

MEMÓRIA DE CÁLCULO

Serve o presente documento para justificar as bases adotadas na elaboração dos quantitativos das “Manutenções Preventivas Específicas”, expressas no item 2.2 do Termo de Referência. Tratam-se de estimativas médias, baseadas no histórico de manutenções do Porto de Imbituba, do tempo necessário para a realização de cada serviço elencado. O único intuito é auxiliar os licitantes na precificação unitária destes itens, nos moldes e preceitos do edital. Naturalmente, os tempos para execução do serviço tendem a sofrer variações de acordo com as inúmeras variáveis que os compõem, sendo a precificação de única responsabilidade dos licitantes.

Tabela 1 - Resumo das horas projetadas para manutenção preventiva específica.

MANUTENÇÃO PREVENTIVA ESPECÍFICA	HORAS ANUAIS	HORAS TOTAIS
Aterramento e SPDA	69 h	207 h
Preditiva nos geradores	104 h	312 h
Preventiva nos geradores	32 h	96 h
Iluminação pública	250 h	750 h
Instalações prediais	192 h	576 h
Quadros elétricos prediais	71 h	213 h
Subestações de energia	64 h	192 h
Torres de iluminação	96 h	288 h
<i>Nobreaks</i>	64 h	192 h
Total	942 h	2.826 h

1. MANUTENÇÕES PREVENTIVAS ESPECÍFICAS

1.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM ATERRAMENTO E SPDA

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$Quantidade\ total = (40\ estruturas) \times \left(\frac{2\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 240\ estruturas$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada “Cronograma anual de manutenções”, disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o número de dias necessários para concluir a manutenção preventiva em aterramento e SPDA, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2108/2021, é de 4 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 37. Assim:

$$Hora\ por\ unidade = \frac{Tempo\ total}{Número\ de\ unidades} = \frac{4\ dias}{37\ estruturas} = \frac{\left(\frac{8\ h\ úteis}{dia}\right) \times (4\ dias)}{37\ estruturas} \approx \frac{0,86\ h}{estrutura}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\begin{aligned} \text{Horas totais} &= (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade}) \\ \text{Horas totais} &= (240 \text{ estruturas}) \times \left(\frac{0,86 \text{ h}}{\text{estrutura}} \right) = 206,4 \approx 207 \text{ h} \end{aligned}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{207 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{69 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.2. MANUTENÇÃO PREDITIVA SEMANAL NOS GERADORES

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$\text{Quantidade total} = (8 \text{ geradores}) \times \left(\frac{52 \text{ vezes}}{\text{ano}} \right) \times (3 \text{ anos}) = 1.248 \text{ geradores}$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada "Cronograma anual de manutenções", disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preditiva semanal nos geradores, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2110/2021, é de 40 minutos. Em virtude de aprimoramentos efetuados no procedimento, aumentou-se o tempo para 2 horas. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 8. Assim:

$$\text{Hora por unidade} = \frac{\text{Tempo total}}{\text{Número de unidades}} = \frac{2 \text{ h}}{8 \text{ geradores}} = \frac{0,25 \text{ h}}{\text{gerador}}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\begin{aligned} \text{Horas totais} &= (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade}) \\ \text{Horas totais} &= (1.248 \text{ geradores}) \times \left(\frac{0,25 \text{ h}}{\text{gerador}} \right) = 312 \text{ h} \end{aligned}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{312 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{104 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.3. MANUTENÇÃO PREVENTIVA TRIMESTRAL NOS GERADORES

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$Quantidade\ total = (8\ geradores) \times \left(\frac{4\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 96\ geradores$$

b) Tempo para executar cada unidade:

Ainda que não esteja expresso no histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada “Cronograma anual de manutenções”, disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva trimestral nos geradores, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2111/2021, é de 1 dia. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 8. Assim:

$$Hora\ por\ unidade = \frac{Tempo\ total}{Número\ de\ unidades} = \frac{1\ dia}{8\ geradores} = \frac{8\ h\ úteis}{8\ geradores} = \frac{1\ h}{gerador}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$Horas\ totais = (Quantidade\ total) \times (hora\ por\ unidade)$$

$$Horas\ totais = (96\ geradores) \times \left(\frac{1\ h}{gerador}\right) = 96\ horas$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$Horas\ anuais = \frac{Horas\ totais}{Anos\ contratados} = \frac{96\ h}{3\ anos} = \frac{32\ h}{ano}$$

1.4. MANUTENÇÃO PREVENTIVA NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$Quantidade\ total = (125\ luminárias) \times \left(\frac{6\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 2.250\ luminárias$$

b) Tempo para executar cada unidade:

Ainda que não esteja expresso no histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, em virtude de o novo sistema de iluminação ter sido completamente remodelado por luminárias LED recentemente, o tempo verificado para concluir cada manutenção preventiva é de 20 minutos. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção, por bimestre, é de 125. Assim:

$$Hora\ por\ unidade = \frac{Tempo\ por\ unidade}{Número\ de\ unidades} = \frac{20\ minutos}{luminária} = \frac{0,33\ h}{luminária}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\begin{aligned} \text{Horas totais} &= (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade}) \\ \text{Horas totais} &= (2.250 \text{ luminárias}) \times \left(\frac{0,333333 \text{ h}}{\text{luminária}} \right) = 750 \text{ h} \end{aligned}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{750 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{250 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.5. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM INSTALAÇÕES PREDIAIS

a) Quantidade total de unidades do contrato:

$$\begin{aligned} \text{Quantidade total} &= (\text{n}^\circ \text{ de estruturas consideradas}) \times (\text{frequência anual}) \times (\text{anos contratados}) \\ \text{Quantidade total} &= (30 \text{ edificações}) \times \left(\frac{10 \text{ vezes}}{\text{ano}} \right) \times (3 \text{ anos}) = 900 \text{ edificações} \end{aligned}$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada "Cronograma anual de manutenções", disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva em instalações prediais, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2114/2021, é de 1,5 dia. Por questões de abrangência contratual, considerou-se 2 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 25. Assim:

$$\text{Hora por unidade} = \frac{\text{Tempo total}}{\text{Número de unidades}} = \frac{2 \text{ dias}}{25 \text{ edificações}} = \frac{\left(\frac{8 \text{ h úteis}}{\text{dia}} \right) \times (2 \text{ dias})}{25 \text{ edificações}} = \frac{0,64 \text{ h}}{\text{edificação}}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\begin{aligned} \text{Horas totais} &= (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade}) \\ \text{Horas totais} &= (900 \text{ edificações}) \times \left(\frac{0,64 \text{ h}}{\text{edificação}} \right) = 576 \text{ h} \end{aligned}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{576 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{192 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.6. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM QUADROS ELÉTRICOS PREDIAIS

a) Quantidade total de unidades do contrato:

$Quantidade\ total = (n^{\circ}\ de\ estruturas\ consideradas) \times (frequ\ência\ anual) \times (anos\ contratados)$

$$Quantidade\ total = (50\ quadros) \times \left(\frac{2\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 300\ quadros$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada “Cronograma anual de manutenções”, disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva em quadros elétricos prediais, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2115/2021, é de 3 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 34. Assim:

$$Hora\ por\ unidade = \frac{Tempo\ total}{Número\ de\ unidades} = \frac{3\ dias}{34\ quadros} = \frac{\left(\frac{8\ h\ úteis}{dia}\right) \times (3\ dias)}{34\ quadros} \approx \frac{0,71\ h}{quadro}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$Horas\ totais = (Quantidade\ total) \times (hora\ por\ unidade)$$

$$Horas\ totais = (300\ quadros) \times \left(\frac{0,71\ h}{quadro}\right) = 213\ h$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$Horas\ anuais = \frac{Horas\ totais}{Anos\ contratados} = \frac{213\ h}{3\ anos} = \frac{71\ horas}{ano}$$

1.7. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM SUBESTAÇÕES DE ENERGIA

a) Quantidade total de unidades do contrato:

$Quantidade\ total = (n^{\circ}\ de\ estruturas\ consideradas) \times (frequ\ência\ anual) \times (anos\ contratados)$

$$Quantidade\ total = (6\ subestações) \times \left(\frac{2\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 36\ subestações$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada “Cronograma anual de manutenções”, disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva em subestações, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2116/2021, é de 3 dias. Em virtude de aprimoramentos efetuados no procedimento, aumentou-se o tempo para 4 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 6. Assim:

$$\text{Hora por unidade} = \frac{\text{Tempo total}}{\text{Número de unidades}} = \frac{4 \text{ dias}}{6 \text{ subestações}} = \frac{\left(\frac{8 \text{ h úteis}}{\text{dia}}\right) \times (4 \text{ dias})}{6 \text{ subestações}} = \frac{5,33 \text{ h}}{\text{subestação}}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\text{Horas totais} = (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade})$$

$$\text{Horas totais} = (36 \text{ subestações}) \times \left(\frac{5,333333 \text{ h}}{\text{subestação}}\right) = 192 \text{ h}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{192 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{64 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.8. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM TORRES DE ILUMINAÇÃO

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$\text{Quantidade total} = (22 \text{ torres}) \times \left(\frac{3 \text{ vezes}}{\text{ano}}\right) \times (3 \text{ anos}) = 198 \text{ torres}$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada "Cronograma anual de manutenções", disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva em torres de iluminação, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2117/2021, é de 4 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 22. Assim:

$$\text{Hora por unidade} = \frac{\text{Tempo total}}{\text{Número de unidades}} = \frac{4 \text{ dias}}{22 \text{ torres}} = \frac{\left(\frac{8 \text{ h úteis}}{\text{dia}}\right) \times (4 \text{ dias})}{22 \text{ torres}} = \frac{1,45 \text{ h}}{\text{torre}}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$\text{Horas totais} = (\text{Quantidade total}) \times (\text{hora por unidade})$$

$$\text{Horas totais} = (198 \text{ torres}) \times \left(\frac{1,454545 \text{ h}}{\text{torre}}\right) = 288 \text{ h}$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$\text{Horas anuais} = \frac{\text{Horas totais}}{\text{Anos contratados}} = \frac{288 \text{ h}}{3 \text{ anos}} = \frac{96 \text{ h}}{\text{ano}}$$

1.9. MANUTENÇÃO PREVENTIVA EM NOBREAKS

a) Quantidade total de unidades do contrato:

Quantidade total = (nº de estruturas consideradas) x (frequência anual) x (anos contratados)

$$Quantidade\ total = (20\ nobreaks) \times \left(\frac{3\ vezes}{ano}\right) \times (3\ anos) = 180\ nobreaks$$

b) Tempo para executar cada unidade:

O histórico de manutenções preventivas da SCPAR Porto de Imbituba, registrado em ata de reunião denominada “Cronograma anual de manutenções”, disponível no processo SGP-e PIMB 3673/2020, traz que o tempo necessário para concluir a manutenção preventiva em nobreaks, cujos relatórios estão evidenciados no processo SGP-e PIMB 2119/2021, é de 2 dias. O número de estruturas que atualmente recebem este procedimento de manutenção é de 15. Assim:

$$Hora\ por\ unidade = \frac{Tempo\ total}{Número\ de\ unidades} = \frac{2\ dias}{15\ nobreaks} = \frac{\left(\frac{8\ h\ úteis}{dia}\right) \times (2\ dias)}{15\ nobreaks} = \frac{1,07\ h}{nobreak}$$

c) Horas totais e anuais

As horas projetadas para a realização do ciclo completo da referida manutenção, durante toda a execução do contato, é obtida multiplicando-se os itens (a) e (b). Assim:

$$Horas\ totais = (Quantidade\ total) \times (hora\ por\ unidade)$$

$$Horas\ totais = (180\ nobreaks) \times \left(\frac{1,07\ h}{nobreaks}\right) = 192,6 \approx 192\ h$$

Para obter as horas projetadas por ano de contrato, basta dividir o resultado pelo número de anos contratados:

$$Horas\ anuais = \frac{Horas\ totais}{Anos\ contratados} = \frac{192\ h}{3\ anos} = \frac{64\ h}{ano}$$