capela do Rio do Peixe, Caxambu, Índio, Placa, Santo Antônio e Goianópolis/Maiador.

O instrumento normativo que definiu a operação pela SANEAGO é um Contrato de Programa. Especificamente para a área atendida pela concessionária, a responsabilidade pela regulação é da Agência Goiana de Regulação, Controle, Fiscalização dos Serviços Públicos (AGR), do estado de Goiás.

### 8.4. INDICADORES DO SAA

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) possui uma base de dados que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil. No Quadro 2 estão apresentados alguns indicadores importantes que versam sobre o tema, relacionados ao sistema de abastecimento de água.

Quadro 2 – Indicadores do SAA

| <b>Indicador</b>                                 | <b>2021</b> | <b>2020</b> | <b>2019</b> | <b>2018</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|
| IN023 – Índice de atendimento urbano de água (%) | 100         | 100         | 100         | 93,2        |
| IN055 – Índice de atendimento total de água (%)  | 67,76       | 68,24       | 67,75       | 67,51       |
| IN009 – Índice de hidrometração                  | 99,08       | 98,32       | 99,21       | 100         |
| IN049 – Índice de perdas na distribuição         | 35,37       | 35,14       | 30,49       | 30,69       |

Fonte: SNIS. Adaptado IPGC, 2024.

### 8.5. SEDE/MEIO URBANO

#### 8.5.1. Estudo de projeção de demandas

Conforme descrito no ESTUDO DE VIABILIDADE, o estudo de demandas para o sistema de abastecimento de água do Município de Pirenópolis teve como base os seguintes elementos:





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

- i. Estudo de projeção populacional;
- ii. Índice de perdas
- iii. Percentual de atendimento da população;
- iv. Consumo *per capita*;
- v. Coeficientes de variação de vazão;
- vi. Tempo de operação do sistema.

O consumo *per capita* é de 224,3 L/hab.dia (duzentos e vinte e quatro inteiros e três décimos de litros por habitante por dia) para o ano de 2021. Entretanto, para fins de estudo de viabilidade, na Sede/Meio Urbano foi considerado o valor de 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) no Ano 1 (2024) aumentando até 140 L/hab.dia (cento e quarenta litros por habitante por dia) no Ano 10 (2033), em concordância com a metodologia adotada no PMSB (2023).

Ainda, as unidades de captação, transporte de água bruta, adução, tratamento e reservação devem levar em consideração a vazão máxima diária, enquanto que as redes de distribuição devem considerar a vazão máxima horária. Os maiores detalhes dos cálculos de demanda se encontram no ESTUDO DE VIABILIDADE.

#### **8.5.2. Concepção do sistema**

A população do sistema Sede/Meio Urbano é atendida, atualmente, por 2 (dois) sistemas produtores, sendo eles Andorinhas/Pirenópolis e Frota. O SAA é formado por várias unidades de captação de água bruta em diferentes locais do município, além de adutoras de água bruta, estações de tratamento de água, reservatórios, estações elevatórias e adutoras de água tratada.

Quando se compara a capacidade de produção do sistema existente e as demandas calculadas, percebe-se que a demanda atual é superior à capacidade instalada, mostrando a necessidade de ampliação do sistema. Para a concepção futura do sistema de água, está sendo proposta uma nova captação e novas infraestruturas para compor o sistema.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 8.5.3. Manancial/Captação

De acordo com informações da SANEAGO, o SAA da Sede/Meio Urbano apresenta 6 (seis) captações, sendo 2 (duas) superficiais, 1 (uma) em mina d'água e 3 (três) subterrâneas. Suas características de localização e subsistema a qual pertence estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Localizações e subsistemas das captações (Sede/Meio Urbano)

| Nome                   | Corpo hídrico | Localização                   | Subsistema |
|------------------------|---------------|-------------------------------|------------|
| Captação Rio das Almas | Superficial   | 15°50'47.72"S e 48°55'19.49"O | Andorinhas |
| Captação Andorinhas    | Superficial   | 15°50'31.15"S e 48°54'21.58"O | Andorinhas |
| Poço P-602             | Subterrâneo   | 15°51'34.93"S e 48°56'47.30"O | Andorinhas |
| Poço P-611             | Subterrâneo   | 15°52'4.62"S e 48°58'12.06"O  | Andorinhas |
| Poço P-614             | Subterrâneo   | 15°51'46.56"S e 48°58'15.13"O | Andorinhas |
| Captação Frota         | Mina d'água   | 15°49'48.47"S e 48°58'31.12"O | Frota      |

Fonte: SANEAGO, 2023.

Além disso, o tempo de funcionamento das captações, assim como suas vazões estão resumidas na Tabela 7.

Tabela 7 – Tempo de funcionamento e vazões de captação (Sede/Meio Urbano)

| Nome                   | Tempo de funcionamento (h/dia) | Capacidade de produção (m <sup>3</sup> /dia) |
|------------------------|--------------------------------|--|
| Captação Rio das Almas | 24                             | 3.024  |
| Captação Andorinhas    |                                | 2.246  |
| Poço P-602             | 16                             | 576  |
| Poço P-611             |                                | 480  |
| Poço P-614             |                                | 144  |
| Captação Frota         | 24                             | 432  |

Fonte: SANEAGO, 2023.

De acordo com informações da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (SEMAD-GO), as captações superficiais e em mina d'água possuem Certificado de Uso Dispensado de Outorga, desde que mantidas as condições descritas na Tabela 2. Já para as captações em poço, não foram disponibilizadas informações sobre a existência de outorga ou dispensa do documento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 8 – Características sobre outorga (Sede/Meio Urbano)

| Nome                   | Regime máximo de captação (L/s) | Regime máximo de barramento (m <sup>3</sup> ) | Validade da dispensa de outorga |
|------------------------|---------------------------------|---|---------------------------------|
| Captação Rio das Almas | 150                             | Não possui barramento                         | 2024                            |
| Captação Andorinhas    | 60                              | 293,77  | 2025                            |
| Captação Frota         | 12                              | 4,21  | 2025                            |

Fonte: SEMAD-GO, 2023.

De acordo com dados da SANEAGO (2022), o município também possui alguns poços perfurados em diferentes pontos, com a finalidade de uso para reforço no abastecimento em períodos de estiagem. Porém, não foram repassadas maiores informações sobre essas captações (PMSB, 2023).

Os principais problemas enfrentados pelas captações são a degradação da bacia do Rio das Almas e do Córrego Andorinhas com o desenvolvimento de ocupações em Áreas de Preservação Ambiental (APA's), além da presença de banhistas que não respeitam o uso exclusivo do manancial para captação naquele local (SANEAGO, 2017).

Além disso, o Plano de Racionamento (2022) da SANEAGO informa que a vazão da Captação Andorinhas e do Córrego do Frota ficam reduzidas em períodos de estiagem. Por fim, demais informações sobre o diagnóstico das unidades estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

Ao fim do horizonte de projeto, a vazão a ser captada é de 134,93 L/s (cento e trinta e quatro inteiros e noventa e três centésimos de litros por segundo), considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia (vinte e quatro horas por dia).

Portanto, os mananciais utilizados não são suficientes para suprir a demanda atual e futura de água. Desta forma, seria necessário aumentar a capacidade de captação em 55 L/s (cinquenta e cinco litros por segundo). Entretanto, uma vez que, conforme diagnosticado, as captações existentes sofrem redução de vazão em períodos de estiagem e já que não foram obtidos dados quantitativos acerca dessa diminuição, foi considerada a ampliação de 50% a mais do volume necessário por meio de uma nova captação de 82,50 L/s (oitenta e dois inteiros e cinquenta



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

centésimos de litros por segundo) no Ribeirão do Inferno, a ser executada no Ano 1 da concessão.

Ainda, será necessário que a nova concessionária solicite outorga ou dispensa para a SEMAD-GO, já que uma nova captação superficial será instalada num corpo d'água ainda não explorado. Além disso, a CONCESSIONÁRIA deverá respeitar o disposto na Lei Municipal nº 707/2012, que “dispõe sobre a criação de sub-bacias hidrográficas de proteção de mananciais do Rio das Almas e do Córrego do Açude-Pirenópolis” e no Plano de Manejo Área de Proteção Ambiental dos Pirineus, elaborado pela SEMAD GO.

Além da nova captação, foi proposta a realização de obras de reformas e melhorias nas captações existentes, podendo incluir a revitalização, reconstrução, limpeza com frequência definida, cercamento adequado, manutenção da vegetação do terreno, instalação de macromedidores e sensores de nível. Além disso, podem ser realizadas as substituições de quaisquer unidades que estejam em más condições e outras ações a fim de evitar perdas.

#### **8.5.4. Estação elevatória de água bruta e adutoras**

A Sede/Meio Urbano possui 1 (uma) Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB), responsável por recalcar a água da captação Rio das Almas à ETA Andorinhas, localizada sob as coordenadas 15°50'47.84''S e 48°55'19.20''O. A EEAB recalca uma vazão de 35 L/s (trinta e cinco litros por segundo) e conta com 2 (duas) bombas com 75 cv (setenta e cinco cavalos) de potência, sendo 1 (uma) delas reserva. As demais informações sobre o diagnóstico da estação estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

Conforme apresentado no tópico anterior, a demanda por captação no fim do horizonte de projeto é de 134,93 L/s (cento e trinta e quatro inteiros e noventa e três centésimos de litros por segundo), considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia (vinte e quatro horas por dia).

Desta forma, uma vez que está sendo proposta a nova captação no Ribeirão do Inferno, verificou-se a necessidade da implantação de uma nova EEAB. A nova estrutura de grande porte tem previsão de instalação a ser realizada próximo ao ponto da nova captação, sob as coordenadas -15.843030° e -48.924315°.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Ainda, os conjuntos motobomba da elevatória existente são suficientes para o atendimento da vazão captada no Rio das Almas, com isso, não será necessário que haja o redimensionamento das bombas, tendo sido proposta a execução de reforma e melhoria da elevatória existente. Essas ações podem incluir limpeza, pintura e substituições de quaisquer unidades que estejam em más condições, além de outras medidas que propiciem a redução do índice de perdas.

Já para o transporte da água captada, existem 4 (quatro) adutoras de água bruta (AAB's), sendo 3 (três) utilizadas no subsistema Pirenópolis/Andorinhas e 1 (uma) no subsistema Frota (PMSB, 2023). A Tabela 9 apresenta as principais características das tubulações.

Tabela 9 – Características das AAB's (Sede/Meio Urbano)

| Nomenclatura | Início e fim da interligação          | Extensão (m) | Material    | Diâmetro (mm) |
|--------------|---------------------------------------|--------------|-------------|---------------|
| AAB-01       | Captação Andorinhas/ETA Andorinhas    | 8.598,97     | DEF°F°/F°F° | 200/150       |
| AAB-02       | Captação Rio das Almas/ETA Andorinhas | 2.912,00     | DEF°F°      | 200           |
| AAB-03       | Morro do Frota/RSE 500 m <sup>3</sup> | 1.020,18     | PVC/DEF°F°  | 60/75/100/150 |
| AAB-04       | Poço P-602/ETA                        | 445,77       | DEF°F°      | 150           |

Fonte: SANEAGO, 2023.

No que se diz respeito às atuais adutoras de água bruta, elas atendem as demandas futuras previstas para o sistema. Dessa forma, foram propostas apenas ações de melhoria nas estruturas, a exemplo, a substituição de unidades e conexões em más condições e checagem das interligações.

Além disso, com a implantação da nova estrutura de captação, há necessidade de implantação de uma nova adutora de água bruta. O novo traçado dessa estrutura, conta com extensão estimada de 3.050 m (três mil e cinquenta metros), com início na captação, na cota 795 m (setecentos e noventa e cinco metros), seguindo até o terreno da ETA, na cota 826 m (oitocentos e vinte e seis metros). Suas coordenadas de início e final estão apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10 – Coordenadas de início e final da nova AAB proposta (Sede/Meio Urbano)

| Estrutura                      | Início                    | Final                     |
|--------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| <b>AAB Ribeirão do Inferno</b> | -15.843030° e -48.924315° | -15.856027° e -48.945244° |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

#### 8.5.5. Tratamento de água

O município possui 1 (uma) Estação de Tratamento de Água (ETA) de concreto com capacidade de tratamento de 70 L/s (setenta litros por segundo) e vazão de operação média de 65 L/s (sessenta e cinco litros por segundo) durante 24 h/dia (vinte e quatro horas por dia). Além disso, existe também a Casa de Química/Unidade de Tratamento Simplificado Morro do Frota, com capacidade de tratamento de 15 L/s (quinze litros por segundo). As demais informações sobre o diagnóstico da estação estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

Em consonância com o apresentado no documento citado acima, foram identificados os principais problemas e necessidades para manutenção e melhorias na ETA. Eles envolvem a ocorrência eventual de falta de energia elétrica devido à inexistência de gerador, mau estado de conservação da pintura e infraestruturas de alvenaria da ETA.

Ainda, assim como a captação, a unidade de tratamento precisa levar em consideração a vazão máxima diária que, considerando um regime de funcionamento de 24 h/dia (vinte e quatro horas por dia) e que a ETA trata 92,5% da água captada, ao fim do horizonte de projeto, é de 124,80 L/s (cento e vinte e quatro inteiros e oitenta centésimos de litros por segundo). Portanto, a ETA não é suficiente para atendimento das demandas atuais e futuras.

Desta forma, a fim de sanar os problemas supracitados, foi proposta a ampliação da capacidade de tratamento em 2 (dois) módulos, sendo 1 (um) deles de 35 L/s (trinta e cinco litros por segundo) no Ano 1 e outro de 20 L/s (vinte litros por segundo) no Ano 17 da concessão.

Além disso, foi proposta a realização de obras de reformas e melhorias na estação de tratamento, podendo incluir a revitalização e modernização da estrutura, adaptações, ajustes e modernização das unidades, além da compra de novos equipamentos, garantindo que a ETA possa operar de forma adequada e eficiente no decorrer do curto, médio e longo prazo.

Por fim, estão sendo previstas também obras de reformas e melhorias para os tratamentos simplificados, podendo contar com a implantação de novos equipamentos de armazenamento e dosagem de produtos químicos e abrigo construído em alvenaria com ventilação adequada, de forma a garantir sua adequação para melhorar a qualidade da água distribuída.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 8.5.6. Estações elevatórias de água tratada e adutoras

O Sistema Sede/Meio Urbano possui 3 (três) Estações Elevatórias de Água Tratada (EEAT's), sendo 1 (uma) delas desativada. A Tabela 11 apresenta as características das elevatórias de água tratada.

Tabela 11 – Características estações elevatórias (Sede/Meio Urbano)

| Nomenclatura                | Localização                         | Nº de bombas | Potência (cv) | Vazão (L/s) | Tempo de funcionamento (h/dia) | Início e fim do recalque  |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|---------------|-------------|--------------------------------|---------------------------|
| EEAT Santa Bárbara          | 15°51'21.66"S<br>e<br>48°56'43.24"O | 1 + 1        | 20            | 22          | 10                             | ETA/C.R. Santa Bárbara    |
| EEAT Sudoeste               | 15°51'21.66"S<br>e<br>48°56'43.24"O | 1 + 1        | 50            | 25          | 12                             | ETA/C.R. Sudoeste         |
| EEAT Vila Peia (Desativada) | 15°51'21.66"S<br>e<br>48°57'59.59"O | 1 + 1        | 25            | 5           | Desativada                     | Sucção em R.D.A./Pecuária |

Fonte: SANEAGO, 2023.

As demais informações sobre o diagnóstico da estação estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

Dessa forma, em consonância com o apresentado no ESTUDO DE VIABILIDADE, ao analisar que a expansão urbana do município tende a ocorrer no sentido contrário à localização da ETA, distante dos atuais reservatórios e em locais com altitudes maiores, foi proposta a implantação de 1 (uma) nova elevatória no decorrer da concessão, que conte com conjunto motobomba reserva para evitar possíveis paralisações do sistema.

Além disso, está sendo prevista a realização de obras de reforma e melhorias nas elevatórias existentes, que podem incluir a limpeza, pintura e substituição de peças e conexões, além de quaisquer outras unidades que estejam em más condições, de forma a auxiliar na redução do índice de perdas.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Já para o transporte da água tratada, as adutoras são formadas por diversas tubulações e diferentes diâmetros e materiais, que têm suas características apresentadas na Tabela 12 abaixo.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 12 – Características das adutoras de água tratada (Sede/Meio Urbano)

| Nomenclatura | Início e fim da interligação                    | Extensão (m) | Material                        | Diâmetro (mm) |
|--------------|---|--------------|---------------------------------|---------------|
| AAT-01       | EEAT Santa Bárbara/RAP 200 m <sup>3</sup>       | 474,52       | DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup> | 150           |
| AAT-02       | EEAT Sudoeste/RAP Sudoeste 1.000 m <sup>3</sup> | 4.650,00     | DEF <sup>o</sup> F <sup>o</sup> | 150           |
| AAT-03       | ETA/EEAT Vila Peia                              | 2.947,85     | CA/PVC                          | 75/100/150    |
| AAT-04       | EEAT Vila Peia/REL Pecuária                     | 1.173,51     | PVC                             | 100           |
| AAT-05       | Poço P-611/RAP Sudoeste 1.000 m <sup>3</sup>    | 10           | Ferro Galvanizado               | 100           |
| AAT-06       | Poço P-614/REL Pecuária                         | 10           | Ferro Galvanizado               | 50            |

Fonte: SANEAGO, 2023.

Dessa forma, com objetivo de melhorar a conexão da ETA, com as novas unidades de reservação e com os bairros mais afastados da sede, foi considerada a necessidade de execução de anéis de distribuição e adutoras com uma metragem estimada em 10% do total de rede existente. Com isso, cerca de 11.723,92 m (onze mil e setecentos e vinte e três inteiros e noventa e dois centésimos de metros) de novos trechos de adutoras de água tratada serão implementados.

### 8.5.7. Reservatórios

A Sede/Meio Urbano possui 9 (nove) reservatórios localizados em diferentes pontos do município e que apresentam uma capacidade de reservação total ativa de 3.700 m<sup>3</sup> (três mil e setecentos metros cúbicos), considerando que 3 (três) deles se encontram desativados. Os reservatórios apresentam diversos tipos, volumes e outras especificações técnicas, os quais serão apresentados na Tabela 13.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 13 – Características reservatórios (Sede/Meio Urbano)

| Reservatórios            | Coordenadas                   | Tipo          | Forma e Material              | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Sistema a que pertence |
|--------------------------|-------------------------------|---------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------|
| R-1 ETA                  | 15°51'21.26"S e 48°56'42.91"O | Semienterrado | Cúbico em concreto            | 500                          | Andorinhas             |
| R-2 ETA                  | 15°51'20.96"S e 48°56'42.00"O | Semienterrado | Circular em concreto          | 500                          | Andorinhas             |
| R-3 ETA                  | 15°51'20.19"S e 48°56'42.85"O | Apoiado       | Circular em material metálico | 1.000                        | Andorinhas             |
| Vila Cintra (Desativado) | 15°52'2.43"S e 48°57'15.49"O  | Elevado       | Circular em material metálico | 50                           | Andorinhas             |
| Sudoeste                 | 15°52'4.03"S e 48°58'12.07"O  | Apoiado       | Circular em material metálico | 1.000                        | Andorinhas             |
| Santa Bárbara            | 15°51'36.53"S e 48°56'47.29"O | Apoiado       | Circular em material metálico | 200                          | Andorinhas             |
| Vila Peia (Desativado)   | 15°51'42.39"S e 48°58'13.93"O | Elevado       | Circular em material metálico | 30                           | Frota                  |
| Pecuária (Desativado)    | 15°51'46.56"S e 48°58'15.20"O | Elevado       | Circular em material metálico | 20                           | Frota                  |
| Morro do Frota           | 15°49'59.84"S e 48°58'22.01"O | Semienterrado | Circular em material metálico | 500                          | Frota                  |
| <b>Total</b>             | -                             | -             | -                             | <b>3.800</b>                 | -                      |

Fonte: SANEAGO, 2023.

Os principais problemas enfrentados são que apenas 2 (duas) das unidades possuem macromedidor. Demais informações sobre o diagnóstico das unidades estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

Conforme citado anteriormente, no fim do horizonte de projeto, a vazão do dia de maior consumo é de 134,93 L/s (cento e trinta e quatro inteiros e noventa e três centésimos de litros por segundo), ou seja, equivalente a 11.658,27 m<sup>3</sup>/dia (onze mil e seiscentos e cinquenta e oito inteiros e vinte e sete centésimos de metros cúbicos por dia).



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Considerando que a reservação de água tratada equivale a 1/3 (um terço) do consumido, tem-se a necessidade de, no mínimo, 4.663 m<sup>3</sup> (quatro mil seiscentos e sessenta e três metros cúbicos) de capacidade de reservação. Conforme recomendado pela Norma Brasileira NBR 12.217/94, no volume mínimo dos reservatórios, foi aplicado o fator de segurança de 1,2.

Portanto, foi proposta a implantação de novos reservatórios, sendo a localização dessas estruturas determinada a partir de projetos específicos. Desta forma, foi proposta a implantação de 6 (seis) novos reservatórios ao longo do horizonte de projeto, que totalizarão 975 m<sup>3</sup> (novecentos e setenta e cinco metros cúbicos) de capacidade extra de reservação.

Além disso, também está sendo prevista a realização de reformas e melhorias nos reservatórios existentes, podendo incluir a implantação de macromedidor, sensores de nível, pintura, adequação do cercamento e outras reformas/obras estruturais de acordo com a necessidade.

#### 8.5.8. Rede de distribuição, ligações prediais e hidrômetros

Conforme diagnóstico realizado, a rede de distribuição possui 117.239,20 m (cento e dezessete mil e duzentos e trinta e nove inteiros e vinte décimos de metros) de extensão, sendo composta por diferentes diâmetros e materiais, conforme a Tabela 14 apresenta.

Tabela 14 – Características da rede de distribuição (Sede/Meio Urbano)

| Rede<br>Diâmetro<br>(mm) | Material  |        |          |          | Total             |
|--------------------------|-----------|--------|----------|----------|-------------------|
|                          | PVC       | F°F°   | C.A      | DEF°F°   |                   |
| < 50                     | 94,84     | -      | -        | -        | <b>94,84</b>      |
| 50                       | 71.653,69 | -      | -        | -        | <b>71.653,69</b>  |
| 75                       | 14.452,16 | -      | -        | -        | <b>14.452,16</b>  |
| 100                      | 17.797,64 | 964,57 | 337,89   | 1.564,57 | <b>20.664,77</b>  |
| 150                      | -         | -      | 1.363,36 | 4.700,97 | <b>6.064,33</b>   |
| 200                      | 685,48    | -      | -        | 3.623,93 | <b>4.309,41</b>   |
| -                        | -         | -      | -        | -        | <b>117.239,20</b> |

Fonte: SANEAGO, 2023.

Ainda, a Sede possui 8.529 (oito mil quinhentos e vinte e nove) ligações e 9.316 (nove mil trezentos e dezesseis) economias, com 15.348 (quinze mil trezentos e quarenta e oito) habitantes atendidos, de acordo com dados de outubro de 2022 (SANEAGO). Já o índice de perdas na distribuição de Pirenópolis informado pela SANEAGO é de 36% e o índice de hidrometração é de 100%.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Demais informações sobre o diagnóstico da rede estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE. Os principais problemas encontrados na rede de distribuição são a falta d'água que acomete bairros distantes do centro, que ocorre em períodos de estiagem.

Logo, foi prevista a manutenção da rede para atendimento de 100%, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento vegetativo da população ao longo do horizonte do projeto, sendo que 60% do incremento será de responsabilidade da nova concessionária. É importante ressaltar que a ampliação da rede, inclui também a implantação de ligações domiciliares e instalação dos hidrômetros nas residências.

Além disso, para promover a renovação dos ativos e combater o elevado índice de perdas também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição e ligações existentes, considerando a substituição de 1% ao ano.

Com relação aos hidrômetros, ainda que não haja uma idade ideal de substituição dos hidrômetros, existem recomendações para que a vida útil máxima não ultrapasse 10 (dez) anos. Portanto, foi adotada a premissa de troca preventiva de 14,7% do total de hidrômetros a cada ano, garantindo que a idade do parque de hidrômetros seja em torno de 7 (sete) anos.

#### **8.6. DISTRITO DE JARANÁPOLIS**

No sistema do distrito de Jaranópolis, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 2 (dois) poços, com capacidade de produção total de 191,81 m<sup>3</sup>/dia (cento e noventa e um inteiros e oitenta e um décimos de metros cúbicos por dia) funcionando durante 22 h/dia (vinte e duas horas por dia), sem informações sobre a existência de outorga.

A água captada segue por 2 (duas) adutoras de PVC com 60 mm (sessenta milímetros) de diâmetro cada e extensões de 219,24 m (duzentos e dezenove inteiros e vinte e quatro centésimos de metros) e 402,96 m (quatrocentos e dois inteiros e noventa e seis centésimos de metros) até o tratamento simplificado. Assim, ocorre a desinfecção por pastilhas, com vazão média de 90,90 m<sup>3</sup>/dia (noventa inteiros e noventa centésimos de metros cúbicos por dia) e capacidade de 191,81 m<sup>3</sup>/dia (cento e noventa e um inteiros e oitenta e um centésimos de metros cúbicos por dia).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Após o tratamento, a água é encaminhada para 1 (um) reservatório do tipo elevado metálico com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos). No mesmo terreno do reservatório, existe uma Agência de Atendimento.

A rede de distribuição possui extensão total de 3.707,57 m (três mil setecentos e sete inteiros e cinquenta e sete centésimos de metros), sendo composta por material PVC. Além disso, conta com 304 (trezentos e quatro) e todas as residências estão conectadas ao sistema e são hidrometradas, logo, é feita a cobrança de tarifa.

As demandas do sistema de Jaranópolis foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 2,16 L/s (dois inteiros e dezesseis centésimos de litros por segundo). Portanto, não será necessário ampliar a captação e o tratamento simplificado.

Desta forma, está sendo prevista a realização de reformas e melhorias nos 2 (dois) poços existentes e também no tratamento simplificado, garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 186,53 m<sup>3</sup>/d (cento e oitenta e seis inteiros e cinquenta e três centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 75 m<sup>3</sup> (setenta e cinco metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação não atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, havendo necessidade de implantar 2 (dois) novos reservatórios, nos Anos 1 e 8 da concessão. Além disso, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua ampliação para atendimento de 100% até o ano 2034, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade possui hidrômetros atualmente e estes serão substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.7. DISTRITO DE LAGOLÂNDIA**

No sistema do distrito de Lagolândia, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, com capacidade de produção total de 216 m<sup>3</sup>/dia (duzentos e dezesseis metros cúbicos por dia) funcionando durante 3 h/dia (três horas por dia), sem informações sobre a existência de outorga.

A água captada segue por 1 (uma) adutora de PVC com 75 mm (setenta e cinco milímetros) de diâmetro e extensão de 923,89 m (novecentos e vinte e três inteiros e oitenta e nove centésimos de metros) até o tratamento simplificado com desinfecção por pastilhas, com vazão média de 56,03 m<sup>3</sup>/dia (cinquenta e seis inteiros e três centésimos de metros cúbicos por dia) e capacidade de 216 m<sup>3</sup>/dia (duzentos e dezesseis metros cúbicos por dia).

Após o tratamento, a água é encaminhada para 1 (um) reservatório do tipo elevado metálico com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos).

A rede de distribuição possui extensão total de 2.332,02 m (dois mil e trezentos e trinta e dois inteiros e dois centésimos de metros), sendo composta por material PVC. Além disso, conta com 185 (cento e oitenta e cinco) e todas as residências estão conectadas ao sistema e são hidrometradas, logo, é feita a cobrança de tarifa.

As demandas do sistema de Lagolândia foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 0,45 L/s (quarenta e cinco centésimos de litros por segundo). Portanto, não será necessário ampliar a captação e o tratamento simplificado.

Desta forma, está sendo prevista a realização de reformas e melhorias no poço existente e também no tratamento simplificado, garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 39,11 m<sup>3</sup>/d (trinta e nove inteiros e onze centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 17 m<sup>3</sup> (dezessete metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, não havendo necessidade de implantar novos reservatórios. Assim, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade possui hidrômetros atualmente e estes serão substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.8. POVOADO DE RADIOLÂNDIA**

No sistema do povoado de Radiolândia, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, com capacidade de produção total de 191,81 m<sup>3</sup>/dia (cento e noventa e um inteiros e oitenta e um centésimos de metros cúbicos por



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

dia) funcionando durante 8 h/dia (oito horas por dia), sem informações sobre a existência de outorga.

A água captada segue por 1 (uma) adutora de F<sup>o</sup>F<sup>o</sup> com 50 mm (cinquenta milímetros) de diâmetro e extensão de 11,23 m (onze inteiros e vinte e três centésimos de metros) até o tratamento simplificado com desinfecção por pastilhas, com vazão média de 140,58 m<sup>3</sup>/dia (cento e quarenta inteiros e cinquenta e oito centésimos de metros cúbicos por dia) e capacidade de 191,81 m<sup>3</sup>/dia (cento e noventa e um inteiros e oitenta e um centésimos de metros cúbicos por dia).

Após o tratamento, a água é encaminhada para 1 (um) reservatório do tipo elevado metálico com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos).

A rede de distribuição possui extensão total de 3.351,14 m (três mil e trezentos e cinquenta e um inteiros e quatorze centésimos de metros), sendo composta por material PVC. Além disso, conta com 263 (duzentos e sessenta e três) e todas as residências estão conectadas ao sistema e são hidrometradas, logo, é feita a cobrança de tarifa.

As demandas do sistema de Radiolândia foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,89 L/s (um inteiro e oitenta e nove centésimos de litros por segundo). Portanto, não será necessário ampliar a captação e o tratamento simplificado.

Desta forma, está sendo prevista a realização de reformas e melhorias no poço existente e no tratamento simplificado, garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 163,02 m<sup>3</sup>/d (cento e sessenta e três inteiros e dois centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 79 m<sup>3</sup> (setenta e nove metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Dessa forma, a capacidade atual de reservação não atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, havendo necessidade de implantar 1 (um) novo reservatório no Ano 1 da concessão. Além disso, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua ampliação para atendimento de 100% até o ano 2034, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade possui hidrômetros atualmente e estes serão substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.9. POVOADO DE BOM JESUS**

No sistema do povoado de Bom Jesus, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Bom Jesus foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 0,68 L/s (sessenta e oito centésimos de litros por segundo), existindo relatos de falta d'água em períodos de estiagem.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Desta forma, foi proposta a implantação de uma nova captação subterrânea que conte com tratamento simplificado. Também está sendo prevista a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 58,41 m<sup>3</sup>/d (cinquenta e oito inteiros e quarenta e um centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 23 m<sup>3</sup> (vinte e três metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, não havendo necessidade de se implantar novos reservatórios. Assim, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.10. POVOADO DE CAPELA DO RIO DO PEIXE**

No sistema do povoado de Capela do Rio do Peixe, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 2 (dois) poços, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Capela do Rio do Peixe foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,05 L/s (um inteiro e cinco centésimos de litros por segundo), não existindo relatos de falta d'água em períodos de estiagem. Desta forma, foi proposta a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 90,75 m<sup>3</sup>/d (noventa inteiros e setenta e cinco centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 37 m<sup>3</sup> (trinta e sete metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto. Porém, conforme diagnosticado, o reservatório se encontra completamente deteriorado e, assim, está sendo proposta sua substituição por um de mesma capacidade de reservação, sendo 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos).

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### 8.11. POVOADO DE CAXAMBU

No sistema do povoado de Caxambu, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de uma mina d'água, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Além disso, a localidade não possui reservatório e não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Caxambu foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,62 L/s (um inteiro e sessenta e dois centésimos de litros por segundo), não existindo relatos de falta d'água em períodos de estiagem.

Desta forma, considerando a garantia da segurança hídrica e melhor qualidade da água, foi proposta a implantação de uma nova captação subterrânea em poço, que conte com tratamento simplificado.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 140,09 m<sup>3</sup>/d (cento e quarenta inteiros e nove centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 57 m<sup>3</sup> (cinquenta e sete metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Conforme diagnosticado, a localidade não possui reservatório e, assim, está sendo proposta sua implantação de 1 (um) reservatório com capacidade de 60 m<sup>3</sup> (sessenta metros cúbicos).



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### 8.12. POVOADO DE ÍNDIO

No sistema do povoado de Índio, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Índio foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,16 L/s (um inteiro e dezesseis centésimos de litros por segundo), não existindo relatos de falta d'água em períodos de estiagem. Porém, o poço foi perfurado há muitos anos e, desde então, houve um aumento do número de residências na localidade.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Desta forma, foi proposta a implantação de uma nova captação subterrânea em poço no Ano 1 da concessão, que conte com tratamento simplificado. Também está sendo prevista a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento. Além disso, foi proposta a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 100,65 m<sup>3</sup>/d (cem inteiros e sessenta e cinco centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 41 m<sup>3</sup> (quarenta e um metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, não havendo necessidade de implantar novos reservatórios. Assim, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

### 8.13. POVOADO DE PLACA

No sistema do povoado de Placa, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 30 m<sup>3</sup> (trinta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Placa foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 0,89 L/s (oitenta e nove centésimos de litros por segundo), existindo relatos de água suja e com alto índice de turbidez. Desta forma, foi proposta a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 76,56 m<sup>3</sup>/d (setenta e seis inteiros e cinquenta e seis centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 31 m<sup>3</sup> (trinta e um metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação não atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, havendo necessidade de implantar 1 (um) novo reservatório com 10 m<sup>3</sup> (dez metros cúbicos) de capacidade. Além disso, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### 8.14. POVOADO DE SANTO ANTÔNIO

No sistema do povoado de Santo Antônio, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de uma mina d'água, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 30 m<sup>3</sup> (trinta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Santo Antônio foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,13 L/s (um inteiro treze centésimos de litros por segundo), não existindo relatos de falta d'água em períodos de estiagem. Desta forma, foi proposta a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 98,01 m<sup>3</sup>/d (noventa e oito inteiros e um centésimo de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 40 m<sup>3</sup> (quarenta metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação não atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, havendo necessidade de implantar 1 (um) novo reservatório com 10 m<sup>3</sup>





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

(dez metros cúbicos) de capacidade. Além disso, está sendo proposta a reforma e melhoria do reservatório existente, podendo incluir a adequações estruturais de acordo com a necessidade.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.15. POVOADO DE GOIANÓPOLIS/MAIADOR**

No sistema do povoado de Goianópolis/Maiador, a captação de água bruta ocorre em manancial subterrâneo, sendo realizada por meio de 1 (um) poço, sem qualquer tratamento e sem informações sobre a existência de outorga.

Após a captação, a água bruta segue para o reservatório do tipo elevado metálico, com volume de 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos). Além disso, não foram disponibilizadas informações sobre as características da rede de distribuição.

As demandas do sistema de Goianópolis/Maiador foram calculadas considerando as mesmas premissas do sistema Sede/Meio Urbano, exceto pelo consumo per capita de água, considerado como 110 L/hab.dia (cento e dez litros por habitante por dia) durante todo o horizonte de projeto.

Conforme apresentado em maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda é de 1,44 L/s (um inteiro e quarenta e quatro centésimos de litros por segundo), não existindo relatos de falta d'água em períodos de



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

estiagem. Desta forma, foi proposta a realização de reformas e melhorias no poço existente, implantando tratamento simplificado e garantindo sua adequação para um bom funcionamento.

A vazão do dia de maior consumo no ano de maior demanda equivale 124,74 m<sup>3</sup>/d (cento e vinte e quatro inteiros e setenta e quatro centésimos de metros cúbicos por dia). Isso leva a um volume mínimo de reservação de 51 m<sup>3</sup> (cinquenta e um metros cúbicos), valor este que já leva em consideração o coeficiente de segurança de 1,2.

Dessa forma, a capacidade atual de reservação não atende ao volume demandado ao final do horizonte de projeto, havendo necessidade de implantar 1 (um) novo reservatório com 50 m<sup>3</sup> (cinquenta metros cúbicos) de capacidade. Além disso, está sendo proposta a substituição do reservatório existente, uma vez que esse se encontra em estado completamente precário.

Também está sendo prevista a implantação de anéis de distribuição e novas adutoras de água tratada, considerando a premissa de 2% do total de rede de distribuição existente.

Com relação à rede de distribuição, foi prevista a sua manutenção para atendimento de 100% da população durante todo o horizonte de projeto, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. A ampliação da rede inclui também a instalação de novas ligações e hidrômetros nas residências. Também foram previstos investimentos na substituição da rede de distribuição existente, considerando a substituição de 1% de rede por ano.

O sistema de abastecimento da localidade não possui hidrômetros atualmente e estes serão instalados no início da concessão e também substituídos pela frequência definida no programa de troca seletiva de hidrômetros, estimado em 14,3% de substituição do parque de hidrômetros a partir do Ano 1 da concessão.

#### **8.16. ÁREA RURAL**

De acordo com o IBGE, no Censo Demográfico de 2010, cerca de 32,35% da população total residia na área rural, totalizando 7.443 (sete mil quatrocentos e quarenta e três) pessoas.

Desta forma, os demais imóveis localizados na zona rural que não fazem parte dos distritos e povoados descritos anteriormente, apresentam soluções individuais, compostas em sua maioria



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

por poço subterrâneo ou, em alguns casos, captação superficial em mananciais localizados nas proximidades das residências.

Além disso, com a baixa densidade demográfica destas regiões e da distância em relação às áreas atendidas por sistemas coletivos, não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente. Portanto, as opções para melhoria da qualidade do atendimento da área rural quanto ao abastecimento de água são:

- i. Organização de moradores próximos com o intuito de perfurar, em conjunto, um poço que tenha qualidade satisfatória e, também em conjunto, arcar com as despesas de análises e profissional responsável de forma a atender à legislação vigente;
- ii. Intensificação do acompanhamento da Vigilância Sanitária e cadastro dos imóveis que possuem fonte própria de abastecimento, inclusive fazendo análises, orientando e distribuindo produtos para desinfecção da água utilizada.

#### **8.17. PROPOSTAS ADICIONAIS**

Foram previstas propostas adicionais para o Sistema de Abastecimento de Água, com objetivo principal de melhorar a qualidade estrutural dos sistemas e a prestação de serviços. Logo, existem investimentos previstos para a realização de simulação hidráulica, setorização e telemetria ao longo do horizonte de projeto. Além disso, está sendo prevista a atualização do cadastro comercial e cadastro técnico da rede, que também deverão ser realizados ao longo do horizonte de projeto.

Existem investimentos alocados para a realização de projetos executivos, a fim de executar as obras necessárias no sistema de abastecimento de água, e o reinvestimento, para que os ativos afetos à concessão continuem em bom estado de funcionamento e operação.

Ainda, o município deve possuir licenças ambientais e outorgas atualizadas perante o órgão ambiental competente. Por fim, deve ser realizada a cobrança pelos serviços nas localidades da área da Concessão, portanto é importante que seja efetivada a hidrometração total das localidades que farão parte da concessão.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

## **9. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)**

Apresenta-se a seguir as ações previstas para atendimento das demandas e problemas identificados no ESTUDO DE VIABILIDADE. Cabe ressaltar que os estudos a serem apresentados não possuem nível de detalhamento executivo e visam principalmente a apresentação de premissas, diretrizes e a definição de metas, sempre com vistas à universalização dos serviços de saneamento básico de qualidade à população, visando à melhoria das condições sanitárias

### **9.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

A prestação dos serviços de esgotamento sanitário se dará de acordo com os seguintes objetivos específicos:

- i. Coleta e afastamento do esgoto adequada às demandas;
- ii. Promover a expansão da rede coletora em consonância com o programa de universalização dos serviços e o aumento populacional;
- iii. Qualidade de tratamento do efluente em cumprimento às normativas federais e estaduais;
- iv. Metas de cobertura dos serviços propostas.

### **9.2. METAS DE ATENDIMENTO**

Conforme apresentado no ESTUDO DE VIABILIDADE, as metas da CONCESSÃO foram definidas tendo como base as metas do PLANSAB e PMSB. Além disso, foi cumprido o disposto no Art. 11-B da Lei 11.445/2007, que foi alterada pela Lei 14.026/2020, define que até 31 de dezembro de 2033, os serviços de esgotamento sanitário deverão estar universalizados, garantindo ao atendimento de 95% da população.

As metas de cobertura seguem a proposição de que seja alcançada a universalização ao longo dos anos, conforme Tabela 15.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 15 – Metas de cobertura sistema de esgotamento sanitário

|           | <b>Ano</b> | <b>Cobertura de esgoto</b> | <b>Índice de tratamento</b> |
|-----------|------------|----------------------------|-----------------------------|
| <b>0</b>  | 2023       | 22%                        | 100%                        |
| <b>1</b>  | 2024       | 25,0%                      | 100%                        |
| <b>2</b>  | 2025       | 30,0%                      | 100%                        |
| <b>3</b>  | 2026       | 40,0%                      | 100%                        |
| <b>4</b>  | 2027       | 50,0%                      | 100%                        |
| <b>5</b>  | 2028       | 90,0%                      | 100%                        |
| <b>6</b>  | 2029       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>7</b>  | 2030       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>8</b>  | 2031       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>9</b>  | 2032       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>10</b> | 2033       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>11</b> | 2034       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>12</b> | 2035       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>13</b> | 2036       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>14</b> | 2037       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>15</b> | 2038       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>16</b> | 2039       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>17</b> | 2040       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>18</b> | 2041       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>19</b> | 2042       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>20</b> | 2043       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>21</b> | 2044       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>22</b> | 2045       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>23</b> | 2046       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>24</b> | 2047       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>25</b> | 2048       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>26</b> | 2049       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>27</b> | 2050       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>28</b> | 2051       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>29</b> | 2052       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>30</b> | 2053       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>31</b> | 2054       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>32</b> | 2055       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>33</b> | 2056       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>34</b> | 2057       | 95,0%                      | 100%                        |
| <b>35</b> | 2058       | 95,0%                      | 100%                        |

Fonte: IPGC, 2024.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Assim para o abastecimento de água, a Concessionária deverá cumprir as metas de expansão dos serviços, de qualidade na prestação dos serviços, de eficiência e de cobertura, coleta e tratamento de esgoto, do reuso de efluentes sanitários e do aproveitamento de águas de chuva, em conformidade com os serviços a serem prestados, em conformidade com o disposto no art.10-A da Lei nº 11.445/2007, incluído pela Lei nº 14.026/2020). As fórmulas utilizadas para cálculo de alguns dos indicadores de avaliação das metas para o esgotamento sanitário apresentadas na tabela anterior, estão descritas na Tabela 16.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Tabela 16 – Cálculo dos indicadores - SES

| Sistema                      | Índices              | Objetivos  | Fórmula  |
|------------------------------|----------------------|--|--|
| <b>Esgotamento sanitário</b> | Cobertura de esgoto  |  | $ICBE = (QE/QT) \times 100$                              |
|                              | Coleta de esgoto     | Garantir a disponibilidade do serviço de coleta e tratamento de esgoto na <b>ÁREA DA CONCESSÃO</b> . | $ICLE = \frac{VEC}{VACM - VATEX} \times 100$             |
|                              | Tratamento de esgoto |  | $ITE = \frac{VET + VEIT + VEBET}{VEC + VEBI} \times 100$ |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 9.3. OPERAÇÃO E REGULAÇÃO DO SES

O Município de Pirenópolis possui 1 (um) sistema de esgotamento sanitário operados pela SANEAGO, que atende apenas parte da Sede/Meio Urbano. Além desse, não existem demais sistemas coletivos atendidos pela Prefeitura Municipal, sendo que as outras localidades possuem apenas soluções individuais operadas pelos próprios moradores.

No que se diz respeito à regulação, especificamente para a área atendida pela SANEAGO, a responsabilidade pela regulação é da AGR.

### 9.4. INDICADORES DO SES

O Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS) possui uma base de dados que reúne informações e indicadores sobre a prestação dos serviços de saneamento básico no Brasil. Porém, para o serviço de esgotamento sanitário de Pirenópolis, não foram disponibilizados indicadores que versam sobre o tema.

Dados da SANEAGO para o ano 2022 informam o índice de atendimento para a área urbana de 22% de coleta, afastamento e tratamento de esgotos. Já os outros 78% possuem sistemas de fossas sépticas e sumidouros, pois é uma exigência para a aprovação de projetos (PMSB, 2023).

### 9.5. SEDE/MEIO URBANO

#### 9.5.1. Estudo de projeção de demandas

Conforme descrito no ESTUDO DE VIABILIDADE, o estudo de demandas para o sistema de esgotamento sanitário do Município de Pirenópolis, teve como base os seguintes elementos:

- i. Estudo de projeção populacional;
- ii. Porcentagem de atendimento da população com coleta e tratamento;
- iii. Consumo *per capita*;
- iv. Coeficiente de retorno;
- v. Taxa de infiltração;
- vi. Coeficientes de variação de vazão.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Como não existem dados locais relacionados ao coeficiente de retorno (C), a norma brasileira NBR 9.649/1986, recomenda o valor de 0,8. Com relação à taxa de infiltração (Txi), foi adotado o valor de 0,05 L/s.km (cinco centésimos de litros por segundo por quilômetro). Foram utilizados os mesmos coeficientes de variação de vazão e consumo *per capita* adotados no sistema de abastecimento de água.

### 9.5.2. Concepção do sistema

A população do sistema Sede/Meio Urbano é atendida, atualmente, por um único sistema de tratamento, formado basicamente por rede coletora, interceptores, estação elevatória e estação de tratamento de efluente.

Quando se compara a capacidade de tratamento do sistema existente e as demandas calculadas, percebe-se que a demanda atual é superior à capacidade instalada, mostrando a necessidade de ampliação do sistema.

Para a concepção futura do sistema de esgotos será mantida a atual configuração e o tratamento no mesmo local atual, contando com a ativação de algumas das infraestruturas da ETE e lançamento no Rio das Almas. Os detalhes das ampliações necessárias estão especificados no ESTUDO DE VIABILIDADE e resumidos na sequência do presente documento.

### 9.5.3. Rede coletora e ligações prediais

A rede coletora é do tipo separador absoluto e possui 12.661 m (doze mil seiscentos e sessenta e um metros) de extensão, sendo que a rede antiga foi construída em 2012 e a parte mais nova no ano de 2021 (PMSB, 2023). A Tabela 17 abaixo apresenta as características da rede.

Tabela 17 – Características da rede coletora (Sede/Meio Urbano)

| Material     | Diâmetro (mm) | Extensão (m)  |
|--------------|---------------|---------------|
| PVC          | 150           | 11.771        |
| Cerâmica     | 100           | 890           |
| <b>Total</b> |               | <b>12.661</b> |

Fonte: SANEAGO, 2023.

O sistema conta com 1.000 (um mil) ligações e 2.027 economias segundo dados de julho de 2022 da SANEAGO. O SNIS disponibiliza uma série de dados comerciais sobre o número de



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

ligações e economias ativas e de ligações totais de esgoto. Porém, não foram identificadas essas informações para o município de Pirenópolis.

O PMSB (2023) informa que poucos bairros da Sede são atendidos pela infraestrutura, sendo eles: Jardim Santa Bárbara, Vila Nhonho Godinho, Vila João Figueiredo, Matutino, Vila Pirineus, Jardim Taquaral, Jardim Esmeralda, Parque de Estalagem, Vila Godinho, Loteamento Aquino de Sá, Centro, Bonfim, Estrela Dalva I, Jardim Pirineus, Morro Santa Bárbara, Vila João Figueiredo, Vila Mutirão, Vila Neném Jaime e Vila Santa Bárbara. Além disso, algumas residências não estão conectadas à rede.

De acordo com as informações levantadas com maiores detalhes no ESTUDO DE VIABILIDADE, a rede, como um todo, enfrenta problemas relacionados ao baixo índice de cobertura de atendimento.

Dessa forma, com relação a rede coletora, foi prevista a sua ampliação para atendimento de 95% até o ano 2033, sendo prevista ainda, sua ampliação para acompanhar o crescimento da população ao longo do horizonte do projeto. É importante ressaltar que essa ação inclui também a implantação de ligações domiciliares.

Além disso, foram previstos investimentos na substituição da rede coletora e das ligações existentes, considerando a substituição de 1% ao ano, tendo seu início no Ano 1 da concessão.

#### **9.5.4. Interceptores**

Os interceptores existentes estão localizados próximos à margem do Rio das Almas que passa pela Sede/Meio Urbano, sendo responsável pela condução do efluente até a EEE Jardim Esmeralda. Suas principais características estão apresentadas na Tabela 18.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 18 – Características do interceptor (Sede/Meio Urbano)

| Coordenadas (início/fim)   | Extensão total (m) | Diâmetro (mm) |
|--|--------------------|---------------|
| 15°51'2.55"S e<br>48°57'30.34"O/ 15°50'56.84"S<br>e 48°58'9.31"O   | 1.561              | 300           |
| 15°50'56.77"S e<br>48°58'16.34"O/ 15°50'37.20"S<br>e 48°58'31.45"O | 1.011              | 400           |
| <b>TOTAL</b>   | <b>2.572</b>       | <b>-</b>      |

Fonte: SANEAGO, 2023.

No que se diz respeito aos interceptores, as estruturas não são suficientes para atendimento das demandas futuras. Portanto, foram propostas obras de reforma e melhoria, além da execução de 5 (cinco) novos interceptores com extensão total aproximada de 6.045 m (seis mil e quarenta e cinco metros), nomeados de acordo com sua bacia de pertencimento, conforme Tabela 19 abaixo.

Tabela 19 – Extensões dos interceptores previstos (Sede/Meio Urbano)

| Estrutura        | Extensão (m) |
|------------------|--------------|
| Interceptor B2_1 | 408          |
| Interceptor B3_1 | 1.420        |
| Interceptor B3_2 | 347          |
| Interceptor B4_1 | 1.780        |
| Interceptor B4_2 | 2.090        |
| <b>Total</b>     | <b>6.045</b> |

Fonte: IPGC, 2024.

### 9.5.5. Estação Elevatória de Esgoto

O Sistema Sede/Meio Urbano possui 1 (uma) Estação Elevatória de Esgoto, nomeada como EEE Jardim Esmeralda. A infraestrutura é responsável por recalcar até 31,3 L/s (trinta e um inteiros e três décimos de litros por segundo), contando com 3 (três) conjuntos motobomba helicoidais de 40 cv (quarenta cavalos) cada, sendo 1 (uma) delas reserva. Demais informações sobre o diagnóstico das unidades estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

A elevatória existente não é suficiente para atendimento das demandas futuras e foi verificado que a tendência de expansão urbana ocorre no sentido contrário à ETE existente. Desta forma foi proposta a execução de obras de reforma e melhoria na elevatória existente, além da implantação de mais 5 (cinco) EEE's para que seja possível a transposição dos efluentes pelas bacias. Além disso, é proposto que as elevatórias possuam tratamento preliminar com grade grossa, grade fina, desarenador e também possuam calha *Parshall*.

As especificações técnicas e localizações estimadas para as elevatórias estão previstas na Tabela 20, enquanto a Tabela 21 apresenta as extensões aproximadas e localizações iniciais e finais das linhas de recalque de cada EEE.

Tabela 20 – Especificações das elevatórias de esgoto propostas (Sede/Meio Urbano)

| <b>Estrutura</b> | <b>Especificações técnicas</b> | <b>Coordenadas</b>        |
|------------------|--------------------------------|---------------------------|
| EEE B1           | Pequeno porte                  | -15.853570° e -48.939880° |
| EEE B2           | Pequeno porte                  | -15.845619° e -48.944703° |
| EEE B3           | Pequeno porte                  | -15.852318° e -48.955575° |
| EEE B6           | Pequeno porte                  | -15.873929° e -48.972675° |
| EEE B8           | Pequeno porte                  | -15.873929° e -48.972675° |

Fonte: IPGC, 2024.

Tabela 21 – Especificações técnicas das linhas de recalque propostas (Sede/Meio Urbano)

| <b>Estrutura</b>         | <b>Especificações técnicas</b> | <b>Localização/ Coordenadas</b>     |
|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|
| Linha de recalque EEE B1 | Extensão: 885 m                | EEE B1 a -15.851622° e -48.947816°  |
| Linha de recalque EEE B2 | Extensão: 646 m                | EEE B2 a -15.849193° e -48.948974°  |
| Linha de recalque EEE B3 | Extensão: 95,7 m               | EEE B3 a -15.851494° a -48.955598°  |
| Linha de recalque EEE B6 | Extensão: 765 m                | EEE B6 a -15.858914° a -48.970767°c |
| Linha de recalque EEE B8 | Extensão: 1055 m               | EEE B8 a -15.865723° a -48.969387°  |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

#### 9.5.6. Tratamento de efluentes

O Município de Pirenópolis possui 1 (uma) Estação de Tratamento de Efluentes (ETE), com capacidade de tratamento instalada de 37,5 L/s (trinta e sete inteiros e cinco décimos de litros por segundo), operando com vazão média de 30,8 L/s (trinta inteiros e oito décimos de litros por segundo). A estação possui as seguintes unidades: Grade, desarenador, calha *Parshall*, reator UASB, 2 módulos em paralelo com 1 (uma) lagoa facultativa seguida de 1 (uma) lagoa de maturação cada e leito de secagem.

Porém, atualmente o desarenador, a calha *Parshall* e o reator UASB não estão sendo utilizados, sendo que essas infraestruturas são novas. Assim, atualmente o efluente é tratado atualmente apenas nas lagoas, sem a utilização de insumos. Além disso, 2 (duas) das lagoas ainda estão em fase de teste. O efluente que chega pelo interceptor e também por meio de caminhões limpa-fossa é tratado e lançado no Rio das Almas. Demais informações sobre o diagnóstico da ETE estão descritas no ESTUDO DE VIABILIDADE.

De acordo com o apresentado no ESTUDO DE VIABILIDADE, ao fim do horizonte de projeto deverá ser tratada uma vazão de 86,32 L/s (oitenta e seis inteiros e trinta e dois centésimos de litros por segundo), ou seja, a ETE existente não é suficiente para atendimento das demandas futuras.

Portanto, foi proposta a ampliação da capacidade de tratamento em 50 L/s (cinquenta litros por segundo) no Ano 5 da concessão, incluindo também, a ativação do desarenador, calha *Parshall*, reator UASB, leitos de secagem, além da execução de obras de reformas e melhorias na estação.

#### 9.6. ÁREA RURAL

Em Pirenópolis, nenhuma outra localidade além da Sede/Meio Urbano possui sistemas coletivos de esgotamento sanitário. Assim, os demais imóveis localizados na zona rural, apresentam soluções individuais, compostas em sua maioria por fossa séptica, filtro e sumidouro ou lançam nas galerias de drenagem ou curso d'água mais próximo.

Devido ao fato de que esses sistemas utilizam de soluções próprias, eles normalmente possuem baixo ou nenhum controle de qualidade da Vigilância Sanitária do Município.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Assim como para o abastecimento de água, em grande parte das vezes também não há possibilidade de instalação de sistemas coletivos ou interligação com o sistema existente. Desta forma, foi proposto que a população permaneça utilizando soluções individuais compostas por tanques sépticos e filtros, que devem ser implantadas pelos próprios moradores. Além disso, para monitorar os possíveis impactos ambientais negativos dessas soluções, deverá haver um acompanhamento da Vigilância Sanitária.

#### **9.7. PROPOSTAS ADICIONAIS**

Foram previstas propostas adicionais para o Sistema de Esgotamento Sanitário, com objetivo principal de melhorar a qualidade estrutural dos sistemas e a prestação de serviços. Logo, existem investimentos previstos para a elaboração de cadastro técnico das infraestruturas de coleta do sistema de esgotamento sanitário, a ser realizado no Ano 1 da concessão.

Além disso, é previsto a implantação de sistema de telemetria nas elevatórias e na estação de tratamento de efluentes. Ademais, é necessário que sejam realizadas fiscalizações de ligações clandestinas, a fim de detectar e erradicar tais ligações.

Por consequência ao exposto, existem investimentos alocados para a realização de projetos executivos, a fim de executar as obras necessárias no sistema de abastecimento de água, e o reinvestimento, para que os ativos afetos à concessão continuem em bom estado de funcionamento e operação. Ainda, o município deve possuir licenças ambientais e outorgas atualizadas perante o órgão ambiental competente.

#### **10. LIMPEZA URBANA**

Os serviços de Limpeza Urbana são atividades desenvolvidas com o objetivo de manter a cidade limpa e segura. Esse serviço faz parte do Saneamento Básico e é essencial para as pessoas, visto que está relacionada à saúde pública e ambiental. Dessa forma, assim como os demais serviços de saneamento, a limpeza urbana é muito importante para o controle de proliferação de vetores, melhoria dos aspectos estéticos e de bem estar da população.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Para o município de Pirenópolis, o serviço de Limpeza Urbana contemplará a execução das seguintes atividades:

- Varrição Mecanizada em vias públicas;
- Varrição Manual de vias e Logradouros;
- Varrição Manual de praças e feiras públicas;
- Lavagem e Raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano; e
- Varrição e lavagem de equipamentos públicos especiais.
- Poda de arbustos e árvores;
- Serviço de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção das espécies;
- Roçada e limpeza de canteiros centrais, praças e campos de futebol;
- Limpeza e capina manual de meio-fio e sarjetas.

#### 10.1. METAS DE ATENDIMENTO

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares) é um instrumento previsto na Política Nacional de Resíduos Sólidos, e apresenta caminhos para se alcançar objetivo de garantir um processo eficiente na gestão de resíduos brasileira.

Dessa forma, para os serviços de Limpeza Urbana, a CONCESSIONÁRIA deverá durante os 35 (trinta e cinco) anos da CONCESSÃO, prestar os serviços referentes ao objeto de forma equitativa e que mantenha o município preservado, limpo e seguro no âmbito da saúde pública, cumprindo com os quantitativos estipulados e devidamente atualizados pelos aditivos necessários.

#### 10.2. VARRIÇÃO MECANIZADA

##### 10.2.1. Concepção do Serviço

A varrição mecanizada consiste em um conjunto das atividades de limpeza necessárias para recolher, acondicionar e remover os resíduos sólidos dispersos nas vias e logradouros públicos e resíduos sólidos soltos nas guias e sarjetas, lançados por causas naturais ou pela ação humana, com o uso do caminhão equipado com a varredeira mecanizada dotada de escovas e sistema de captação de resíduos através de esteiras ou sistema de sucção.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 10.2.2. Prognóstico

#### 10.2.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto, foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração do projeto. A seguir, são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de varrição mecanizada obtidas a partir de análise de dados referentes ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

##### 10.2.2.1.1. Premissas gerais

Para efeito de composição das equipes, a varrição mecanizada foi estimada em 505 (quinhentos e cinco) km mensais, sendo que o serviço será medido por quilômetro. Este valor é referente às características e quantitativos analisados de acordo com os dados do município de Pirenópolis. Na quilometragem mensal, deve ser considerado deslocamento para descarga dos resíduos recolhidos na varrição mecanizada. O valor foi estimado em 15 (quinze) km mensais necessários para o deslocamento.

O caminhão varredeira possui uma produção efetiva de 5 (cinco) horas por turno, visto que, o tempo de deslocamento não está considerado no cálculo da produção efetiva do equipamento.

O custo mensal referente a manutenções pode ser calculado conforme a equação abaixo.

$$C_{M,C.V} = \frac{V_{n,C.V} * k}{V_{u,C.V} * 12} \quad (\text{Equação 1})$$

Na qual:

$C_{M,C.V}$  = Custo com manutenção do caminhão varredeira (R\$/mês);

$V_{n,C.V}$  = valor do caminhão varredeira novo (R\$);

$k$  = coeficiente de proporcionalidade para manutenção sendo 0,90 (adimensional);

$V_{u,C.V}$  = vida útil do caminhão varredeira (anos).

O gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser considerado como sendo 10 % do valor dispendido com combustível conforme a equação abaixo.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$$Cons_{F.O.L,C.V} = 0,1 * Comb_{C.V} \quad \text{(Equação 2)}$$

$Cons_{F.O.L,C.V}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes (R\$/mês);

$Comb_{C.V}$  = consumo de combustível por mês com varrição mecanizada (R\$/mês).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A Equação a seguir expressa o custo referente a seguros e impostos.

$$C_{S,I,C.V} = \frac{[(V_{u,C.V} + 1) * V_{n,C.V}] * 0,025}{2 * V_{u,C.V} * 12} \quad \text{(Equação 3)}$$

Na qual:

$C_{S,I,C.V}$  = custo com seguros e impostos do caminhão varredeira (R\$/mês);

$V_{u,C.V}$  = vida útil (anos)

$V_{n,C.V}$  = valor do veículo novo (R\$);

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

#### 10.2.2.1.2. Premissas específicas

Em posse da quilometragem a ser varrida de maneira mecanizada e dos dias trabalhados por mês, é possível calcular o número de varredoras mecânicas a serem utilizadas. A equação a seguir descreve:

$$N_{C.V} = \frac{K_{C.V}}{25,25 * r} \quad \text{(Equação 4)}$$

Na qual:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$N_{C.V}$  = número de caminhões varredeira para o serviço;

$K_{C.V}$  = quilometragem de vias a serem varridas por caminhões varredeiras em um dia (km);

$r$  = produtividade por varredeira (km de sarjeta/dia).

Os custos com funcionários envolvem o salário e outros custos que podem ser insalubridade, encargos sociais e vale alimentação. Assim, a remuneração é dada pela equação abaixo:

$$R = S + I + E.S. + V.A. \quad (\text{Equação 5})$$

Na qual:

$R$  = remuneração (R\$/mês);

$S$  = salário (R\$/mês);

$E.S.$  = encargos sociais (R\$/mês);

$V.A.$  = vale alimentação (R\$/mês).

Sabendo a remuneração de cada funcionário, faz-se o produto desta pelo número de funcionários e obtém-se a remuneração total mensal com funcionários:

$$R_T = R * n \quad (\text{Equação 6})$$

Na qual:

$R_T$  = remuneração total (R\$/mês);

$R$  = remuneração de cada funcionário (R\$/mês);

$n$  = número de funcionários.

#### 10.2.2.2. Processo de Trabalho

O serviço de varrição mecanizada será *medido por quilômetro realizado*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

A varrição mecanizada deverá ser executada nos dois lados das superfícies de sarjetas de drenagem e nos separadores centrais das vias públicas quando existir, com o uso de equipamentos motorizados, dotados de escovas e sistema de captação de resíduos através de esteiras ou sistema de sucção, de forma eficiente, garantindo a segurança dos funcionários e da população, atendendo as demandas do serviço.

Deverá ser feita a remoção de todos os resíduos localizados nas sarjetas de drenagem ao longo das vias públicas e catação manual dos resíduos dispersos nas calçadas e separadores centrais abrangendo a extensão completa da área. Os varredores deverão estar munidos de equipamentos apropriados para remoção de folhas, bem como os demais equipamentos exigidos para a execução do serviço.

Durante a execução do serviço, deverá ser feita a sinalização adequada nos locais, para garantir a segurança dos funcionários e da população.

Os veículos e equipamentos deverão ser colocados em serviço abastecidos, equipados e mantidos em perfeitas condições de segurança, funcionamento, conservação e limpeza, com perfeito funcionamento do velocímetro, e mantidas as condições de pintura do equipamento, sendo que é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a disponibilização de local para guarda de seus veículos e demais equipamentos quando estes não estiverem em serviço.

A análise da realização dos serviços será de responsabilidade do fiscal da Prefeitura, e caso seja identificado a existência de trechos não realizados, será solicitado a realocação da equipe para conclusão das atividades. O PODER CONCEDENTE poderá realizar outras vistorias, quando considerar necessário e a seu exclusivo critério para garantir todas as condições indispensáveis à segurança e operacionalidade dos veículos.

Para a aferição dos serviços, a FISCALIZAÇÃO da CONCESSIONÁRIA irá realizar o acompanhamento *in loco* das equipes, dos horários e do plano de trabalho.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe da FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 10.2.2.3. Tecnologias Propostas

Para a execução do serviço de varrição mecanizada, deverão ser dispostos os seguintes equipamentos.

Tabela 22 – Equipamentos para varrição mecanizada

| Veículo/Equipamento   | Quantidade |
|---|------------|
| Caminhão semipesado, 4x2, com idade máxima de uso de até 6 (seis) anos, com tacógrafo, equipado com implemento varredeira mecanizada, com capacidade mínima de 6 (seis) m <sup>3</sup> , com tanque de água, luzes para operação noturna e com sinal sonoro de ré | 1          |

Fonte: IPGC, 2024.

O Caminhão semipesado varredeira será utilizado no serviço de varrição mecanizada e deverá possuir tempo de uso máximo de 6 (seis) anos.

### 10.2.2.4. Insumos utilizados

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais, por unidade foi utilizada a Tabela 23 a seguir.

Tabela 23 - Vida útil dos utensílios

| Descrição                | Vida útil mensal      |
|--------------------------|-----------------------|
| Pá                       | 0,5                   |
| Vassoura                 | 1,5                   |
| Conjunto calça e camisa  | 2                     |
| Boné                     | 4                     |
| Sapato de segurança      | 2                     |
| Capa de chuva            | 4                     |
| Luva                     | 0,5                   |
| Sacos de lixo 100 litros | 10 unid./dia*varredor |
| Coletes refletivos       | 4                     |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Para a execução do serviço de varrição mecanizada deverão ser dispostos os insumos e utensílios e EPIs a seguir.

Tabela 24 - Insumos, uniformes e EPIs

| <b>Insumos</b>                | <b>Quantidade anual</b> |
|-------------------------------|-------------------------|
| Vassourão tipo gari           | 16                      |
| Pá                            | 48                      |
| Sacos de lixo                 | 60,6                    |
| <b>Uniformes</b>              |                         |
| Camiseta                      | 18                      |
| Calça                         | 18                      |
| Pares de sapatos de segurança | 18                      |
| <b>EPIs</b>                   |                         |
| Luvas de proteção             | 6                       |
| Boné                          | 48                      |
| Capa de chuva                 | 6                       |
| Coletes refletivos            | 6                       |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 23 de vida útil dos insumos e utensílios e considerando o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.2.2.5. Projeção de mão de obra

Para o dimensionamento da mão de obra necessária para a realização do serviço de varrição mecanizada foi considerada somente a quilometragem mensal de varrição e a capacidade da varredeira mecanizada de acordo com a divisão de turnos. Considerando que o serviço é realizado pelo equipamento, é necessário somente o auxílio de 2 (dois) auxiliares para a realização do serviço. Dessa forma, para a execução do serviço de varrição mecanizada deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período noturno: 1 (um) motorista com CNH compatível e 2 (dois) auxiliares;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

mecanizados;

Os horários dos serviços de varrição mecanizada serão:

- Período noturno: de segunda a sábado, das 19h:00min às 03h:15min, com intervalo de 01h:0min.

Descreve-se o resumo de fornecimento a seguir:

Tabela 25 - Resumo de fornecimento

| <b>Fornecimento</b>                       | <b>Quantidade</b> | <b>Descritivo Técnico</b> |
|---|-------------------|---------------------------|
| Motorista/Encarregado, com CNH compatível | 1                 | Noturno                   |
| Auxiliares                                | 2                 | Noturno                   |
| <b>Somatório mão de obra</b>              | <b>3</b>          | <b>Noturno</b>            |

Fonte: IPGC, 2024.

### 10.3. VARRIÇÃO MANUAL DE VIAS E LOGRADOUROS

#### 10.3.1. Concepção do Serviço

A varrição manual consiste em um conjunto de atividades necessárias para recolher, acondicionar e remover os resíduos sólidos lançados por causas naturais ou pela ação humana em vias e logradouros públicos, compreendendo as sarjetas, os canteiros centrais os passeios em faixa máxima de 3,50 m (três metros e meio) de largura do meio-fio para as calçadas e de 50 cm (cinquenta centímetros) do meio-fio para a pista de rolamento, por meio da utilização de equipamentos manuais de varrição.

#### 10.3.2. Prognóstico

##### 10.3.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto, foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de varrição manual obtidas a partir de análise de dados referentes ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

10.3.2.1.1. **Premissas gerais**

Para efeito de composição das equipes, a varrição manual foi estimada em 1640 (um mil seiscentos e quarenta) km mensais, sendo que o serviço será medido por quilômetro realizado. Este valor é referente às características e quantitativos analisados de acordo com os dados do município de Pirenópolis. A produção por dia por varredor será de 4 (quatro) km/dia por lado de rua.

O valor gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser calculado através da equação abaixo, que considera tal como sendo 10% do custo com combustíveis.

$$Cons_{F.O.L,van} = 0,1 * Comb_{van} \quad \text{(Equação 7)}$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L,van}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para a van (R\$/mês);

$Comb_{van}$  = custo do consumo de combustível pela van por mês (R\$/mês).

O custo com a manutenção do veículo pode ser calculado conforme a equação abaixo.

$$C_{M,van} = \frac{V_{n,van} * k}{V_{u,van} * 12} \quad \text{(Equação 8)}$$

Na qual:

$C_{M,van}$  = custo com manutenção da van (R\$/mês);

$V_{n,van}$  = valor da van nova (R\$);

$k$  = coeficiente de proporcionalidade para manutenção sendo 0,80 (adimensional);

$V_{u,van}$  = vida útil da van (anos).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A Equação a seguir expressa o custo referente a seguros e impostos.

$$C_{S,I} = \frac{[(V_u + 1) * V_n] * 0,025}{2 * V_u * 12} \quad (\text{Equação 9})$$

Na qual:

$C_{S,I, \text{van}}$  = custo com seguros e impostos do micro ônibus (R\$/mês);

$V_{u, \text{van}}$  = vida útil do micro ônibus (anos)

$V_{n, \text{van}}$  = valor do micro ônibus novo (R\$);

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços mecanizados.

#### 10.3.2.1.2. Premissas específicas

Em posse da extensão de vias a ser varrida, é possível calcular a mão de obra necessária para a realização do serviço a partir da equação abaixo, na qual é possível observar que a quantidade de varredores é função da extensão da via a ser varrida, a produção diária do varredor e a quantidade de dias trabalhados no mês.

$$N_{V.man} = \frac{L_{V.man,i}}{25,25 * P_{V.man}} \quad (\text{Equação 10})$$

Na qual:

$N_{V.man}$  = n° de varredores manuais necessário;

$L_{V.man, i}$  = extensão a ser varrida manualmente (km);

$P_{V.man}$  = produção diária de cada varredor (km/varredor.dia);





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Após a obtenção do número de varredores, calcula-se o número de carrinheiros ou coletores conforme a equação a seguir.

$$N_{carr} = \frac{N_{v.man}}{2} \quad \text{(Equação 11)}$$

Na qual:

$N_{carr}$  = número de carrinheiros;

$N_{v.man}$  = número de varredores manuais.

O número total de garis será a soma entre o número de varredores e o número de carrinheiros, como mostra a equação a seguir.

$$N_{gari} = N_{v.man} + N_{carr} \quad \text{(Equação 12)}$$

Na qual:

$N_{gari}$  = número de garis;

$N_{v.man}$  = número de varredores manuais;

$N_{carr}$  = número de carrinheiros.

#### 10.3.2.2. Processo de Trabalho

O serviço de varrição manual será *medido por quilômetro realizado*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Os serviços de varrição manual deverão ser executados ao longo das vias pavimentadas em cada uma das suas margens, passeios e sarjetas, e dos canteiros centrais ajardinados ou não e demais logradouros públicos, com o uso de equipamentos como carrinho Lutocar com capacidade mínima para 100 (cem) litros, com rodas e pedal, vassouras, pás, sacos plásticos e outros equipamentos necessários para a execução do serviço de forma eficiente, garantindo a segurança dos funcionários e da população, atendendo as demandas do serviço. Na região central, a varrição manual será realizada nas calçadas em sua totalidade.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Deverá ser feita toda a remoção e acondicionamento dos resíduos soltos nas vias e logradouros públicos lançados por causas naturais ou pela ação humana, através da varrição e catação, bem como o recolhimento dos resíduos das lixeiras municipais existentes nas ruas, avenidas, praças e feiras livres. Os resíduos deverão ser depositados em sacos plásticos de no mínimo 100 litros com micra de 0,8 mm, (conforme norma NBR 9191, de julho/2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT) e posteriormente deixados nas vias, em locais seguros, para que seja feita a coleta pelo caminhão de coleta de resíduos domiciliares (a ser alinhado com o operador dos serviços os horários e esquematização da coleta) no qual serão, então, encaminhados à destinação final.

A diferenciação da cor dos sacos é para identificação de que aqueles resíduos são provenientes do serviço de varrição manual. Os sacos devem ser dispostos de forma alinhada ao passeio público para não prejudicarem o tráfego de veículos e o trânsito dos pedestres, garantindo a segurança dos mesmos. Os resíduos que se acumularem em grelhas das bocas de lobo também deverão ser recolhidos para que não se tenha problemas relacionados à vazão pluvial.

Os animais mortos de pequeno porte que porventura poderão ser encontrados durante a execução dos serviços de varrição manual deverão ser ensacados pela equipe de varrição que comunicarão ao responsável indicado pelo PODER CONCEDENTE para que seja feita a coleta e encaminhamento para a destinação adequada.

A varrição manual deverá ser executada concomitantemente nos dois lados das vias, sendo que os varredores deverão estar devidamente uniformizados e fazendo a utilização de EPIs.

A análise da realização dos serviços será de responsabilidade do fiscal da Prefeitura, caso seja identificado a existência de trechos não realizados será solicitado a realocação da equipe para conclusão das atividades. O PODER CONCEDENTE poderá realizar outras vistorias, quando considerar necessário e a seu exclusivo critério, para garantir todas as condições indispensáveis à segurança e operacionalidade dos veículos.

Os veículos e equipamentos deverão ser colocados em serviço abastecidos, equipados e mantidos em perfeitas condições de segurança, funcionamento, conservação e limpeza, com perfeito funcionamento do velocímetro, e mantidas as condições de pintura do equipamento,



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

sendo que, é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a disponibilização de local para guarda de seus veículos e demais equipamentos quando estes não estiverem em serviço.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe da FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento. Os instrumentos e metodologia de medição deverão ser desenvolvidos pelo PODER CONCEDENTE.

### **10.3.2.3. Tecnologias Propostas**

Para a execução do serviço de varrição manual, deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 26 - Equipamentos

| <b>Veículo/Equipamento</b>  | <b>Quantidade</b> |
|-----------------------------|-------------------|
| Micro ônibus com 33 lugares | 1                 |
| Carrinho Lutocar            | 9                 |

Fonte: IPGC, 2024.

O micro ônibus que será utilizado para o transporte dos funcionários será adquirido por meio de compra, e deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

O carrinho Lutocar a ser utilizado no serviço deverá possuir capacidade de 100 (cem) litros e idade máxima de uso de 2 (dois) anos.

### **10.3.2.4. Insumos utilizados**

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais por unidade, foi utilizada a Tabela a seguir.

Tabela 27 - Vida útil dos utensílios

| <b>Descrição</b>         | <b>Vida útil mensal</b> |
|--------------------------|-------------------------|
| Pá                       | 1,5                     |
| Vassoura                 | 0,5                     |
| Sacos de lixo 100 litros | 10 unid./dia*varredor   |
| Conjunto calça e camisa  | 2                       |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Boné                | 4   |
| Sapato de segurança | 2   |
| Capa de chuva       | 4   |
| Luva                | 0,5 |
| Coletes refletos    | 4   |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de varrição manual, deverão ser dispostos os insumos, utensílios e EPIs trazidos a seguir:

Tabela 28 - Insumos, uniformes e EPIs

| Insumos                  | Quantidade anual |
|--------------------------|------------------|
| Vassoura                 | 208              |
| Pá                       | 216              |
| Pacotes de sacos de lixo | 515              |
| <b>Uniformes</b>         |                  |
| Camiseta                 | 162              |
| Calça                    | 162              |
| Sapatos de segurança     | 162              |
| <b>EPIs</b>              |                  |
| Boné                     | 78               |
| Luvas de proteção        | 624              |
| Capa de chuva            | 78               |
| Coletes refletos         | 78               |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela de vida útil dos insumos e utensílios e considerando o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.3.2.5. Projeção de mão de obra

Para a execução do serviço de varrição manual deverá ser disposto a seguinte mão de obra:

- Período diurno: composto por 1 (uma) equipe, com 1 (um) motorista com CNH compatível, 17 (dezesete) varredores e 9 (nove) carrinheiros;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços de varrição manual.

Os horários dos serviços de varrição manual serão:

- Período diurno: de segunda a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:

Tabela 29 - Resumo de fornecimento

| Fornecimento                    | Quantidade | Descritivo Técnico |
|---------------------------------|------------|--------------------|
| Motorista, com CNH compatível.  | 1          | Diurno             |
| Varredores                      | 17         | Diurno             |
| Carrinheiros                    | 9          | Diurno             |
| <b>Somatório da mão de obra</b> | <b>27</b>  | <b>Diurno</b>      |

Fonte: IPGC, 2024.

#### 10.4. VARRIÇÃO MANUAL DE FEIRAS, PRAÇAS PÚBLICAS E EVENTOS

##### 10.4.1. Concepção do Serviço

A varrição manual de feiras e praças públicas e eventos consiste em um conjunto de serviços e atividades necessárias ao recolhimento e remoção dos resíduos sólidos soltos lançados por causas naturais ou pela ação humana, espalhados nas praças e demais logradouros públicos, incluindo as feiras e eventos após o término das atividades.

##### 10.4.2. Prognóstico

###### 10.4.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto, foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de varrição manual de feiras, praças e eventos obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

Para efeito de composição das equipes, a varrição manual de feiras e praças foi estimada em



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

357.627,16 (trezentos e cinquenta e sete mil seiscientos e vinte e sete inteiros e dezesseis centésimos) m<sup>2</sup> mensais, considerando que cerca de metade da área total das praças é composta por áreas verdes, não sendo necessária a varrição, sendo que o serviço será medido por área. Este valor é referente às características e quantitativos analisados de acordo com os dados do município de Pirenópolis. A produção por dia do varredor é de 1.500 (mil e quinhentos) m<sup>2</sup>.

Para o transporte da equipe, será utilizado o micro ônibus disposto no tópico 10.3.2.3 na Tabela 26 referente aos serviços de varrição manual de vias e logradouros.

10.4.2.1.1. **Premissas específicas**

Sabendo a área do local de limpeza, calcula-se o número de varredores/varredoras conforme a equação abaixo.

$$N_{varr} = \frac{A_i}{f_{F.P.E,i} * P} \quad \text{(Equação 13)}$$

Na qual:

$N_{varr}$ . = n° de varredores manuais necessário para a limpeza de praças, feiras e eventos;

$A_i$  = área a ser limpa (m<sup>2</sup>);

$f_{F.P.E,i}$  = frequência de limpeza, ou seja, a cada quantos dias ocorrerá a limpeza da feira, praça ou evento (dia);

$P$  = produção diária de cada varredor (1.500 m<sup>2</sup>/varredor.dia);

Em posse do número de varredores, calcula-se o número de coletores, conforme expressão da equação.

$$N_{Coletor} = \frac{N_{varr}}{2} \quad \text{(Equação 14)}$$

Na qual:

$N_{Coletor}$ . = número de coletores;

$N_{varr}$  = número de varredores.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.4.2.2. Processo de Trabalho**

O serviço de varrição de feiras e praças será *medido por área realizada*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Os serviços de varrição manual de feiras, praças públicas e eventos deverão ser executados nas praças, feiras e demais logradouros públicos de forma programada, com o uso de equipamentos como carrinho Lutocar com capacidade mínima para 100 (cem) litros, com rodas e pedal, vassouras, pás, sacos plásticos e outros equipamentos necessários para a execução do serviço de forma eficiente, garantindo a segurança dos funcionários e da população, atendendo as demandas do serviço.

Deverá ser feita toda a remoção e acondicionamento dos resíduos soltos nas vias e logradouros públicos lançados por causas naturais ou pela ação humana, através da varrição e catação, bem como o recolhimento dos resíduos das lixeiras municipais existentes nas ruas, avenidas, praças e feiras livres. Os resíduos deverão ser depositados em sacos plásticos de no mínimo 100 litros com micra de 0,8 mm, (conforme norma NBR 9191, de julho/2000, da Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT) e posteriormente deixados nas vias, em locais seguros, para que seja feita a coleta pelo caminhão de coleta de resíduos domiciliares (caminhão compactador) e encaminhados à destinação final.

A diferenciação da cor dos sacos é para identificação de que aqueles resíduos são provenientes do serviço de varrição manual de feiras, praças e eventos. Os sacos devem ser dispostos de forma alinhada ao passeio público para não prejudicarem o tráfego de veículos e o trânsito dos pedestres, garantindo a segurança dos mesmos.

Os resíduos que se acumularem em grelhas das bocas de lobo também deverão ser recolhidos para que não se tenha problemas relacionados à vazão pluvial. Os papéis, plásticos e outros resíduos similares acumulados sobre os gramados e áreas ajardinadas de canteiros centrais deverão ser removidos com equipamentos específicos como espetos, rastelos ou soprador de folhas com a finalidade de não danificar a vegetação existente.

Os animais mortos de pequeno porte que porventura poderão ser encontrados durante a



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

execução dos serviços de varrição manual deverão ser ensacados pela equipe de varrição e comunicar ao responsável indicado pelo PODER CONCEDENTE para que seja feita a coleta e encaminhamento para a destinação adequada.

A varrição manual de feiras, praças e eventos deverá ser executada concomitantemente nos dois lados das vias, sendo que os varredores deverão estar devidamente uniformizados e fazendo a utilização de EPIs.

A análise da realização dos serviços será de responsabilidade do fiscal da Prefeitura, caso seja identificado a existência de trechos não realizados será solicitado a realocação da equipe para conclusão das atividades. PODER CONCEDENTE poderá realizar outras vistorias, quando considerar necessário e a seu exclusivo critério, para garantir todas as condições indispensáveis à segurança e operacionalidade dos veículos.

Os veículos e equipamentos deverão ser colocados em serviço abastecidos, equipados e mantidos em perfeitas condições de segurança, funcionamento, conservação e limpeza, com perfeito funcionamento do velocímetro, e mantidas as condições de pintura do equipamento, sendo que é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a disponibilização de local para guarda de seus veículos e demais equipamentos quando estes não estiverem em serviço.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe da FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento. Os instrumentos e metodologia de medição deverão ser desenvolvidos pelo PODER CONCEDENTE.

#### **10.4.2.3. Tecnologias Propostas**

Para a execução do serviço de varrição manual em praças e feiras públicas deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 30 - Equipamentos

| <b>Veículo/Equipamento</b> | <b>Quantidade</b> |
|----------------------------|-------------------|
| Carrinho Lutocar           | 4                 |

Fonte: IPGC, 2024.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

O carrinho Lutocar a ser utilizado no serviço deverá possuir capacidade de 100 (cem) litros e idade máxima de uso de 2 (dois) anos.

**10.4.2.4. Insumos utilizados**

Para dimensionamento dos utensílios, insumos uniformes e EPIs mensais por unidade, foi utilizada a Tabela a seguir:

Tabela 31 - Vida útil dos utensílios

| Descrição                | Vida útil mensal      |
|--------------------------|-----------------------|
| Pá                       | 0,5                   |
| Vassoura                 | 1,5                   |
| Sacos de lixo 100 litros | 10 unid./dia*varredor |
| Rastelo                  | 0,5                   |
| Conjunto calça e camisa  | 2                     |
| Boné                     | 4                     |
| Sapato de segurança      | 2                     |
| Capa de chuva            | 4                     |
| Luva                     | 0,5                   |
| Coletes refletivos       | 4                     |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de varrição manual de praças e feiras deverão ser dispostos os insumos e utensílios e EPI's a seguir:

Tabela 32 - Insumos, uniformes e EPIs

| Insumos                 | Quantidade anual |
|-------------------------|------------------|
| Vassourão tipo gari     | 64               |
| Pá                      | 96               |
| Rastelo                 | 96               |
| Pacote de Sacos de lixo | 243              |
| <b>Uniformes</b>        |                  |
| Camiseta                | 78               |
| Calça                   | 78               |
| Sapato de segurança     | 78               |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

| <b>EPIs</b>        |     |
|--------------------|-----|
| Boné               | 36  |
| Luvas de proteção  | 288 |
| Capa de chuva      | 36  |
| Coletes refletivos | 36  |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela de vida útil dos insumos e utensílios e considerando o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### **10.4.2.5. Projeção de mão de obra**

Para a execução do serviço de varrição manual de praças, feiras e eventos, deverá ser disposto a seguinte mão de obra:

- Período diurno: composto por 1 (uma) equipe, com 4 (quatro) varredores e 2 (dois) coletores;
- Período noturno: composto por 1 (uma) equipe, com 1 (um) motorista com CNH compatível, 4 (quatro) varredores e 2 (dois) coletores;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços de varrição manual de feiras e praças públicas.

Os horários dos serviços de varrição manual de feiras e praças públicas serão:

- Período diurno: de segunda a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.
- Período noturno: de segunda a sábado, das 19h:00min às 03h:15min, com intervalo de 01h:0min.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 33 - Resumo de fornecimento

| Fornecimento                  | Quantidade | Descritivo Técnico      |
|-------------------------------|------------|-------------------------|
| Motorista, com CNH compatível | 1          | Noturno                 |
| Varredores                    | 8          | Diurno e Noturno        |
| Coletor                       | 4          | Diurno e Noturno        |
| <b>Somatório mão de obra</b>  | <b>13</b>  | <b>Diurno e Noturno</b> |

Fonte: IPGC, 2024.

## 10.5. LAVAGEM E RASPAGEM DE VIAS, PRAÇAS, FEIRAS E MOBILIÁRIO URBANO

### 10.5.1. Concepção do Serviço

O serviço de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano consiste em um conjunto de atividades necessárias para a realização da lavagem, raspagem e desinfecção das vias, praças, feiras e mobiliário urbano, em que haja circulação de pedestres e consequente acúmulo de resíduos que venham gerar qualquer tipo de contaminação e risco à saúde pública ou mau cheiro, bem como a realização de raspagens, quando houver necessidade, de vias e mobiliário urbano para a remoção de terra, pedras e vegetação decorrentes de eventos de chuvas fortes.

### 10.5.2. Prognóstico

#### 10.5.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

Para efeito de composição das equipes, a lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano foi estimada em 357.627 (trezentos cinquenta e sete mil seiscentos e vinte e sete) m<sup>2</sup> mensais para lavagem e 17.874 (dezessete mil oitocentos e setenta e quatro) m<sup>2</sup> para a raspagem, sendo que o serviço será medido por área. Este valor é referente às características e quantitativos analisados de acordo com os dados do município de Pirenópolis. A produção por dia será de



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

0,03 (três centésimos) km<sup>2</sup>/dia.

10.5.2.1.1. **Premissas gerais lavagem**

O gasto mensal com filtros e óleos lubrificantes é calculado como sendo 10% do valor gasto com combustível calculado de acordo com a equação abaixo.

$$Cons_{F.O.L,C.P} = 0,1 * Comb_{C.P} \quad (\text{Equação 15})$$

Na qual:

Cons<sub>F.O.L, C.P</sub> = consumo com filtros e óleos lubrificantes pelo caminhão-pipa (R\$/mês);

Comb<sub>C.P</sub> = consumo de combustível por mês pelo caminhão-pipa (R\$/mês).

A manutenção do caminhão-pipa pode ser calculada de acordo com a equação abaixo.

$$C_{M,C.P} = \frac{V_{n,C.P} * k}{V_{u,C.P} * 12} \quad (\text{Equação 16})$$

Na qual:

C<sub>M, C.P</sub> = custo com manutenção do caminhão-pipa (R\$/mês);

V<sub>n, C.P</sub> = valor do caminhão-pipa novo (R\$);

k = coeficiente de proporcionalidade para manutenção sendo 0,80 (adimensional);

V<sub>u, C.P</sub> = vida útil do caminhão-pipa (anos).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação abaixo demonstra tais cálculos.

$$C_{S,I,C.P} = \frac{[(V_{u,C.P} + 1) * V_{n,C.P}] * 0,025}{2 * V_{u,C.P} * 12} \quad (\text{Equação 17})$$

Na qual:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$C_{S.I.C.P}$  = custo com seguros e impostos do caminhão-pipa (R\$/mês);

$V_{u,C.P}$  = vida útil do caminhão-pipa (anos)

$V_{n,C.P}$  = valor do caminhão-pipa novo (R\$);

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços mecanizados.

10.5.2.1.2. **Premissas gerais raspagem**

O valor gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser calculado através da equação abaixo, que considera tal como sendo 10% do custo com combustíveis.

$$Cons_{F.O.L} = 0,1 * Comb \quad \text{(Equação 18)}$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes (R\$/mês);

$Comb$  = custo do consumo de combustível por mês (R\$/mês).

O custo com a manutenção do veículo pode ser calculado conforme a equação abaixo.

$$C_M = \frac{V_n * k}{V_u * 12} \quad \text{(Equação 19)}$$

Na qual:

$C_{M, van}$  = custo com manutenção (R\$/mês);

$V_{n, van}$  = valor do veículo novo (R\$);

$k$  = coeficiente de proporcionalidade para manutenção sendo 0,90 (adimensional);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$V_{u, \text{van}}$  = vida útil do veículo (anos).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação abaixo demonstra tais cálculos

$$C_{S,I} = \frac{[(V_u + 1) * V_n] * 0,025}{2 * V_u * 12} \quad (\text{Equação 20})$$

Na qual:

$C_{S,I}$  = custo com seguros e impostos (R\$/mês);

$V_u$  = vida útil do veículo (anos)

$V_n$  = valor do veículo novo (R\$);

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

#### 10.5.2.1.3. Premissas específicas lavagem

Em posse da área a ser limpa, calcula-se o número de caminhões-pipa conforme a equação abaixo.

$$N_{C.P} = \frac{A_{C.P,i}}{f_{C.P,i} * P_{C.P}} \quad (\text{Equação 21})$$

Na qual:

$N_{C.P}$  = n° de caminhões-pipa;

$A_{C.P,i}$  = área a ser lavada pelo caminhão-pipa (km<sup>2</sup>);

$f_{C.P,i}$  = frequência de limpeza, ou seja, a cada quantos dias ocorre a limpeza com caminhão pipa (dia);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$P_{C.P}$  = produção diária do caminhão-pipa ( $\text{km}^2/\text{caminhão-pipa.dia}$ );

Para a produção diária do caminhão-pipa, leva-se em consideração que 1 (um) caminhão-pipa, abastecido de água 4 (quatro) vezes por turno e com vazão de saída 12 (doze)  $\text{m}^3/\text{h}$  consegue lavar uma área de 32.000 (trinta e dois mil)  $\text{m}^2/\text{dia}$ .

Na realização do serviço, serão necessários dois ajudantes em cada caminhão-pipa além do motorista. Deste modo:

$$N_{ajud} = N_{C.P} \quad (\text{Equação 22})$$

Na qual:

$N_{ajud}$  = número de ajudantes;

$N_{C.P}$  = número de caminhões-pipa.

#### 10.5.2.1.4. Premissas específicas raspagem

O número de garis necessários para a realização da raspagem pode ser definido através da equação abaixo.

$$N_{Rasp} = \frac{A_{Rasp}}{P_{Rasp}} \quad (\text{Equação 23})$$

Na qual:

$N_{Rasp}$  = número de garis destinados à raspagem;

$A_{Rasp}$  = área a ser raspada ( $\text{m}^2$ );

$P_{Rasp}$  = produtividade média de raspagem por gari no dia ( $100 \text{ m}^2/\text{dia}$ ).

Além disso, define-se que a equipe de realização do serviço deve possuir 1 caminhão basculante.

$$N_{C.B} = N_{equipe} \quad (\text{Equação 24})$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Nas quais:

$N_{C.B}$  = número de caminhão basculante;

$N_{equipe}$  = quantidade de equipes;

#### 10.5.2.2. Processo de Trabalho

O serviço de lavagem e raspagem de vias será *medido por área realizada*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Os serviços de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano deverão ser realizados de forma programada, nas vias, praças, feiras e mobiliário urbano com a utilização de caminhão-pipa, mão de obra, equipamentos e produtos adequados para a lavagem do piso, sem que haja a remoção do rejunte, em toda extensão das áreas, onde haja circulação de pedestres com consequente acúmulo de resíduos que venham a gerar qualquer tipo de contaminação e risco à saúde pública ou mau cheiro, bem como em áreas onde se acumulem fezes de aves e de outros animais, especialmente em calçadas e ruas públicas no Município de Pirenópolis.

Seus horários deverão ser determinados concomitantemente ao término das atividades e desmobilização das estruturas do local, bem como realizadas quando necessário, sendo os serviços executados quinzenalmente. A CONCESSIONÁRIA deve ter em atenção a execução do término das atividades de feiras livres, para a execução do serviço de varrição e lavagem das feiras livres.

A análise da realização dos serviços será de responsabilidade do fiscal da Prefeitura, e caso seja identificada a existência de trechos não realizados será solicitado a realocação da equipe para conclusão das atividades. O PODER CONCEDENTE poderá realizar outras vistorias, quando considerar necessário e a seu exclusivo critério, para garantir todas as condições indispensáveis à segurança e operacionalidade dos veículos.

Os veículos e equipamentos deverão ser colocados em serviço abastecidos, equipados e mantidos em perfeitas condições de segurança, funcionamento, conservação e limpeza, com





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

perfeito funcionamento do velocímetro, e mantidas as condições de pintura do equipamento, sendo que é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a disponibilização de local para guarda de seus veículos e demais equipamentos quando estes não estiverem em serviço.

Deverá ser feito o recolhimento dos resíduos provenientes da realização dos serviços de raspagem, sendo que os resíduos deverão ser transportados pela CONCESSIONÁRIA com a utilização de um caminhão basculante até o local de destinação final.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe da FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento. Os instrumentos e metodologia de medição deverão ser desenvolvidos pelo PODER CONCEDENTE.

### **10.5.2.3. Tecnologias Propostas**

Para a execução do serviço de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 34 - Equipamentos

| <b>Veículo/Equipamento</b>  | <b>Quantidade</b> |
|---|-------------------|
| Caminhão semipesado, 4x2, com idade máxima de uso de até 6 (seis) anos, com tacógrafo, equipado com implemento de tanque de água, com capacidade mínima de 6 m <sup>3</sup> e bomba mangueira de pressão, incluindo luzes para operação noturna e com sinal sonoro de ré. | 1                 |
| Caminhão basculante, com idade máxima de uso de até 6 (seis) anos.  | 1                 |

Fonte: IPGC, 2024.

O caminhão semipesado que será utilizado para a realização do serviço será adquirido por meio de compra e deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

O caminhão basculante que será utilizado para a coleta dos resíduos de raspagem será adquirido por meio de compra e deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.5.2.4. Insumos utilizados**

Para dimensionamento dos utensílios, insumos uniformes e EPIs mensais, por unidade foi utilizada a Tabela a seguir:

Tabela 35 - Vida útil dos utensílios

| <b>Descrição</b>         | <b>Vida útil mensal</b> |
|--------------------------|-------------------------|
| Pá                       | 0,5                     |
| Enxada                   | 1,5                     |
| Carrinho de mão          | 3                       |
| Volume de detergente (l) | 1                       |
| Calça                    | 2                       |
| Blusa                    | 2                       |
| Sapato de segurança      | 2                       |
| Óculos                   | 0,25                    |
| Capa de chuva            | 4                       |
| Luva                     | 0,02                    |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano deverão ser dispostos os insumos, uniformes e EPIs a seguir:

Tabela 36 - Insumos, uniformes e EPIs

| <b>Insumos</b>           | <b>Quantidades</b> |
|--------------------------|--------------------|
| Pá                       | 8                  |
| Enxada                   | 24                 |
| Carrinho de mão          | 2                  |
| Volume de detergente (l) | 14.304,09          |
| <b>Uniformes</b>         |                    |
| Camiseta                 | 24                 |
| Calça                    | 24                 |
| Sapato de segurança      | 24                 |
| <b>EPIs</b>              |                    |
| Óculos                   | 96                 |
| Luvras de proteção       | 96                 |
| Capa de chuva            | 12                 |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 35 de vida útil dos insumos e utensílios e considerando o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.5.2.5. Projeção de mão de obra

Para a execução do serviço de lavagem e raspagem de vias, praças, feiras e mobiliário urbano, deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período diurno: composto por 1 (uma) equipe, com 2 (dois) motoristas com CNH compatível, 1 (um) ajudante e 1 (um) gari para raspagem;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços de varrição manual e mecanizada.

Os horários dos serviços de lavagem de feiras e praças públicas serão:

- Período diurno: de segunda a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:

Tabela 37 - Resumo de fornecimento

| Fornecimento                  | Quantidade | Descritivo Técnico |
|-------------------------------|------------|--------------------|
| Motorista, com CNH compatível | 2          | Diurno             |
| Ajudante                      | 1          | Diurno             |
| Gari para raspagem            | 1          | Diurno             |
| <b>Somatório mão de obra</b>  | <b>4</b>   | <b>Diurno</b>      |

Fonte: IPGC, 2024.

## 10.6. PODA E DESBARRA DE ARBUSTOS E ÁRVORES

### 10.6.1. Concepção do Serviço

O serviço de poda de arbustos e árvores visa conferir à árvore uma forma adequada durante o seu desenvolvimento (poda de formação), eliminar ramos mortos, danificados, doentes ou



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

praguejados (poda de manutenção), a remoção de partes da árvore que colocam em risco a segurança das pessoas (poda de emergência) e remover partes da árvore que interferem ou causam danos incontornáveis às edificações ou aos equipamentos urbanos (poda de adequação).

A poda de formação é empregada para substituir os mecanismos naturais que inibem as brotações laterais e para direcionar o desenvolvimento da copa da árvore contra a tendência natural do modelo arquitetônico da espécie, compatibilizando assim a árvore com os espaços e equipamentos urbanos existentes permitindo o livre trânsito de pedestres e de veículos. Esse serviço deve ser realizado o mais cedo possível, para evitar cicatrizes muito grandes ou desnecessárias.

A poda de manutenção é empregada para eliminar galhos senis ou secos, que perderam sua função na copa da árvore, bem como galhos doentes, praguejados, lesionados, ou com estrutura frágil com risco de queda que comprometa o desenvolvimento sadio das árvores.

A poda de segurança entende-se por um tipo de serviço de emergência para remover parte das árvores que colocam em risco a integridade física das pessoas e do patrimônio público, assim, tem a finalidade de prevenção de acidentes iminentes.

A poda de adequação é utilizada para solucionar ou amenizar conflitos entre equipamentos urbanos e a arborização. É motivada pela escolha inadequada da espécie, pela não realização da poda de formação, e principalmente por modificações do uso do solo, do subsolo e do espaço aéreo.

O momento da poda será determinado pelo objetivo a ser alcançado (tipo de poda), associado à fenologia da árvore e às dimensões dos ramos que se planeja suprimir. As podas são realizadas desde a formação até a morte da planta, quando correções se fazem necessárias para a manutenção da integridade da mesma e sua inserção no ambiente imediato.

### **10.6.2. Prognóstico**

#### **10.6.2.1. Premissas**

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

utilizadas para o desenvolvimento do serviço de poda e desbarra de arbustos e árvores obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

Para efeito de composição das equipes, a poda foi estimada em 114 (cento e quatorze) unidades mensais. Este valor é referente às características e quantitativos analisados de acordo com os dados do município de Pirenópolis. O dimensionamento do pessoal foi descrito de acordo com os dias trabalhados pelos funcionários, produção por dia (poda/pessoa.dia) e quantidade de podas por dia para ter a produção mensal de podas.

**10.6.2.1.1. Premissas gerais**

Considerando que para a realização do serviço será necessário o uso de motosserras como equipamentos, calcula-se o consumo mensal de combustível:

$$Comb_{equip} = Q_h * R_h * p_{comb} * n \quad (\text{Equação 25})$$

Na qual:

$Comb_{equip}$  = consumo de combustível pelo equipamento por mês (R\$/mês);

$Q_h$  = quantidade de horas diárias de uso do equipamento (h/dia);

$R_h$  = rendimento do equipamento ou consumo horário de combustível (L/h);

$p_{comb}$  = preço do combustível (R\$/L);

$n$  = número de dias em que se usou o equipamento em um mês (dia/mês).

Para o cálculo do custo com manutenção, adota-se o coeficiente de proporcionalidade médio de 90% na (Equação 26).

$$C_{M,equip} = \frac{V_n * k}{V_u} \quad (\text{Equação 26})$$

Na qual:

$C_{M,equip}$  = custo com manutenção do equipamento (R\$/mês);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$V_n$  = valor do equipamento novo (R\$);

$k$  = coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);

$V_u$  = vida útil do equipamento (meses).

No que diz respeito à veículos, o serviço de poda e desbarra de arbustos e árvores necessitará de caminhão Munck com cesto elevado e caminhão carroceria com cabine. O consumo mensal com combustíveis dos veículos pode ser obtido através da (Equação 27).

$$Comb_{veículo} = Q_{km,veículo} * R_{veículo} * p_{comb} * n_{veículo} \quad (\text{Equação 27})$$

Na qual:

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível por mês do veículo (R\$/mês);

$Q_{km, veículo}$  = quantidade de quilômetros rodados pelo veículo por dia (km/dia);

$R_{veículo}$  = rendimento do veículo ou consumo de combustível por quilômetro rodado (L/km);

$p_{comb}$  = preço do combustível (R\$/L);

$n_{veículo}$  = número de dias em que se usou a veículo em um mês (dia).

Para o cálculo do gasto com filtros e óleos lubrificantes, considera-se 10% do valor gasto com o consumo de combustíveis.

$$Cons_{F.O.L,veículo} = 0,1 * Comb_{veículo} \quad (\text{Equação 28})$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L, veículo}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para o veículo (R\$/mês);

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível pelo veículo por mês (R\$/mês).

Calcula-se o custo com manutenção conforme (Equação 29).

$$C_{M,veículo} = \frac{V_{n,veículo} * k}{V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Equação 29})$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Na qual:

$C_{M-veículo}$  = custo com manutenção do veículo (R\$/mês);

$V_{n-veículo}$  = valor do veículo novo (R\$);

$k$  = coeficiente de proporcionalidade para manutenção sendo 0,90 (adimensional);

$V_{u-veículo}$  = vida útil do veículo (anos).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5 % do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação a seguir expressa o custo com seguros e impostos:

$$C_{S,I,veículo} = \frac{[(V_{u,veículo} + 1) * V_{n,veículo}] * (S + I)}{2 * V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Equação 30})$$

Na qual:

$C_{S,I,veículo}$  = custo com seguros e impostos do veículo (R\$/mês);

$V_{u,veículo}$  = vida útil do veículo (anos)

$V_{n,veículo}$  = valor do veículo novo (R\$);

$S$  = valor do seguro percentual ao valor total do veículo ao ano (%);

$I$  = valor do imposto percentual ao valor total do veículo ao ano (%).

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços mecanizados.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.6.2.1.2. Premissas específicas**

O número de podadores considera o número de árvores a serem podadas, a produtividade do trabalhador (considerada como 5 podas por podador por dia).

$$N_{pod.} = \frac{n_{arv.podar}}{f_{poda} * P_{pod.}} \quad (\text{Equação 31})$$

Na qual:

$N_{pod.}$  = número de podador;

$N_{arv.podar}$  = número de árvores a se podar;

$f_{poda}$  = frequência da poda;

$P_{pod.}$  = produtividade do podador (**5 árvores/trabalhados.dia**);

No cálculo do número de operadores de motosserra, leva-se em consideração a quantidade de árvores que receberam o serviço, a frequência de realização do serviço e a produtividade do trabalhador. Assim sendo, a produtividade do operador de motosserra é de 3 (três) árvores por operador por dia.

$$N_{Op.MS} = \frac{n_{arv.podar,MS}}{f_{MS} * P_{O,MS}} \quad (\text{Equação 32})$$

Na qual:

$N_{Op.MS}$  = número de operador de motosserra;

$N_{arv.podar,MS}$  = número de árvore a se podar com motosserra;

$f_{MS}$  = frequência da poda com motosserra;

$P_{O,MS}$  = produtividade do operador de motosserra;

**10.6.2.2. Processo de Trabalho**

O serviço de poda de árvores e arbustos será *medido por quantidade de árvores podadas*,





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Os veículos para transporte de funcionários e para o recolhimento dos resíduos gerados pelos serviços serão compartilhados entre os serviços, estando estes dimensionados em outros serviços de limpeza urbana e seus custos embutidos no tópico. No caso do serviço de poda, será utilizado uma van para transporte dos funcionários e um caminhão basculante para recolher os resíduos, sendo estes dimensionados no serviço de roçagem.

Antes do serviço de poda, o funcionário deve considerar que esse tipo de manejo altera o padrão de crescimento e desenvolvimento da planta causando danos permanentes, portanto, deve-se levar em consideração o objetivo da poda em questão, utilizando as técnicas corretas, priorizando pequenos cortes, executando-os, preferencialmente, enquanto a planta estiver jovem.

Independentemente do tipo de poda a ser executada, a técnica de execução é a mesma para todos os tipos de podas, sempre respeitando a crista e o colar juntamente com os tamanhos dos ramos e realizando-a em três cortes. Para evitar a queda dos ramos das árvores utilize cordas para auxiliar a direcionar a queda do ramo desviando-o de obstáculos. O podador precisa ter conhecimento da morfologia árvore.

Será disponibilizado à empresa, semanalmente, preferencialmente até a quinta-feira da semana anterior, o Planejamento Semanal para a realização dos serviços. Este objetiva que a mesma possa pré-organizar suas equipes de forma a otimizar os serviços a serem executados durante a semana.

Destaca-se que é de responsabilidade da empresa, através do seu responsável técnico, o rigoroso atendimento aos serviços solicitados, a fim de evitar intervenções irregulares nas espécies arbóreas do Município. No caso de ocorrência, sujeitará a empresa às penalidades previstas em contrato e a situação será levada ao conhecimento do Órgão Fiscalizador competente, sujeitando também às penalidades previstas na legislação ambiental.

Os serviços deverão ter início imediatamente ao dia posterior à entrega da Ordem de Serviço Diária, e terão prazo máximo de execução de 24h (vinte quatro horas). Caso ocorram atrasos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

no início ou término da execução, o Fiscal de Contrato deverá ser comunicado imediatamente, com a devida justificativa em documento, por escrito, podendo este ser encaminhado por e-mail ao setor da Arborização para apreciação e parecer.

O recolhimento dos resíduos da biomassa das árvores deverá ser feito em até 4h (quatro horas) após a execução dos serviços, não podendo permanecer nos canteiros, calçadas, pista de rolamento ou qualquer próprio público, devendo, inclusive ser realizada varrição para recolhimento de pequenos resíduos, se necessário.

Durante o transporte, os resíduos não poderão ficar expostos, poluir as vias públicas, ocasionar transtornos à população ou ao tráfego, devendo a carga permanecer protegida durante todo o trajeto. Eventuais danos ocasionados a bens públicos ou particulares durante a coleta e o trajeto deverão ser prontamente reparados pela contratada.

Os resíduos provenientes dos serviços realizados deverão ser entregues no local a ser designado, por solicitação da secretaria responsável nas seguintes condições:

- As lenhas e troncos deverão ser separados;
- As toras deverão ser entregues juntamente com a comanda de controle, a ser entregue a empresa;
- Os galhos finos e folhas deverão ser triturados.

Tratando-se de patrimônio municipal, fica, expressamente, proibido por parte da empresa CONCESSIONÁRIA, doar, ceder, comercializar ou destinar qualquer resíduo de sua biomassa proveniente das intervenções realizadas nas árvores, que não seja no local definido pelo Município. No caso de ocorrência, sujeitará a empresa às penalidades previstas em contrato e a situação será levada ao conhecimento do Órgão fiscalizador do patrimônio público, sujeitando também às penalidades previstas na legislação aplicável.

### **10.6.2.3. Tecnologias propostas**

Para a execução do serviço de poda de árvores e arbustos, deverão ser utilizados os veículos de forma compartilhada, sendo uma van ou micro ônibus para o transporte dos funcionários até o



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

local de execução do serviço e um caminhão basculante com cabine para recolhimento dos resíduos gerados. Esses veículos estão dispostos no tópico 10.8.2.3, devendo toda a operação ser gerenciado pelo encarregado pelo serviço.

Além disso deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 38 - Veículos e equipamentos

| <b>Veículo / Equipamentos</b>                      | <b>Quantidade</b> |
|--|-------------------|
| Caminhão Munck com cesto elevado 20 m <sup>3</sup> | 1                 |
| Caminhão Munck com cesto elevado 10 m <sup>3</sup> | 1                 |
| Motosserras  | 1                 |

Fonte: IPGC, 2024.

O caminhão Munck, com cesto elevado, braço hidráulico, com capacidade acima de 20 (vinte) metros cúbicos, com idade máxima de uso de até 6 (seis) anos e tacógrafo têm consumo de 2 (dois) km/L.

O caminhão Munck, com cesto elevado, braço hidráulico, com capacidade de 10 (dez) metros cúbicos, com idade máxima de uso de até 6 (seis) anos e tacógrafo têm consumo de 2 (dois) km/L.

Na utilização de motosserras, é preciso ter as devidas licenças de porte e uso concedida pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. O uso correto das ferramentas para a atividade de poda proporciona segurança adicional aos trabalhadores, uma vez que estes já devem contar com equipamentos de proteção individual obrigatórios para a execução dos serviços. A motosserra tem consumo de 1 (um) km/L.

#### 10.6.2.4. Insumos Utilizados

Os insumos essenciais para realização de podas estão dimensionados na Tabela 39 que descreve a vida útil mensal necessária para uso de todas as ferramentas mantendo a boa qualidade e segurança para o uso do trabalhador.

Tabela 39 - Vida útil dos utensílios

| <b>Descrição</b> | <b>Vida útil mensal</b> |
|------------------|-------------------------|
| Tesoura de Poda  | 0,5                     |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| Podão                      | 0,5 |
| Serra Manual               | 0,5 |
| Vassoura                   | 1,5 |
| Saco de Lixo               | 1   |
| Cordas                     | 60  |
| Escada                     | 120 |
| Calça                      | 2   |
| Camisa                     | 2   |
| Sapato de Segurança        | 2   |
| Boné                       | 4   |
| Luvas de Raspa             | 0,5 |
| Capa de Chuva              | 4   |
| Protetor Auricular         | 3   |
| Capacete                   | 60  |
| Óculos de Segurança        | 3   |
| Sinalizadores de Trânsito  | 12  |
| Cordas/Fitas de Isolamento | 36  |
| Grades de Isolamento       | 36  |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de poda de arbustos e árvores deverão ser dispostos os insumos, utensílios e EPIs a seguir:

Tabela 40 - Insumos, uniformes e EPIs

| Insumos                       | Quantidades |
|-------------------------------|-------------|
| Tesoura de Poda               | 24          |
| Podão                         | 24          |
| Serra Manual                  | 24          |
| Vassoura                      | 16          |
| Saco de Lixo                  | 10          |
| Cordas                        | 5*          |
| Escada                        | 1*          |
| Sinalizadores de trânsito     | 1           |
| Cordas ou fitas de isolamento | 1*          |
| Grades isolamento             | 1*          |
| <b>Uniformes</b>              |             |
| Camiseta                      | 42          |
| Calça                         | 42          |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                      |     |
|----------------------|-----|
| Boné                 | 21  |
| <b>EPIs</b>          |     |
| Capacetes            | 4*  |
| Óculos de proteção   | 28  |
| Protetor auriculares | 28  |
| Boné                 | 21  |
| Sapato de segurança  | 42  |
| Capa de chuva        | 21  |
| Luva                 | 120 |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 39 de vida útil dos insumos e utensílios e considerou o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.6.2.5. Projeção de mão de obra

Para efeito de composição das equipes de poda, foi estimado 114 (cento e quatorze) unidades mensais. O dimensionamento de pessoal é composto da seguinte forma:

- Período diurno: 1 (um) equipe composta por 2 (dois) motoristas com CNH compatível, 1 (um) podador manual, 2 (dois) operadores de motosserra e 2 (dois) varredores. Para o serviço de poda de árvores e arbustos deverá ser utilizado o engenheiro dimensionado para a gestão dos serviços.
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Os horários dos serviços de poda de arbustos e árvores serão:

- Período diurno: de segunda feira a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo de fornecimento a seguir:

Tabela 41 - Composição da equipe poda

| Fornecimento               | Quantidade | Descritivo Técnico |
|----------------------------|------------|--------------------|
| Motorista/Encarregado, com | 2          | Diurno             |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

CNH compatível

|                             |          |               |
|-----------------------------|----------|---------------|
| Podador                     | 1        | Diurno        |
| Operador de Motosserra      | 2        | Diurno        |
| Varredor                    | 2        | Diurno        |
| <b>Composição da Equipe</b> | <b>7</b> | <b>Diurno</b> |

Fonte: IPGC, 2024.

10.7. SERVIÇO DE JARDINAGEM COM PODAS, LIMPEZA, IRRIGAÇÃO,  
REPLANTIO E MANUTENÇÃO DAS ESPÉCIES

**10.7.1. Concepção**

O serviço de jardinagem trata-se da conservação e manutenção as áreas verdes presente no município de Pirenópolis com atividades com técnicas adequadas para o desenvolvimento da muda arbórea, com fornecimento do plantio no início de crescimento, formada em local específico para depois ser transplantada para o canteiro definitivo. Também é feito o replantio de árvores retiradas nos serviços de remoção juntamente com uma projeção arbórea visando o desenvolvimento urbanístico do Município de Pirenópolis.

**10.7.2. Prognóstico**

**10.7.2.1. Premissas**

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção das espécies obtidas a partir de análise de dados referentes ao município e adquiridos por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

**10.7.2.1.1. Premissas gerais**

Para cálculo da estimativa do custo de manutenção dos veículos, foi considerada um coeficiente de proporcionalidade para manutenção de 80% do valor mensal do total do equipamento. O valor da taxa está relacionado ao tipo de equipamento, visto que, alguns equipamentos demandam maior custo de manutenção.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Calcula-se o custo com manutenção conforme (Equação 33).

$$C_{M,veículo} = \frac{V_{n,veículo} * k}{V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Equação 33})$$

Na qual:

$C_{M, veículo}$  = Custo com manutenção do veículo (R\$/mês);

$V_{n, veículo}$  = Valor do veículo novo (R\$);

$k$  = Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);

$V_{u, veículo}$  = Vida útil do veículo (anos).

O gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser considerado como sendo 10 % do valor dispendido com combustível conforme (Equação 34).

$$Cons_{F.O.L,veículo} = 0,1 * Comb_{veículo} \quad (\text{Equação 34})$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L,veículo}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para o veículo (R\$/mês);

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível pelo veículo por mês (R\$/mês).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação a seguir expressa o custo com seguros e impostos:

$$C_{S.I,veículo} = \frac{[(V_{u,veículo} + 1) * V_{n,veículo}] * (S + I)}{2 * V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Equação 35})$$

Na qual:

$C_{S.I, veículo}$  = custo com seguros e impostos do veículo (R\$/mês);

$V_{u, veículo}$  = vida útil do veículo (anos)



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$V_{n, \text{veículo}}$  = valor do veículo novo (R\$);

$S$  = valor do seguro percentual ao valor total do veículo ao ano (%);

$I$  = valor do imposto percentual ao valor total do veículo ao ano (%).

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços mecanizados.

#### 10.7.2.1.2. Premissas específicas

Para efeito de composição das equipes e seu dimensionamento, foi estimada uma produção de 24.300 (vinte e quatro mil e trezentos) m<sup>2</sup> mensais para área de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção de espécies. Para realização do serviço de irrigação foi estimado uma área de 150.000 (cento e cinquenta mil) m<sup>2</sup> mensais.

Foi considerado que a produtividade do jardineiro é de 198 (cento e noventa e oito) m<sup>2</sup> por dia a frequência de plantio adotada é diária. A partir da metragem estimada foi determinado o número de roçadores necessários, utilizando as fórmulas abaixo:

$$N_{\text{jard.}} = \frac{A_{\text{jard.}}}{f * P_{\text{jard.}}} \quad (\text{Equação 36})$$

Na qual:

$N_{\text{jard.}}$  = número de jardineiros;

$A_{\text{jard.}}$  = área onde será executado o serviço de jardinagem (m<sup>2</sup>);

$f$  = frequência de realização de jardinagem (dia);

$P_{\text{jard.}}$  = produtividade do jardineiro (m<sup>2</sup>/jardineiro.dia);





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Foi considerado que a produtividade do caminhão pipa para irrigação de 32.000 (trinta e dois mil) m<sup>2</sup> por dia, com frequência em cada local de 2 (duas) vezes ao mês. A partir da metragem estimada foi determinado o número de veículos necessários, utilizando a fórmula abaixo:

$$N_{\text{pipa}} = \frac{A_{\text{irrigada}}}{f * P_{\text{caminhão}}}$$

Na qual:

$N_{\text{pipa}}$  = número de jardineiros;

$A_{\text{irrigada}}$  = área onde será executado o serviço de irrigação (m<sup>2</sup>);

$f$  = frequência de realização de jardinagem (dia);

$P_{\text{caminhão}}$  = produtividade do caminhão pipa (m<sup>2</sup>/dia).

Foi estimada a plantação de 250 (duzentos e cinquenta) mudas mensais. A quantidade de terra vegetal é de 1:1 da terra comum, logo a massa de terra vegetal é de 1.650 (mil seiscentos e cinquenta) kg, sendo que será utilizado cerca de 200 (duzentos) g de NPK 10-10-10 e 150 (cento e cinquenta) g de hidrogel para cada muda plantada. As mudas adotadas para o município de Pirenópolis deverão seguir o Plano Diretor de Arborização. O volume médio de 15 (quinze) L de água para o plantio de cada muda, já para manutenção dos espécimes, o volume será de 5 (cinco) L por espécime.

#### 10.7.2.2. Processo de Trabalho

O serviço será solicitado através de emissão de Ordem de Serviço pela secretaria responsável, indicando os tipos de mudas, quantidades e os locais que as mesmas deverão ser plantadas.

As mudas fornecidas devem estar sadias (sem lesões ou má formação como cachimbamento, enovelamento, presença de patógenas de raízes ex. *Fusarium* sp, *Pithium* sp, *Ralstonia* sp, dentre outras), ter o tronco reto, apresentar brotações novas, visivelmente sadias e raízes bem formadas. Deverão possuir altura mínima dos primeiros galhos (altura de bifurcação) de 1,80 (um inteiro e oitenta centésimos) m a contar da base do tronco e com um torrão mínimo de 5 (cinco) L de substrato.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

O transporte das mudas e dos insumos (adubo e hidrogel) deverá ser realizado em veículo apropriado até o local de plantio.

Deverão ser realizados abertura de covas com 40 (quarenta) cm de diâmetro e 40 (quarenta) cm de profundidade.

Deverão ser realizadas, em cada cova, a adubação com 200 (duzentos) g de NPK 04-14-08 e adição de 150 (cento e cinquenta) g de hidrogel.

Deverá ser colocado o tutoramento das mudas com estacas de madeira maciça tratada com os lados arredondados para evitar danos às mudas, com comprimento de 1,70 (um inteiro e setenta centésimos) m e largura de 5 (cinco) cm. Os tutores e a amarração (de sisal) deverão ser fornecidos pela contratante.

Deverá ser realizada a irrigação logo após o plantio, de cada cova, com 5 (cinco) L de água.

No preparo do solo, deve-se realizar a sua limpeza eliminando espécies invasoras pela raiz, além de verificar a existência de formigueiros, eliminá-los e escarificar o solo, ou seja, revolver suas superfícies em uma profundidade de 20 (vinte) a 30 (trinta) cm. Por fim, deve-se nivelar o solo atentando-se para o escoamento da água de chuva evitando a formação de poças (SIMÕES et al., 2002).

O tamanho das covas deve seguir o manual de arborização urbana do município, mas na falta de tal documento, pode-se adotar covas de 60x60x60 cm para árvores e palmeiras e 40x40x40 cm para plantas arbustivas e trepadeiras. No caso de plantio de forrações e espécies herbáceas, as covas devem ser pequenas. Além disso, ao solo retirado das covas, mistura-se o adubo, o esterco e o calcário (SIMÕES et al., 2002).

Deste modo, alguns elementos devem ser considerados, com destaque para o solo que fornece nutrientes e serve de suportes para as plantas. Do solo, destacam-se:

- Nutrientes: os nutrientes fornecidos pelo solo são divididos em micronutrientes (cloro – Cl, ferro – Fe, cobre – Cu, zinco – Zn, manganês – Mn, boro – B, molibdênio – Mo, cobalto – Co) e macronutrientes (carbono – C, hidrogênio – H, oxigênio – O, nitrogênio – N, fósforo



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

- P, potássio – K, cálcio – Ca, magnésio – Mg e enxofre – S), sendo que os primeiros são requeridos em pequenas quantidades, enquanto que os segundos, em grandes quantidades.
- pH: a maioria das plantas prefere pH na faixa de 4,0 (quatro) a 7,5 (sete inteiros e cinco décimos).
- Calagem: o calcário corrige a acidez e fornece Ca e Mg para as plantas. É importante que seja feita de 60 (sessenta) a 90 (noventa) dias antes do plantio a uma profundidade de 15 (quinze) a 20 (vinte) cm.
- Adubação: incorporação de nutrientes ao solo com o objetivo de melhorar sua qualidade.

### **Árvores, arbustos e palmeiras**

- Abrir um buraco do tamanho da muda na cova já preparada;
- Ao retirar a muda da embalagem, as raízes podem ser podadas se necessário;
- Colocar a muda com o torrão na cova;
- Coloca a terra em volta do torrão, socando-a para a muda ficar firme e promover um maior contato entre a terra do torrão e a terra da cova;
- O colo da muda não deve ser apertado e a muda não deve ser enterrada demais ou ter as raízes a mostra;
- Regar bem a muda recém-plantada;
- Fazer o tutoramento da muda;
- Se possível, colocar palha ou capim seco ao redor da muda para manter a umidade; e
- Em épocas de seca, o fundo da cova deve ser molhado antes.

### **Plantio em canteiros**

- Após o preparo correto dos canteiros, as mudas devem ser distribuídas em sua superfície, respeitando o espaço adequado entre elas;
- As covas abertas devem ser proporcionais aos torrões;
- Plantar as mudas retiradas da embalagem nas covas abertas, colocando terra ao redor e pressionando a muda para que fique firme;
- O colo da planta deve ficar ao nível do solo; e



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

- Fazer a irrigação do canteiro recém-plantado.

### **Plantio em vasos e jardineiras**

- Colocar uma camada de brita fina no fundo do vaso ou jardineira para facilitar a drenagem;
- Respeitar a proporção entre a espécie a se plantar e o recipiente em que será plantada;
- Usar substrato de boa qualidade com boa proporção de matéria orgânica; e
- Nas jardineiras, as mudas a serem plantadas devem ter seu espaçamento respeitado.

### **Gramado**

- Pode-se usar placas irregulares, tapetes, mudas individuais, plugs ou sementes, sendo que a formação de gramado por meio de placas ou tapetes se dá mais rapidamente em comparação com mudas e sementes;
- O solo deve ser arado, destorroado, rastelado e nivelado, podendo ocorrer também apenas a escarificação em áreas pequenas;
- As placas e tapetes de gramas devem ser justa posicionados, socando-as e fazendo o recapeamento com mistura de terra e areia ou só areia; e
- Irrigar abundantemente após o plantio e nos meses subsequentes até que o gramado esteja formado.

**Irrigação:** de modo geral, a água deve ser fornecida sempre que o solo secar, contudo, a observação é o melhor critério. Ademais, para cada tipo de planta e em cada estação, a necessidade de água será diferente.

Os veículos para transporte de funcionários e para o recolhimento dos resíduos gerados pelos serviços serão compartilhados entre os serviços, estando estes dimensionados em outros serviços de limpeza urbana e seus custos embutidos no tópico. No caso do serviço de poda, será utilizado uma van para transporte dos funcionários e um caminhão basculante para recolher os resíduos, sendo estes dimensionados no serviço de roçagem.

Para aferição dos serviços, a FISCALIZAÇÃO da CONCESSIONÁRIA irá realizar o acompanhamento *in loco*.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

O serviço de jardinagem será *medido por área em que o serviço é realizado*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe da FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS, no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento.

Destaca-se que é de responsabilidade da empresa, através do seu responsável técnico, o rigoroso atendimento aos serviços solicitados, a fim de evitar intervenções irregulares nas espécies arbóreas do Município. No caso de ocorrência, sujeitará a empresa às penalidades previstas em contrato e a situação será levada ao conhecimento do Órgão Fiscalizador competente, sujeitando também às penalidades previstas na legislação ambiental.

#### 10.7.2.3. Tecnologias propostas

Para a execução do serviço de jardinagem, deverão ser utilizados os veículos de forma compartilhada, sendo uma van ou micro ônibus para o transporte dos funcionários até o local de execução do serviço e um caminhão basculante para transporte das mudas que serão plantadas. Esses veículos estão dispostos no tópico 10.8.2.3, devendo toda a operação ser gerenciado pelo encarregado pelo serviço.

Para a execução do serviço de irrigação dos jardins e áreas vedes deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 42 - Equipamentos

| Veículos/Equipamentos | Quantidade |
|-----------------------|------------|
| Caminhão Pipa         | 1          |

Fonte: IPGC, 2024.

#### 10.7.2.4. Insumos Utilizados

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais, por unidade foi utilizada a Tabela 43 a seguir:



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 43 - Vida útil dos utensílios

| <b>Descrição</b>    | <b>Vida Útil mensal</b> |
|---------------------|-------------------------|
| Terra Vegetal       | 1                       |
| Adubo NPK           | 1                       |
| Hidrogel            | 1                       |
| Tutores             | 1                       |
| Sisal para Armação  | 1                       |
| Água                | 1                       |
| Balde               | 1                       |
| Pás                 | 0,5                     |
| Enxada              | 3                       |
| Boné                | 4                       |
| Calça               | 2                       |
| Blusa               | 2                       |
| Sapato de Segurança | 2                       |
| Capa de Chuva       | 4                       |
| Luva                | 0,5                     |

Fonte: IPGC, 202

Para a execução do serviço de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção das espécies deverão ser dispostos os insumos, utensílios e EPIs a seguir:

Tabela 44 - Insumos, uniformes e EPIs

| <b>Insumos</b>                      | <b>Quantidades</b> |
|-------------------------------------|--------------------|
| Pá                                  | 120                |
| Fornecimentos de terra vegetal (kg) | 16.500             |
| Adubo NPK (04-14-08) (kg)           | 600                |
| Hidrogel (kg)                       | 456                |
| Tutores                             | 9.000              |
| Sisal para amarração                | 9.000              |
| Água (m <sup>3</sup> )              | 18.048             |
| Balde                               | 40                 |
| Enxada                              | 120                |
| <b>Uniformes</b>                    |                    |
| Camiseta                            | 36                 |
| Calça                               | 36                 |
| Boné                                | 18                 |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

| <b>EPIs</b>         |     |
|---------------------|-----|
| Luvas de proteção   | 120 |
| Capa de chuva       | 18  |
| Sapato de segurança | 36  |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 43 de vida útil dos insumos e utensílios e considerou o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.7.2.5. Projeção de mão de obra

Para a execução do serviço de jardinagem com podas, limpeza, irrigação, replantio e manutenção das espécies deverá ser disposto a seguinte mão de obra:

- Período diurno: composto por 1 (um) equipe, com 1 (um) motorista com CNH compatível e 5 (cinco) jardineiros.

Os horários para execução do serviço de jardinagem com fornecimento e plantio de mudas será:

- Período diurno: de segunda feira a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:

Tabela 45 - Resumo de fornecimento

| <b>Fornecimento</b>          | <b>Quantidade</b> | <b>Descritivo Técnico</b> |
|------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Motorista com CNH compatível | 1                 | Diurno                    |
| Jardineiro                   | 5                 | Diurno                    |
| <b>Composição da equipe</b>  | <b>6</b>          | <b>Diurno</b>             |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

10.8. ROÇADA E LIMPEZA DE CANTEIROS CENTRAIS, PRAÇAS E CAMPOS DE FUTEBOL

**10.8.1. Concepção**

A roçada é feita no intuito de manter uma cobertura vegetal sobre o solo a fim de evitar deslizamentos de terra e erosões ou por razões estéticas, podendo ser manual ou mecanizada. Assim sendo, algumas definições são necessárias:

- **Imóveis públicos:** conforme a Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002, estradas, ruas e praças são consideradas bens públicos, uma vez que pertencem às pessoas jurídicas de direito público interno. Esses bens são de uso comum do povo, destinados, por natureza ou por lei, ao uso coletivo, logo, podem ser utilizados por todos sem necessidade de consentimento por parte da administração (DIETRICH, 2019).
- **Fundos de vale:** os fundos de vale são áreas que apresentam cotas mais baixas nos quais se dirigem, preferencialmente, as águas pluviais que escoam na superfície (AMORIM, 2004). Deste modo, os fundos de vale podem ser encaixados ou várzeas, sendo que os primeiros são formações geológicas em formato de V, possuindo declividades mais acentuadas, já as várzeas são mais planas, podendo passar por processos de cheias de corpos hídricos (CARDOSO, 2009).
- **Encostas:** áreas que mantêm uma superfície natural inclinada, presente nos flancos de morros, colinas e serras (GIRÃO, CORRÊA, GUERRA, 2007).
- **Morros:** pequena elevação de terreno com declive suave, possuindo altura de elevação inferior a 300 metros (OFICINA DE TEXTOS, 2017). Legalmente, é definido como elevação de terreno com cota do topo em relação a sua base entre 50 e 300 metros, cujas encostas possuem declividade superior a 30 % (CONAMA, 1985).
- **Terrenos:** os terrenos públicos não edificados são considerados áreas verdes urbanas já que contribuem com a qualidade de vida e ambiental por possuir cobertura vegetal, seja ela arbórea com árvores nativas ou introduzidas, ou vegetação rasteira, como gramíneas (DIETRICH, 2019).





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

- **Calçadas ecológicas:** também conhecidas como calçadas verdes, são passeios amplos que possuem faixa de terra totalmente ou parcialmente coberta por vegetação (BEZERRA, 2017).
- **Canteiros centrais:** o canteiro central é um obstáculo físico construído para separar duas pistas de rolamento (ARAÚJO, [2022?]). É classificado como área verde urbana por poder possuir cobertura vegetal com árvores nativas ou introduzidas, vegetação arbustiva ou rasteira como gramíneas, contribuindo, assim, para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (DIETRICH, 2019).
- **Praças:** espaço público aberto de uso coletivo em que ocorrem práticas de sociabilidade cujo principal objetivo é proporcionar bem estar aos indivíduos. Deste modo, a praça pode ser conceituada como espaço público urbano, com características de convergência e centralidade, destinado às práticas de sociabilidade, sendo prevista uma porcentagem significativa de área verde, destinada a cumprir funções ecológicas (ECKER, 2020). Também é um tipo de imóvel público destinado ao uso coletivo, classificado como área verde urbana, uma vez que pode possuir cobertura vegetal, arbórea (nativa ou introduzida), arbustiva ou rasteira (gramíneas), contribuindo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (DIETRICH, 2019).

Na roçada, deve-se executar o despraguejamento com a retirada de ervas daninhas nas áreas infestadas. Em caso de vegetação entrelaçada em cercas e alambrados, esta deve ser retirada. Já na limpeza da sarjeta, deve-se fazer uso de enxada, retirando todo o resíduo do local, inclusive terra, para livre escoamento da água. Calçadas ecológicas devem ser rasteladas e todos os resíduos presentes em avenidas, ruas, sarjetas ou imóveis vizinhos devem ser removidos.

### 10.8.2. Prognóstico

#### 10.8.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de roçada e limpeza de canteiros centrais, praças



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

e campos de futebol, obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

**10.8.2.1.1. Premissas Gerais**

Para cálculo da estimativa do custo de manutenção dos veículos, foi considerada um coeficiente de proporcionalidade para manutenção de 90% para o caminhão basculante, 80% para van, 80% para o trator de roçagem do valor mensal do total do equipamento. O valor da taxa está relacionado ao tipo de equipamento, visto que, alguns equipamentos demandam maior custo de manutenção.

Calcula-se o custo com manutenção conforme (Equação 37).

$$C_{M,veículo} = \frac{V_{n,veículo} * k}{V_{u,veículo} * 12} \quad \text{(Equação 37)}$$

Na qual:

$C_{M, veículo}$  = Custo com manutenção do veículo (R\$/mês);

$V_{n, veículo}$  = Valor do veículo novo (R\$);

$k$  = Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);

$V_{u, veículo}$  = Vida útil do veículo (anos).

Já para o cálculo da manutenção com as roçadeiras foi considerado 65% do valor da roçadeira nova, dividido pela vida útil conforme equação a seguir:

$$M = \frac{k \times VL}{VU \times 12} \quad \text{(Equação 38)}$$

Na qual:

$M$  = manutenção da roçadeira;

$VL$  = Valor da roçadeira costal (R\$);

$k$  = Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

VU = Vida útil (anos)

O gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser considerado como sendo 10 % do valor dispendido com combustível conforme (Equação 39).

$$Cons_{F.O.L,veículo} = 0,1 * Comb_{veículo} \quad (\text{Equação 39})$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L,veículo}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para o veículo (R\$/mês);

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível pelo veículo por mês (R\$/mês).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5% do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação a seguir expressa o custo com seguros e impostos:

$$C_{S,I,veículo} = \frac{[(V_{u,veículo} + 1) * V_{n,veículo}] * (S + I)}{2 * V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Equação 40})$$

Na qual:

$C_{S,I,veículo}$  = custo com seguros e impostos do veículo (R\$/mês);

$V_{u,veículo}$  = vida útil do veículo (anos)

$V_{n,veículo}$  = valor do veículo novo (R\$);

S = valor do seguro percentual ao valor total do veículo ao ano (%);

I = valor do imposto percentual ao valor total do veículo ao ano (%).

Mesmo depois de terem sido utilizados por toda a vida útil, os veículos e as máquinas mantêm o valor de revenda, principalmente se receberam as manutenções devidas. Esse valor residual, segundo estimativas, é de cerca de 10% a 40% do valor de aquisição. No presente estudo foi adotado o valor de 40%.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

A CONCESSIONÁRIA deverá dispor de encarregado operacional para gerenciar os serviços mecanizados.

**10.8.2.1.2. Premissas Específicas**

Para efeito de composição das equipes e seu dimensionamento, foi estimada uma produção de 62.787 (seiscentos e dois mil setecentos e oitenta e sete) m<sup>2</sup> por mês em calçadas e canteiros centrais e 30.565 (trinta mil quinhentos e sessenta e cinco) m<sup>2</sup> por mês para áreas que possibilitem o uso de trator de roçagem.

Foi considerado que a produção por roçador/operador de máquina costal é de 800 (oitocentos) m<sup>2</sup> por dia. A partir da metragem estimada foi determinado o número de roçadores necessários, utilizando as fórmulas abaixo:

$$N_{Op.roç.} = \frac{A_{roç.}}{f_{roç.} * P_{Op.roç.}} \quad \text{(Equação 41)}$$

Na qual:

$N_{Op.roç.}$  = número de operadores de roçadeira costal;

$A_{roç.}$  = área onde será executado o serviço de roçada (m<sup>2</sup>);

$f_{roç.}$  = frequência da roçada (dia);

$P_{roç.}$  = produtividade do operador de roçadeira costal (m<sup>2</sup>/op.roçadeira.dia);

A partir da metragem estimada foi determinado o número de ajudantes necessários, utilizando as fórmulas abaixo:

$$N_{ajudante} = N_{Op.roç.} \quad \text{(Equação 42)}$$

Na qual:

$N_{ajudante}$  = número de ajudante;

$N_{Op.roç.}$  = número de operadores de roçadeira costal.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Para efeito de composição das equipes e dimensionamento para utilização de máquinas e equipamentos para a realização do serviço de roçagem, foi estimada uma produção de 30.565 (trinta mil quinhentos e sessenta e cinco) m<sup>2</sup> por mês para roçada com trator agrícola com roçadeira hidráulica articulada.

Foi considerado que a produtividade do operador de trator de 2.500 (dois mil e quinhentos) m<sup>2</sup>/trabalhador.dia. A partir da metragem estimada foi determinado o número de roçadores necessários, utilizando as fórmulas abaixo:

$$N_{Op.trator\ agr.} = \frac{A_{roç.}}{f_{roç.} * P_{Op.trator\ agr.}} \quad (\text{Equação 43})$$

Na qual:

$N_{Op.trator\ agr.}$  = número de operador de trator agrícola com roçadeira hidráulica articulada;

$A_{roç.}$  = área a ser roçada com trator agrícola com roçadeira hidráulica articulada (m<sup>2</sup>);

$f_{roç.}$  = frequência da roçada com trator agrícola com roçadeira hidráulica articulada (dia);

$P_{Op.trator\ agr.}$  = produtividade do operador de trator agrícola com roçadeira hidráulica articulada (m<sup>2</sup>/trabalhador.dia);

#### 10.8.2.2. Processo de Trabalho

O serviço de roçada e limpeza será *medido por área em que o serviço é realizado*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Para realização do serviço de roçada em próprios públicos, a CONCESSIONÁRIA deverá seguir as orientações trazidas a seguir.

- Durante a execução da roçada, deverá ser realizado o despraguejamento da área interna e externa do próprio público, promovendo a retirada das ervas daninhas nas áreas que estiverem infestadas, arrancando-as pela raiz de muros, calçadas internas e externas e meio-fio.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

- Retirada de toda a vegetação entrelaçada na cerca ou alambrado, deixando livre de qualquer praga.
- A limpeza da sarjeta deve ser executada com enxada retirando todo o resíduo do local, inclusive terra para melhor escoamento da água.

Para realização do serviço de roçada em canteiros de avenidas e praças públicas a CONCESSIONÁRIA deverá seguir as orientações trazidas a seguir.

- A roçada em canteiros de avenidas e praças deverá ser executada com equipamentos e equipes discriminadas neste projeto básico. Durante a execução da roçada em canteiros das avenidas, deverá ser realizado o despraguejamento, promovendo a retirada das ervas daninhas nas áreas dos canteiros que estiverem infestadas e a roçada e limpeza das sarjetas. Após a realização da roçada, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a limpeza do local roçado que consiste em rastelação dos canteiros da avenida, recolhimento de gramas, folhas, pequenos galhos e outros lixos (papéis, copos, garrafas e etc) que estiveram no canteiro e sarjeta ao término do serviço.

A coleta dos resíduos gerados pela roçagem será realizada pelo caminhão destinado a coleta de resíduos verdes. Esse veículo será compartilhado entre todos os serviços de manutenção de áreas verdes, devendo sua programação alinhada com os encarregados pelo serviço, para que ocorra o recolhimento de forma adequada de todos os resíduos gerados no dia.

Após a realização da roçada, a CONCESSIONÁRIA deverá realizar a limpeza do local roçado que consiste em rastelar a grama, realizar limpeza geral do local, varrendo as calçadas, recolher todo entulho (papéis, copos, garrafas e etc) e demais resíduos provenientes da roçada e transportá- -los em sacos plásticos próprios ou bags (não devendo utilizar os contêineres dos estabelecimentos) e encaminhar os resíduos até local indicado pelo PODER CONCEDENTE.

Deverá ser armazenado todo o resíduo proveniente da roçada e limpeza em bags para posterior recolhimento e transporte dos resíduos até local indicado pelo PODER CONCEDENTE.

Os serviços de limpeza que consistem em rastelação, varrição, raspagem, sopragem e armazenamento dos resíduos em bags devem ser realizados concomitante à realização dos



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

serviços de roçada. O prazo para a retirada dos resíduos acondicionados será de até 4 horas após a finalização da roçada. É de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a coleta e transporte dos resíduos até local indicado pelo PODER CONCEDENTE.

### 10.8.2.3. Tecnologias propostas

Para a execução do serviço de roçada e limpeza, deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 46 - Equipamentos

| Veículos / Equipamentos         | Quantidade |
|---------------------------------|------------|
| Trator de Roçagem               | 1          |
| Caminhão Basculante com Cabine  | 1          |
| Roçadeira costal                | 4          |
| Van de Transporte de 16 Lugares | 1          |

Fonte: IPGC, 2024.

A van de 16 (dezesesseis) lugares que será utilizada para o transporte dos funcionários e deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

O trator que será utilizado para o corte de grama e deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

A roçadeira costal será utilizada para a realização da roçada e deverá possuir idade máxima de uso de 3 (três) anos.

O caminhão basculante com cabine que será utilizado para recolhimento dos resíduos gerados deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

### 10.8.2.4. Insumos utilizados

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais por unidade, foi utilizada a Tabela 47 a seguir:

Tabela 47 - Vida útil dos utensílios

| Descrição | Vida útil dos utensílios |
|-----------|--------------------------|
| Pá        | 0,5                      |
| Vassourão | 1,5                      |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Rastelo             | 0,5 |
| Telas de Proteção   | 36  |
| Saco de Lixo        | 1   |
| Calça               | 2   |
| Camisa              | 2   |
| Boné                | 4   |
| Sapato de segurança | 2   |
| Botas de Couro      | 2   |
| Capa de chuva       | 4   |
| Luva                | 0,5 |
| Óculos              | 3   |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de roçada e limpeza deverão ser dispostos os insumos, utensílios e EPIs a seguir:

Tabela 48 - Insumos, uniformes e EPIs

| Insumos             | Quantidades |
|---------------------|-------------|
| Pá                  | 144         |
| Vassourão           | 48          |
| Rastelo             | 144         |
| Telas de Proteção   | 1*          |
| Saco de Lixo        | 360         |
| <b>Uniformes</b>    |             |
| Camiseta            | 78          |
| Calça               | 78          |
| Boné                | 30          |
| <b>EPIs</b>         |             |
| Óculos              | 40          |
| Luvras de proteção  | 240         |
| Capa de chuva       | 30          |
| Sapato de segurança | 18          |
| Bota de Couro       | 60          |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 47 de vida útil dos insumos e utensílios e considerou o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.8.2.5. Projeção de mão de obra**

Para efeito de composição da execução do serviço de roçada e limpeza com uso de roçadeira costal, deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período diurno: 1 (um) equipe composta por 1 (um) encarregado/líder de equipe, 1 (um) motorista com CNH compatível, 4 (quatro) roçadores e 4 (quatro) ajudantes;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Para efeito de composição da execução do serviço de roçada e limpeza com uso de trator, deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período diurno: 1 (um) equipe composta por 1 (um) operador de trator de roçagem e 2 (dois) ajudantes;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Os horários dos serviços de roçada e limpeza serão:

- Período diurno: de segunda feira a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:

Tabela 49 - Resumo de fornecimento

| <b>Fornecimento</b>           | <b>Quantidade</b> | <b>Descritivo Técnico</b> |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| Motorista com CNH compatível  | 1                 | Diurno                    |
| Encarregado / Líder de Equipe | 1                 | Diurno                    |
| Roçador                       | 4                 | Diurno                    |
| Operador de trator            | 1                 | Diurno                    |
| Ajudante                      | 6                 | Diurno                    |
| <b>Composição da equipe</b>   | <b>13</b>         | <b>Diurno</b>             |

Fonte: IPGC, 2024.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

10.9. LIMPEZA, CAPINA E PINTURA DE MEIO-FIO E SARJETAS

**10.9.1. Concepção**

O serviço de capina, limpeza e manutenção de sarjetas de meio-fio consiste em um conjunto de atividades necessárias para realização de corte das espécies vegetais, principalmente gramíneas e herbáceas, que podem nascer nas rachaduras ou linhas de junções entre os blocos que formam a sarjeta ou ligam a sarjeta ao meio-fio, havendo, então, a necessidade de eliminá-las para que não ocorra interferência na vazão da água que passa pela sarjeta e, conseqüentemente, no desempenho da sarjeta. As sarjetas são dispositivos de drenagem de seção triangular que transportam longitudinalmente ao eixo dos logradouros e rodoviários os líquidos destinando-os às bocas de lobo ou outro ponto determinado no projeto (NUNES, 2016).

A limpeza das sarjetas objetiva não só retirar os resíduos da capina como também retirar a terra acumulada na mesma e eventuais resíduos que estão presentes na sarjeta, seja por causas naturais ou pela ação humana. Vale destacar que este dispositivo é um acumulador de resíduos, uma vez que a ação do vento e o deslocamento de ar provocado pelos veículos forçam os resíduos para a sarjeta. Ademais, a limpeza prepara o meio-fio para a caiação, com a ABNT NBR 13.245:2011 dissertando sobre a preparação de uma superfície para o recebimento de pintura.

Assim, a pintura de meio-fio, também designada como caiação, consiste na aplicação de tinta à base de cal sobre o dispositivo. Tal serviço auxilia na sinalização de trânsito, trazendo maior segurança para veículos e pedestres por dar maior visibilidade às guias (SOLURB, [2022?]). Ademais, a cal é uma forma de pintura ecológica e de não agressão ao meio ambiente, além de ter poder bactericida e prevenir a formação de mofo.

A caiação de meio-fio pode ser manual ou através de máquina própria para esse tipo de pintura, conhecida como máquina de pintura viária. A vantagem da máquina de pintura viária em relação a pintura manual é o alto rendimento, porém, necessita de treinamento para seu uso, além do custo de aquisição e manutenção entre outros. Em ambos os casos, é importante que a superfície da guia esteja completamente limpa.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

### 10.9.2. Prognóstico

#### 10.9.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de Limpeza, capina e pintura de meio-fio e sarjetas obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de *benchmarking* de projetos relacionados ao objeto de estudo.

##### 10.9.2.1.1. Premissas específicas

Para efeito de composição das equipes para limpeza, capina e pintura de meio-fio e sarjetas, foi estimada em 32.275,71 (trinta e dois mil duzentos e setenta e cinco inteiros e setenta e um centésimos) m<sup>2</sup> por mês de área de sarjeta e 60.517 (sessenta mil quinhentos e dezessete) metros lineares por mês de meios-fios, definida pelas equações abaixo:

$$A_{sarj.} = L_{sarj.} * \bar{l}_{sarj.} \quad (\text{Equação 44})$$

$$L_{Total, M.F} \quad (\text{Equação 45})$$

Na qual:

$A_{sarj.}$  = área da sarjeta (m<sup>2</sup>);

$A_{Total, M.F}$  = área total dos meios-fios (m<sup>2</sup>);

$L_{Total, M.F}$  = extensão total dos meios-fios (m);

$L_{sarj.}$  = extensão da sarjeta (m);

$\bar{l}_{sarj.}$  = largura média da sarjeta (m).

Para o presente projeto foi adotado um rendimento de 150 (cento e cinquenta) m<sup>2</sup> por dia m<sup>2</sup>/gari de capinação.dia. A realização do serviço de capina para o município de Pirenópolis será de 3 (três) meses em 3 (três) meses para capina, totalizando o serviço em 4 (quatro) vezes no ano.

Para a pintura de meio fio será utilizado o trator/máquina de pintura de meio fio, que aumenta



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

a produtividade do serviço, sendo que o rendimento de 6.000 (seis mil) metros lineares por equipamento. A realização do serviço de pintura de meio para o município de Pirenópolis será de 4 (quatro) em 4 (quatro) meses, totalizando o serviço em 3 (três) vezes no ano.

A partir das metragens estimada e produtividade foi determinado o número de garis de capinação e garis de caiação necessários, utilizando as fórmulas abaixo:

$$N_{G.Cap.} = \frac{A_{sarj.}}{f_{cap.} * P_{G.Cap.}} \quad (\text{Equação 46})$$

$$N_{G.Caiac.} = \frac{L_{Mensal,M.F}}{P_{G.Caiac.}} \quad (\text{Equação 47})$$

Na qual:

$N_{G.Caiac.}$  = número de garis de caiação;

$L_{Mensal, M.F}$  =metragem de meio-fio (m);

$P_{G.Caiac.}$  = produtividade diária do gari de caiação (m/gari de caiação.dia).

$L_{sarj.}$  = extensão da sarjeta calculada (m);

$f_{cap.}$  = frequência da capina (dia).

$N_{G.Cap.}$  = número de garis de capinação;

$A_{sarj.}$  = área da sarjeta calculada;

$P_{G.Cap.}$  = produtividade do gari de capinação (m<sup>2</sup>/gari de capinação.dia);

Para realização da limpeza, capina e pintura de meio-fio e sarjetas foi definido que a equipe deve ser composta por 9 (nove) capinadores, 1 (um) operador de trator/máquina de pintura, 1 (um) pintor e 1 (um) ajudante. Além disso, deverá ser previsto veículo para o transporte de funcionários, que poderá ser compartilhado com outras atividades que integram o contrato de limpeza urbana.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.9.2.2. Processo de Trabalho**

O serviço de capina, limpeza e remoção de resíduos verdes será *medido por área em que o serviço é realizado*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

O serviço de pintura de meio fio será *medido por metragem realizada*, devendo a CONCESSIONÁRIA emitir Laudo Técnico dos serviços realizados no período, com registros de evidência documental para a instrução de fiscalização e auditorias.

Os veículos para transporte de funcionários e para o recolhimento dos resíduos gerados pelos serviços serão compartilhados entre os serviços, estando estes dimensionados em outros serviços de limpeza urbana e seus custos embutidos no tópico. No caso do serviço de capina, será utilizado uma van para transporte dos funcionários e um caminhão basculante para recolher os resíduos, sendo estes dimensionados no serviço de roçagem.

Para aferição dos serviços, a FISCALIZAÇÃO da CONCESSIONÁRIA irá realizar o acompanhamento *in loco*.

O PODER CONCEDENTE, no término de cada mês e através da equipe de FISCALIZAÇÃO, irá emitir ATESTADO OPERACIONAL DE MEDIÇÃO DOS SERVIÇOS, no primeiro dia do mês subsequente para que a CONCESSIONÁRIA realize a conferência e emissão da Nota Fiscal para pagamento.

A limpeza e capina manual e mecanizada em meio-fio e sarjeta deverá ser executada retirando a vegetação em no mínimo 15 (quinze) cm do meio-fio para o centro do canteiro, a limpeza da sarjeta deverá ser executada com enxada e não com roçadeira para que seja retirada toda erva daninha e terra. Para melhor escoamento de água na via, deverá haver a limpeza geral da sarjeta imediatamente após o término do serviço da capina, com transporte dos resíduos até local indicado pelo PODER CONCEDENTE.

O procedimento da caiação, tem-se:

- Misturar bem o produto antes e durante a aplicação;



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

- Eliminar completamente resíduos, descasques, poeiras e outros detritos sobre o meio-fio antes da aplicação do produto;
- Evitar pintura em dias chuvosos ou com ocorrência de ventos fortes que podem transportar para a pintura poeira ou partículas suspensas no ar; e
- Não aplicar com temperaturas inferiores a 10 °C e umidade relativa do ar superior a 90 %.

### 10.9.2.3. Tecnologias propostas

Para a execução do serviço de limpeza e capina manual de meio-fio e sarjetas, deverão ser utilizados os veículos de forma compartilhada, sendo uma van ou micro ônibus para o transporte dos funcionários até o local de execução do serviço e um caminhão basculante com cabine para recolhimento dos resíduos gerados. Esses veículos estão dispostos no tópico 10.8.2.3, devendo toda a operação ser gerenciado pelo encarregado pelo serviço.

Para a execução do serviço de pintura de meio fio, deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 50 - Veículos e equipamentos

| Veículo/Equipamento                   | Quantidade |
|---------------------------------------|------------|
| Trator/Máquina de Pintura de Meio Fio | 1          |

Fonte: IPGC, 2024.

Para o deslocamento da equipe de pintura de meio fio deverá ser utilizado a van ou o micro ônibus disponibilizados, sendo esse uso compartilhado com os outros serviços de limpeza urbana, cabendo aos encarregados organizar e planejar como ocorrerá o compartilhamento.

### 10.9.2.4. Insumos utilizados

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais por unidade, foi utilizada a (Equação 40 a seguir).

Tabela 51 - Vida útil dos utensílios

| Descrição       | Vida útil mensal |
|-----------------|------------------|
| Pá              | 0,5              |
| Enxada          | 0,5              |
| Carrinho de mão | 3                |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Rastelo                  | 0,5 |
| Saco de Lixo             | 1   |
| Calça                    | 2   |
| Camisa                   | 2   |
| Boné                     | 4   |
| Bota de Segurança        | 2   |
| Sapato de Segurança      | 2   |
| Capa de chuva            | 4   |
| Luva                     | 0,5 |
| Óculos                   | 4   |
| Sacos de Cal             | 1   |
| Galão de Água            | 1   |
| Sachês de Fixador de Cal | 1   |
| Colete Refletor          | 4   |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de limpeza e capina manual de meio-fio e sarjetas, deverão ser dispostos os insumos, utensílios e EPIs a seguir.

Tabela 52 - Insumos, uniformes e EPIs

| Insumos              | Quantidades |
|----------------------|-------------|
| Pá                   | 216         |
| Enxada               | 216         |
| Carrinho de mão      | 4           |
| Rastelo              | 216         |
| Saco de Lixo         | 1.200       |
| Sacos de Cal         | 3.264       |
| Galão de Água        | 1.956       |
| Sachê fixador de cal | 9.804       |
| <b>Uniformes</b>     |             |
| Camiseta             | 72          |
| Calça                | 72          |
| Boné                 | 33          |
| <b>EPIs</b>          |             |
| Óculos               | 27          |
| Luvras de proteção   | 33          |
| Capa de chuva        | 33          |
| Sapato de segurança  | 72          |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento levou em consideração a Tabela 52 de vida útil dos insumos e utensílios e considerando o tempo e concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

**10.9.2.5. Projeção mão de obra**

Para efeito de composição da execução dos serviços de limpeza e capina manual de meio-fio e sarjetas deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período diurno: 1 (um) equipe composta por 9 (nove) capinadores. O encarregado da roçagem será o responsável pelo gerenciamento da equipe de capina.
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Para efeito de composição da execução dos serviços de pintura meio-fio deverão ser dispostos a seguinte mão de obra:

- Período diurno: 1 (um) equipe composta por 1 (um) operador de trator/máquina de pintura de meio fio, 1 (um) pintor e 1 (um) ajudante. O encarregado da roçagem será o responsável pelo gerenciamento da equipe de capina.
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Os horários dos serviços de limpeza, pintura e capina manual de meio-fio e sarjetas serão:

- Período diurno: de segunda feira a sábado, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir.

Tabela 53 - Resumo de fornecimento

| <b>Fornecimento</b>                      | <b>Quantidade</b> | <b>Descritivo Técnico</b> |
|--|-------------------|---------------------------|
| Capinador                                | 9                 | Diurno                    |
| Operador de trator/máquina de pintura de | 1                 | Diurno                    |





PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                             |           |               |
|-----------------------------|-----------|---------------|
| meio fio                    |           |               |
| Pintor                      | 1         | Diurno        |
| Ajudante                    | 1         | Diurno        |
| <b>Composição da equipe</b> | <b>12</b> | <b>Diurno</b> |

Fonte: IPGC, 2024.

## 10.10. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

### 10.10.1. Concepção

#### 10.10.1.1. Concepção de Educação Ambiental

A Educação Ambiental envolve os métodos pelos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências direcionadas à conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, crucial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. Dentre os objetivos fundamentais da Educação Ambiental podemos destacar o desenvolvimento de uma compreensão do meio ambiente em suas relações, abrangendo questões políticas, sociais, culturais e ecológicas.

#### 10.10.1.2. Concepção dos Serviços

São atribuições principais dos Educadores Ambientais a elaboração de uma série de roteiros em audiovisual com material educacional socioambiental, execução de campanhas educacionais de ação ambiental para a melhoria dos aspectos sanitários e de bem-estar e o auxílio nas ações realizadas pelo Órgão CONTRATANTE quanto à prevenção, eliminação e diminuição dos riscos à saúde pública, para posterior intervenção dos problemas sanitários decorrentes no meio ambiente, auxiliando a municipalidade nas ações de vigilância sanitária.

### 10.10.2. Prognóstico

#### 10.10.2.1. Premissas

Para a estruturação do projeto foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste projeto. A seguir são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de Educação Ambiental obtidas a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de benchmarking de projetos relacionados ao objeto de estudo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Para cálculo da estimativa do custo de manutenção do veículo, foi considerada um coeficiente de proporcionalidade para manutenção de 80% para o veículo leve, do valor mensal do total do veículo. O valor da taxa está relacionado ao tipo de veículo, visto que, alguns equipamentos demandam maior custo de manutenção. Calcula-se o custo com manutenção conforme equação abaixo.

$$C_{M,veículo} = \frac{V_{n,veículo} * k}{V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Eq. 48})$$

Na qual:

$C_{M, veículo}$  = Custo com manutenção do veículo (R\$/mês);

$V_{n, veículo}$  = Valor do veículo novo (R\$);

$k$  = Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);

$V_{u, veículo}$  = Vida útil do veículo (anos).

Para a realização do serviço, deverão ser considerados veículos leves. O consumo mensal de combustível deve levar em consideração o tamanho do percurso, o rendimento do veículo e o preço atual do combustível. O cálculo do custo com o combustível se dá pela equação abaixo.

$$Comb_{veículo} = Q_{km,veículo} * R_{veículo} * p_{comb} * n_{veículo} \quad (\text{Eq. 49})$$

Na qual:

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível por mês do veículo (R\$/mês);

$Q_{km, veículo}$  = quantidade de quilômetros rodados pelo veículo por dia (km/dia);

$R_{veículo}$  = rendimento do veículo ou consumo de combustível por quilômetro rodado (L/km);

$p_{comb}$  = preço do combustível (R\$/L);



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$n_{\text{veículo}}$  = número de dias em que se usou a veículo em um mês (dia).

O gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser considerado como sendo 10% do valor dispendido com combustível conforme equação abaixo.

$$Cons_{F.O.L,veículo} = 0,1 * Comb_{veículo} \quad (\text{Eq. 50})$$

Na qual:

$Cons_{F.O.L,veículo}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para o veículo (R\$/mês);

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível pelo veículo por mês (R\$/mês).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5 % do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação a seguir expressa o custo com seguros e impostos:

$$C_{S,I,veículo} = \frac{[(V_{u,veículo} + 1) * V_{n,veículo}] * (S + I)}{2 * V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Eq. 51})$$

Na qual:

$C_{S,I,veículo}$  = custo com seguros e impostos do veículo (R\$/mês);

$V_{u,veículo}$  = vida útil do veículo (anos)

$V_{n,veículo}$  = valor do veículo novo (R\$);

S = valor do seguro percentual ao valor total do veículo ao ano (%);

I = valor do imposto percentual ao valor total do veículo ao ano (%).

O cálculo da quantidade mensal de folders/panfletos necessárias foi baseado na quantidade de residências do município de Pirenópolis de acordo com o Censo do IBGE de 2010.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

**10.10.2.2. Processo de Trabalho**

A implementação de um Programa de Educação Ambiental é importante para que seja construída uma consciência coletiva sobre a necessidade da preservação ambiental e do uso responsável dos recursos hídricos, garantindo a sustentabilidade do meio ambiente e também a eficiência do projeto. Os principais objetivos da Educação Ambiental podem ser definidos como a percepção dos problemas ambientais e o posicionamento correto sobre o assunto, abrangendo questões políticas, sociais, culturais e ecológicas.

A partir da realização de benchmarking relacionado à implantação de práticas de Educação Ambiental em projetos de abastecimento de água e esgotamento sanitário, foram definidas algumas ações relacionadas ao objeto de estudo, tais como:

- Campanhas de conscientização: Desenvolver campanhas publicitárias em diversos meios de comunicação, para que a população seja sensibilizada sobre a importância da conservação dos recursos hídricos por meio do consumo consciente de água e do tratamento e disposição final adequada dos efluentes;
- Workshops sobre a conservação da água: Realizar workshops que abordam dicas práticas para a conservação da água em ambientes domésticos, destacando a importância de pequenas ações no cotidiano;
- Distribuição de folders de uso responsável: Desenvolver e distribuir panfletos, vídeos educativos e cards digitais que incentivem o uso responsável da água, destacando a importância de consertar vazamentos, fechar torneiras adequadamente, tomar banhos mais curtos, etc.;
- Demonstrações de uso eficiente: Realizar demonstrações práticas em eventos comunitários sobre dispositivos que economizam água, como torneiras de baixo fluxo, chuveiros eficientes e descargas a vácuo, mostrando que com essas tecnologias é possível se ter melhor sustentabilidade ambiental e financeira para o usuário;
- Programas de medição do consumo: Implementar programas que permitam aos usuários monitorar seu próprio consumo de água, incentivando a responsabilidade e conscientização sobre o uso desse recurso;



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

- Visitas técnicas às Estações de Tratamento: Organizar visitas às estações de tratamento com guia, para que a comunidade compreenda os processos de tratamento e a importância da água potável de qualidade e do efluente tratado;
- Eventos comunitários de limpeza de rios e lagos: Organizar eventos de limpeza de corpos d'água locais para destacar a importância da preservação dos recursos hídricos e alertar sobre poluição;
- Palestras sobre ciclo hidrológico: Realizar palestras educativas sobre o ciclo hidrológico, enfatizando como as ações humanas podem impactar negativamente esse ciclo e influenciar a disponibilidade de água;
- Programas de inspeção domiciliar: Implementar programas de inspeção nas residências para identificar, corrigir e conscientizar os habitantes sobre conexões clandestinas e/ou incorretas de esgoto, vazamentos e outros problemas que possam afetar a qualidade do sistema.

Desse modo, verifica-se que, por meio do envolvimento ativo da população aliado às práticas sustentáveis, é possível melhorar a eficiência dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e também fomentar uma cultura de responsabilidade ambiental, preservando a saúde e o meio ambiente.

Os serviços referentes a educação ambiental deverão ser realizados em todo o município com a elaboração de palestras em escolas, feiras públicas e demais eventos públicos visando conscientizar os munícipes acerca da questão ambiental, sobre a importância da conservação e manutenção das áreas urbanas pelos serviços de limpeza, a importância sobre questões relacionadas ao uso da água, o ganho com a coleta e tratamento do esgoto, mas também levando em consideração datas comemorativas para elaboração de atividades.

As palestras possuem um gasto previsto e deverão ser realizadas semanalmente (8 vezes por mês) pelo Engenheiro Ambientalista ou pelo biólogo com o auxílio de um assistente ou dos educadores. Tais palestras devem possuir metodologia apropriada ao público alvo, de forma a facilitar o entendimento da mensagem transmitida.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Os folders/panfletos deverão ser entregues para os munícipes em suas residências. Além disso, deverão ser realizados 30 (trinta) anúncios por mês em rádios locais para divulgar as ações que estão sendo realizadas. Com o intuito de aumentar o alcance da informação, levou-se em consideração a criação de vídeos educativos que tratam de forma didática sobre a Educação Ambiental e sobre os problemas atuais.

O material digital deverá ser produzido com auxílio de software e deverá conter as mesmas informações dos folders/panfletos físicos e possibilitam a divulgação em redes sociais dos mais diversos tipos.

### **10.10.2.3. Tecnologias Propostas**

Para a execução do serviço de Educação Ambiental deverão ser dispostos os seguintes equipamentos:

Tabela 54 - Equipamentos Educação Ambiental

| <b>Veículo / Equipamento</b> | <b>Quantidade</b> |
|------------------------------|-------------------|
| Veículo Leve de 5 lugares    | 1                 |
| Notebook                     | 6                 |

Fonte: IPGC, 2024.

O veículo leve que será utilizado para auxiliar a equipe nas atividades relacionadas ao serviço deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.

### **10.10.2.4. Insumos Utilizados**

Para dimensionamento dos insumos, do desenvolvimento de conteúdo e outros serviços, por unidade foi utilizada a tabela a seguir:

Tabela 55 - Vida útil dos utensílios e serviços auxiliares

| <b>Descrição</b>                  | <b>Vida útil mensal</b> |
|-----------------------------------|-------------------------|
| Uniforme completo (calça e blusa) | 2                       |
| Sapato de segurança               | 2                       |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço de educação ambiental deverão ser dispostos os insumos e utensílios e EPIs a seguir.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Tabela 56 - Uniformes e EPIs

| Uniformes                         | Quantidades |
|-----------------------------------|-------------|
| Uniforme completo (calça e blusa) | 36          |
| EPIs                              |             |
| Sapato de segurança               | 36          |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do desenvolvimento de conteúdo necessário para o serviço de educação ambiental deverão ser executados as atividades a seguir.

Tabela 57 - Desenvolvimento de conteúdo

| Descrição                                  | Quantidade Anual |
|--|------------------|
| Software para produção de material digital | 12               |
| Panfletos/Folders Informativos             | 174.360          |
| Palestra                                   | 96               |
| Divulgação em Rádio                        | 360              |

Fonte: IPGC, 2024.

#### 10.10.2.5. Projeção de Mão De Obra

Para a execução dos serviços relacionados ao Programa de Educação Ambiental deverá ser disposta a seguinte mão de obra:

- Período Diurno: 1 (um) engenheiro responsável/palestrante compartilhado com outros serviços, 1 (um) designer gráfico, 1 (um) assistente, 1 (um) biólogo e 2 (dois) educadores.

Os horários dos serviços de Educação Ambiental serão:

- Período diurno: das 08h:00min as 17h:00min, com intervalo de 01h:00min.

Descreve-se o resumo de fornecimento a seguir:

Tabela 58 - Resumo de fornecimento

| Fornecimento                       | Quantidade | Descritivo Técnico |
|------------------------------------|------------|--------------------|
| Engenheiro responsável/Palestrante | 1          | Diurno             |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                             |          |               |
|-----------------------------|----------|---------------|
| Designer gráfico            | 1        | Diurno        |
| Assistente                  | 1        | Diurno        |
| Biólogo                     | 1        | Diurno        |
| Educadores                  | 2        | Diurno        |
| <b>Composição da Equipe</b> | <b>6</b> | <b>Diurno</b> |

Fonte: IPGC, 2024.

## 10.11. ADMINISTRAÇÃO LOCAL

### 10.11.1. Concepção do Serviço

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU), o serviço discriminado como administração local é um componente do custo direto da obra e compreende a estrutura administrativa de condução e apoio à execução da construção, composta de pessoal de direção técnica, pessoal de escritório e de segurança (vigias, porteiros, seguranças etc.) bem como, materiais de consumo, equipamentos de escritório e de fiscalização.

O suporte ao cliente é tão importante quanto a efetividade do serviço prestado. Portanto, a atuação de diversas formas pode resultar em uma maior eficiência e uma consequente satisfação do consumidor. Pode-se destacar as formas de atendimento por telefone, através de canais de suporte; pontos presenciais; e-mail; redes sociais e até mesmo autoatendimento. Em última instância, quando o problema do usuário não é resolvido, o caso é enviado para a Ouvidoria para ser elucidado, de maneira estratégica, para ser o mais eficiente possível.

A Ouvidoria é o órgão responsável pelo tratamento das manifestações relativas às políticas e aos serviços públicos prestados sob qualquer situação e deve receber, analisar e responder as manifestações em linguagem simples, clara, concisa e objetiva de forma a ser uma ponte entre o cidadão e o município. O usuário do serviço público pode se manifestar através de elogios, reivindicações, requerimentos, denúncias, e, ainda, dar sugestões ou pedir informações sobre os serviços prestados pelos diversos âmbitos da administração municipal através da Ouvidoria.

Uma vez que se amplia a participação do cidadão na construção de uma cidade melhor, o diálogo entre município e Ouvidoria promove o aperfeiçoamento da prestação dos serviços públicos. É importante salientar que a Ouvidoria não substitui os canais de atendimento e deve





**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

ser mobilizada quando o cidadão não tiver sua solicitação atendida.

De acordo com o Marco Legal de Saneamento Básico (Lei Nº14.026, de 15 de Julho de 2020), cabe à Agência Nacional de Águas (ANA) a regulação tarifária dos serviços públicos de saneamento básico, com o objetivo de promover a prestação adequada, o uso racional de recursos naturais, o equilíbrio econômico-financeiro e a universalização do acesso ao saneamento básico, que contempla o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza e drenagem urbana, e manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Essa cobrança é feita na forma de impostos, incluso na conta de água ou luz, ou separadamente por meio de boleto de pagamento.

O setor de Relação com o Usuário será responsável dar suporte sobre a cobrança da tarifa, registrar reclamações, solicitações, elogios, reivindicações, denúncias, sugestões dos usuários e informações gerais referentes aos serviços prestados. Esse setor deverá atuar diretamente no atendimento ao munícipe usuário dos serviços, receber solicitações, prestar esclarecimentos, atender reclamações e solucionar assuntos pertinentes a tarifa e realização dos serviços.

### **10.11.2. Prognóstico**

#### **10.11.2.1. Premissas**

Para a estruturação do projeto, foram utilizadas premissas definidas pela equipe de engenheiros e técnicos responsáveis pela elaboração deste Estudo de Viabilidade. A seguir, são apresentadas as premissas utilizadas para o desenvolvimento do serviço de administração local, atendimento ao usuário e ouvidoria obtidos a partir de análise de dados referente ao município e adquiridas por meio de pesquisas e estudo de benchmarking de projetos relacionados ao objeto de estudo.

Para cálculo da estimativa do custo de manutenção do veículo, foi considerada um coeficiente de proporcionalidade para manutenção de 80% para o veículo leve, do valor mensal do total do veículo. O valor da taxa está relacionado ao tipo de veículo, visto que, alguns equipamentos demandam maior custo de manutenção. Calcula-se o custo com manutenção conforme equação abaixo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

$$C_{M,veículo} = \frac{V_{n,veículo} * k}{V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Eq. 52})$$

Na qual:

$C_{M,veículo}$  = Custo com manutenção do veículo (R\$/mês);

$V_{n,veículo}$  = Valor do veículo novo (R\$);

$k$  = Coeficiente de proporcionalidade para manutenção (adimensional);

$V_{u,veículo}$  = Vida útil do veículo (anos).

Para a realização do serviço, deverão ser considerados veículos leves. O consumo mensal de combustível deve levar em consideração o tamanho do percurso, o rendimento do veículo e o preço atual do combustível. O cálculo do custo com o combustível se dá pela equação abaixo.

$$Comb_{veículo} = Q_{km,veículo} * R_{veículo} * p_{comb} * n_{veículo} \quad (\text{Eq. 53})$$

Na qual:

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível por mês do veículo (R\$/mês);

$Q_{km,veículo}$  = quantidade de quilômetros rodados pelo veículo por dia (km/dia);

$R_{veículo}$  = rendimento do veículo ou consumo de combustível por quilômetro rodado (L/km);

$p_{comb}$  = preço do combustível (R\$/L);

$n_{veículo}$  = número de dias em que se usou a veículo em um mês (dia).

O gasto com filtros e óleos lubrificantes pode ser considerado como sendo 10% do valor dispendido com combustível conforme equação abaixo.

$$Cons_{F.O.L,veículo} = 0,1 * Comb_{veículo} \quad (\text{Eq. 54})$$



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

Na qual:

$Cons_{F.O.L,veículo}$  = custo do consumo com filtros e óleos lubrificantes para o veículo (R\$/mês);

$Comb_{veículo}$  = custo do consumo de combustível pelo veículo por mês (R\$/mês).

No cálculo de impostos foi utilizado o valor médio de 2,5 % do valor total do veículo para cálculo do IPVA, visto que a definição do valor depende da localidade e do tipo de veículo. Para os seguros, o valor médio utilizado foi definido em 2,5% do valor total do veículo. A equação a seguir expressa o custo com seguros e impostos:

$$C_{S,I,veículo} = \frac{[(V_{u,veículo} + 1) * V_{n,veículo}] * (S + I)}{2 * V_{u,veículo} * 12} \quad (\text{Eq. 55})$$

Na qual:

$C_{S,I,veículo}$  = custo com seguros e impostos do veículo (R\$/mês);

$V_{u,veículo}$  = vida útil do veículo (anos)

$V_{n,veículo}$  = valor do veículo novo (R\$);

S = valor do seguro percentual ao valor total do veículo ao ano (%);

I = valor do imposto percentual ao valor total do veículo ao ano (%).

Para o dimensionamento do Veículo Leve, foi adotado a premissa de um veículo para cada engenheiro.

$$N_{veículo} = N_{eng} \quad (\text{Equação 56})$$

Na qual:

$N_{eng}$  = número de engenheiro.

Para o dimensionamento da impressora foi adotado a seguinte equação a seguir para



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

dimensionamento:

$$N_{impressora} = \frac{N_{eng} + N_{auxiliar} + N_{atendente}}{10}$$

Na qual:

$N_{eng}$  = número de engenheiro;

$N_{auxiliar}$  = número de auxiliar de escritório;

$N_{atendente}$  = número de atendente.

Para o dimensionamento de notebook, móveis, utensílios e equipamentos foi adotado 1 (um) equipamento para cada funcionário com a função de escritório para gerenciamento das atividades. Na composição de móveis, utensílios e equipamentos está sendo englobado estante para livros, mesa e gaveteiro.

#### 10.11.2.2. Processo de Trabalho

O serviço de Relação com o Usuário e Cobrança de Tarifa deverá ser implantado no início da CONTRATO, e deverá ser disponibilizado aos munícipes um setor específico para tratar as questões relativas ao atendimento, de forma presencial e remota (e-mail, WhatsApp, redes sociais). Esse setor deverá atuar diretamente no atendimento ao munícipe usuário dos serviços, receber solicitações, prestar esclarecimentos, atender reclamações e solucionar assuntos pertinentes.

O escritório de Relação com o Usuário e Cobrança de Tarifa deverá ser instalado no município de Pirenópolis, em área acessível e centralizada, e deve contar com funcionários para atendimento presencial, telefônico e acesso ao sistema de dados. O atendimento deverá ser realizado, em horário comercial, de segunda a sexta-feira.

O processo de atendimento ao cliente pode ser descrito como é realizada a organização das etapas de atendimento, que ocorrem desde a solicitação de suporte, passando por tentativas de resolução com diferentes níveis de detalhe e, preferencialmente, finaliza com a solução do problema e com a satisfação do cliente.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS**  
**ESTADO DE GOIÁS (GO)**

Em geral, é recomendado que o processo de atendimento ao cliente compreenda estágios iniciais, que envolvem o primeiro contato feito pelo usuário. Em seguida, o estágio médio, onde se busca entender a reclamação do cliente e deve-se propor soluções cada vez mais aprofundadas e específicas.

Por fim, a estágio final do atendimento é apresentado ao cliente a pesquisa de satisfação, onde procura-se saber se o cliente teve sua dúvida atendida e se está satisfeito com a experiência que teve.

Os veículos e equipamentos deverão ser colocados em serviço abastecidos, equipados e mantidos em perfeitas condições de segurança, funcionamento, conservação e limpeza, com perfeito funcionamento do velocímetro, e mantidas as condições de pintura do equipamento, sendo que é de responsabilidade da CONCESSIONÁRIA a disponibilização de local para guarda de seus veículos e demais equipamentos quando estes não estiverem em serviço.

### **10.11.2.3. Tecnologias Propostas**

Para a execução dos serviços, deverão ser dispostos os seguintes equipamentos descritos na Tabela 59 a seguir:

Tabela 59 - Equipamentos

| <b>Veículo / Equipamentos</b>     | <b>Quantidade</b> |
|-----------------------------------|-------------------|
| Veículo Leve de 5 lugares         | 1                 |
| Impressora                        | 1                 |
| Notebook                          | 3                 |
| Móveis, utensílios e equipamentos | 3                 |
| Ar- Condicionado                  | 1                 |
| Celulares                         | 2                 |
| Telefone Fixo                     | 2                 |

Fonte: IPGC, 2024.

O veículo leve que será utilizado para auxiliar a equipe nas atividades relacionadas ao serviço deverá possuir idade máxima de uso de 6 (seis) anos.



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

**10.11.2.4. Insumos Utilizados**

Para dimensionamento dos utensílios, insumos, uniformes e EPIs mensais, por unidade foi utilizada a Tabela 60 a seguir:

Tabela 60 - Vida útil dos utensílios e despesas do escritório

| <b>Descrição</b>  | <b>Vida útil mensal</b> |
|---|-------------------------|
| Material e suprimentos para escritório - kit tintas (04 cores) para impressora multifuncional | 3                       |
| Material e suprimentos para escritório - papel A4   | 6                       |
| Material e suprimentos para escritório - canetas esferográficas                               | 12                      |
| Material de Expediente e Limpeza  | 12                      |
| Aluguel de Escritório   | 1                       |
| Consumo de Água   | 1                       |
| Consumo de Energia  | 1                       |
| Link de Internet  | 1                       |
| Calça grossa  | 2                       |
| Camisa de brim  | 2                       |
| Pares de sapatos de segurança   | 2                       |
| Pares de luvas de raspa   | 2                       |
| Coletes refletivos  | 4                       |
| Capacete  | 60                      |

Fonte: IPGC, 2024.

Para a execução do serviço deverão ser dispostos anualmente os kits de insumos, utensílios e EPI's descritos na Tabela 61 a seguir.

Tabela 61 – Quantidade de Insumos, uniformes, EPIs e despesas do escritório

| <b>Insumos</b>  | <b>Quantidades Anuais</b> |
|---|---------------------------|
| Material e suprimentos para escritório - kit tintas (04 cores) para impressora multifuncional | 4                         |
| Material e suprimentos para escritório - papel A4   | 2                         |
| Material e suprimentos para escritório - canetas esferográficas                               | 1                         |
| Material de Expediente e Limpeza  | 1                         |
| <b>Uniformes</b>  |                           |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                               |    |
|-------------------------------|----|
| Calça grossa                  | 24 |
| Camisa de brim                | 24 |
| Pares de sapatos de segurança | 18 |
| <b>EPIs</b>                   |    |
| Pares de luvas de raspa       | 6  |
| Coletes refletos              | 12 |
| Capacete                      | 12 |
| <b>Despesa Escritório</b>     |    |
| Aluguel de Escritório         | 1  |
| Consumo de Água               | 1  |
| Consumo de Energia            | 1  |
| Link de Internet              | 1  |

Fonte: IPGC, 2024.

O dimensionamento deverá levar em consideração a Tabela 60 de vida útil dos insumos e utensílios e considerar o tempo de concessão de 35 (trinta e cinco) anos.

#### 10.11.2.5. Projeção de Mão De Obra

Para a execução do serviço deverá ser disposto a seguinte mão de obra:

- Mão de Obra Técnica: 1 (um) engenheiro compartilhado com outros serviços e 1 (um) Técnico de Segurança;
- Mão de Obra Operacional: 1 (um) auxiliar de serviços gerais;
- Mão de Obra Administrativa: 1 (um) auxiliar de escritório;
- Não se considerou reserva técnica para mão de obra, pois os próprios encargos sociais já contemplam férias, faltas e licenças.

Os horários dos serviços de funcionamento da Administração Local serão:

- Período Diurno: de segunda feira a sexta feira, das 07h:00min às 16h:00min, com intervalo de 01h:00min para almoço.

Descreve-se o resumo do fornecimento a seguir:

Tabela 62 - Resumo de fornecimento

| Fornecimento | Quantidade |
|--------------|------------|
| Engenheiro   | 1          |



PREFEITURA MUNICIPAL DE PIRENÓPOLIS  
ESTADO DE GOIÁS (GO)

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Técnico de Segurança        | 1 |
| Auxiliar De Serviços Gerais | 1 |
| Auxiliar De Escritório      | 4 |

Fonte: IPGC, 2024.

## 11. ESTIMATIVAS DE INVESTIMENTOS

A estimativa dos investimentos necessários nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário levou em consideração as intervenções necessárias com ampliação, modernização e implantação das estruturas, apresentadas nos itens anteriores.

Com isso, tem-se a previsão dos investimentos necessários para ambos os sistemas no decorrer dos 35 (trinta e cinco) anos da CONCESSÃO. Sendo que ao total, foi previsto R\$ 88.231.622,15 para o SAA, R\$ 109.419.418,28 para o SES e R\$ 29.484.417,52 para Limpeza Urbana, que possui seu detalhamento no ESTUDO DE VIABILIDADE.