

JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Município de Pedras de Fogo - Estado da Paraíba

1. OBJETIVOS DO PROJETO

O parque atual de Iluminação Pública (IP) do Município de Pedras de Fogo é composto por 7.037 pontos de iluminação pública de diversas tecnologias. A tabela a) abaixo resume essa situação:

Tabela a: Parque de Iluminação Pública do Município de Pedras de Fogo

Modelo de Luminária	Qtde	Potência Unit. \varnothing Reator
LED	430	50 W
LED	241	60 W
LED EXISTENTE	671	35 960 W
Modelo de Luminária	Qtde	Pot. Nominal \varnothing Reator
MER0080	322	94 W
MER0250	181	278 W
MER0400	119	438 W
MET0070	462	84 W
MET0150	138	172 W
MET0250	250	278 W
MET0400	267	438 W
SOD0070	524	84 W
SOD0150	100	172 W
SOD0250	98	278 W
SOD0400	96	438 W
NÃO LED	2 557	512 206 W
TOTAL PARQUE IP	3 228	548 166 W

A Prefeitura de Pedras de Fogo deseja substituir o parque de Iluminação Pública “não-LED” atual, por luminárias com tecnologia LED de alta eficiência.

Além disso, busca:

- Incluir 40 novos pontos de iluminação pública para atender a demanda reprimida de iluminação do Município,
- incluir 25 luminárias decorativas para parques e praças da cidade,
- implementar 30 refletores para quadras, áreas de lazer e pontos de destaque do Município,
- instalar 16 refletores RGB para iluminação cênica de monumentos e outros logradouros de destaque do Município.

Com este projeto o Município pretende alcançar os seguintes objetivos:

- **Aumentar rápida e fortemente o nível geral de luminância no Município**, para proporcionar maior segurança à população e ao tráfego de veículos;
- **Reduzir os custos de manutenção da Iluminação Pública** com equipamentos de maior vida útil, que irão requerer menos intervenções nas vias públicas;
- **Reduzir o consumo energético da Iluminação Pública do Município**, obtendo substanciais economias a longo prazo, a fim de demonstrar uma gestão responsável de recursos públicos e de recursos naturais;
- **Preservar o meio ambiente**, ao eliminar do parque de IP lâmpadas defasadas tecnologicamente e potencialmente tóxicas, a exemplo das que utilizam Vapor de Mercúrio, e implantar luminárias LED com temperaturas de cor inferiores a 4000 K, que não perturbam o ritmo circadiano (ciclo biológico natural) dos seres vivos;
- **Universalizar o serviço de iluminação pública de qualidade LED a todos os municípios**, cumprindo as normas nacionais e internacionais vigentes;
- **Valorizar o património histórico e eco-turístico do Município**, destacando monumentos, áreas de lazer e espaços naturais com iluminação apropriada;

Atendendo esses objetivos citados acima, o parque de IP resultante seria o seguinte:

Tabela b: Novo parque de Iluminação objetivado

Modelo de Luminária	Qtde	Potência Unit. c/ Reator	Potência Eficientizada	Lumens Mínimo
LED	430	50 W	50 W	Não Substituídos
LED	241	60 W	60 W	
LED EXISTENTE	671	35 960 W	35 960 W	
Modelo de Luminária	Qtde	Pot. Nominal c/ Reator	Potência Eficientizada	Lumens Mínimo
MER0080	322	94 W	30 W	4 800 lm
MER0250	181	278 W	100 W	16 000 lm
MER0400	119	438 W	150 W	24 000 lm
MET0070	462	84 W	30 W	4 800 lm
MET0150	138	172 W	60 W	9 600 lm
MET0250	250	278 W	100 W	16 000 lm
MET0400	267	438 W	150 W	24 000 lm
SOD0070	524	84 W	30 W	4 800 lm
SOD0150	100	172 W	60 W	9 600 lm
SOD0250	98	278 W	100 W	16 000 lm
SOD0400	96	438 W	150 W	24 000 lm
NÃO LED	2 557	512 206 W	178 720 W	
TOTAL PARQUE IP	3 228	548 166 W	214 680 W	
LOTE 1: Novos Elementos do Parque	Qtde		Consumo Unit.	Lumens Mínimo
DECORATIVA 60W	25		60 W	7 200 lm
REFLETORES 220W	30		220 W	28 600 lm
REFLETORES RGB 50W	16		50 W	3 500 lm
LED Viária 60W	40		60 W	9 600 lm
SUB-TOTAL Novos Elementos do Parque	111		11 300 W	
		CONSUMO TOTAL ATUAL	CONSUMO PARQUE FINAL	
PARQUE TOTAL FINAL:	3 339 pts	548 166 W	225 980 W	
Eficiência Mínima:	-58,78%			

Para realizar este projeto o Município poderá dispor dos recursos da Contribuição de Custeio da Iluminação Pública – CIP, eventualmente complementados por outras fontes de receitas da Prefeitura. Com a economia de energia gerada, o quadro de uso da CIP mensal resultante seria:

Tabela c: Quadro de uso da CIP mensal após eficiência

	ATUAL	100% LED
Arrecadação COSIP Líquida	R\$ 129 585,25	R\$ 129 585,25
Custo Energia	R\$ 129 585,25	R\$ 53 421,18
	R\$ 0,00	R\$ 76 164,07

A Tabela c) mostra que, com a eficiência do parque, resultaria um saldo no Município de Pedras de Fogo, que pode ser utilizado para custear a expansão, a modernização e a manutenção do parque de IP, da ordem de **R\$ 76 mil mensais**.

Porém para obter essa economia de consumo é necessário realizar a substituição do parque atual. Esse investimento não é possível com o saldo mensal atual de R\$ 76.000, do qual são deduzidos ainda os custos mensais de manutenção, da ordem de R\$ 19.000 em média.

Portanto, analisamos alternativas para usar esses recursos da forma mais otimizada para o Município, diluindo o pagamento do investimento dentro de um prazo mais longo.

2. COMPARAÇÃO DOS MODELOS LOCAÇÃO vs. PPP

Na nossa análise, existiriam 3 formas de realizar esse projeto:

- Contratação à vista dos equipamentos e serviços, mediante a obtenção de uma linha de financiamento no mercado financeiro, com pagamento em 60 meses;
- Locação de ativos com garantia de funcionamento e operação por 60 meses, com reversão de propriedade ao término do contrato;
- Parceria Público Privada de 12 anos dos equipamentos e serviços definidos (equivalente a um ciclo de vida das luminárias LED).

1. COMPRA À VISTA COM FINANCIAMENTO

Consideramos o escopo completo de fornecimento de equipamentos e serviços para realizar o projeto definido acima, baseado nas especificações mínimas definidas no Termo de Referência.

Com base em orçamentos e fontes de preços oficiais para o escopo do projeto, levantamos o valor orçamentário total do investimento a ser realizado, conforme segue:

Tabela d: Composições de preço de compra à vista de equipamentos e serviços

ITEM	Quantidade	Preço Unit. c/ BDI à Vista
Luminária 30W - 160 lm/W	1 308	R\$ 1 667,06
Luminária 60W - 160 lm/W	278	R\$ 1 671,39
Luminária 100W - 160 lm/W	529	R\$ 1 824,87
Luminária 150W - 160 lm/W	482	R\$ 2 187,01
DECORATIVA 60W - 120 lm/W	25	R\$ 2 800,51
REFLETOR RGB 50W	16	R\$ 7 488,34
Controlador DMX p/ RGB	4	R\$ 4 671,05
REFLETOR 220W - 130 lm/W	30	R\$ 4 211,60
TOTAL Luminárias + Outros elementos	2 672	R\$ 4 999 514,34

Na base das composições de preços unitários, o investimento totalizaria 5 MR\$. A este valor teria que ser adicionado o custo da manutenção do parque atual até a sua completa substituição (12 meses), e a manutenção do parque novo durante os 11 anos subsequentes. Estimamos que o custo total desses serviços seria em torno de 40% inferior ao custo da manutenção atual, pois a vida útil das luminárias LED é muito superior à das luminárias convencionais.

Como o Município não dispõe em caixa deste valor total, consideramos a contratação de uma linha de financiamento por 60 meses desse valor total de R\$ 5 milhões, dando garantias de pagamento conforme legislação em vigor, sendo uma delas a própria COSIP do Município.

O custo total de uma linha de financiamento com este perfil, incluindo as taxas contratuais e seguros, seria da ordem de 14,75% ao ano (SELIC + Spread mínimo de 1%). A parcela mensal seria de R\$ 115.910, valor superior ao saldo disponível da Conta COSIP após efficientização, conforme a tabela c) acima, e que precisaria ser complementado com outras fontes de recurso da Prefeitura.

Em resumo, teríamos os seguintes custos, durante os 12 anos de vida útil dos equipamentos:

Tabela e: Custos da compra à vista financiada

Custo Financiamento (incl. taxas e seguros):	14,75% a.a.
Valor Financiado:	R\$ 4 999 514
Valor Prestação Mensal:	R\$ 115 910
Manut./Oper. Mensal 12 primeiros meses:	R\$ 19 368
Manut./ Oper. Mensal após 12 meses:	R\$ 11 621
Consumo médio 12 primeiros meses:	R\$ 91 503
Consumo médio após 12 meses:	R\$ 53 421

Neste modelo, o processo **seria implementado totalmente em torno de 510 dias**, discriminados da seguinte forma:

Para a obtenção da linha de financiamento, e sua aprovação pela Câmara Municipal e o Tesouro Nacional seriam necessários em torno de 240 dias. O processo licitatório requereria em torno de 120 dias. E a implementação do projeto duraria outros 150 dias.

A economia de consumo de energia seria totalmente a benefício do Município, sem compartilhamento com a empresa contratada.

A Prefeitura teria ainda a responsabilidade de gerenciar o projeto, e contratar a manutenção do parque de IP durante os 12 anos de vida útil dos equipamentos.

2. LOCAÇÃO DE ATIVOS COM GARANTIA DE FUNCIONAMENTO E OPERAÇÃO POR 60 MESES

No modelo de locação com garantia de funcionamento e operação dos equipamentos de IP por 60 meses estão incluídos os serviços de instalação, a garantia de funcionamento e operação de todos os equipamentos e materiais do sistema pela duração total do contrato (60 meses), e o custo financeiro interno do Contratado. Com base nas composições de preços das bases nacionais, obtemos a seguinte tabela orçamentária para este projeto:

Tabela f: Valores orçamentários do Modelo de Locação por 60 meses

ITEM	Quantidade	Locação Mensal 60 meses
Luminária 30W - 160 lm/W	1 308	R\$ 40,58
Luminária 60W - 160 lm/W	278	R\$ 40,67
Luminária 100W - 160 lm/W	529	R\$ 43,84
Luminária 150W - 160 lm/W	482	R\$ 51,33
DECORATIVA 60W - 120 lm/W	25	R\$ 64,02
REFLETOR RGB 50W	16	R\$ 160,97
Controlador DMX p/ RGB	4	R\$ 102,70
REFLETOR 220W - 130 lm/W	30	R\$ 93,20
TOTAL Luminárias + Outros elementos	2 672	R\$ 119 700,14

Neste modelo o projeto seria implementado totalmente em 120 dias, após assinatura do Contrato, que aconteceria após um processo de concorrência pública que estimamos ser da ordem de 120 dias. **Um total de 240 dias.**

A economia de consumo de energia seria totalmente a benefício do Município, sem compartilhamento com a empresa contratada, e os ativos seriam transferidos ao Município ao término dos 60 meses.

O valor mensal de locação com garantia de funcionamento e operação do parque locado, e incluindo a manutenção do parque LED atual, pelo período de 60 meses seria da ordem de R\$ 119.700, também superior ao saldo de COSIP da Tabela c), e que precisaria ser complementado com outras fontes de recurso da Prefeitura.

Uma vez transferidos os ativos ao final do contrato, caberá à Prefeitura contratar apenas serviços de manutenção e operação pelo resto da vida útil deles, de 7 anos, similar ao descrito no modelo de compra financiada.

Durante os 60 meses da locação, a responsabilidade técnica, gerencial e financeira fica a cargo da empresa contratada, com garantias contratuais emitidas a favor da Prefeitura.

Em resumo, teríamos os seguintes custos, durante os 12 anos de vida útil dos equipamentos:

Tabela g: Custos da Locação por 60 meses

Locação Mensal c/ garantia funcionamento:	R\$ 119 700
Manut./Oper. após 60 meses:	R\$ 11 621
Consumo médio mensal:	R\$ 53 421

3. PPP POR 12 ANOS

Para a formalização da PPP será necessária a realização e custeio do estudo do projeto (PMI) e obrigatoriamente deve ser cumprido o rito de audiências públicas para apresentação e discussão do mesmo. Estima-se que 12 meses seriam necessários apenas nesta fase.

Uma vez assinado o contrato (após concorrência pública de 120 dias), o prazo para implementação do sistema eficientizado seria da ordem de pelo menos 12 meses, uma exigência de prazo mais curta do que usualmente observado em PPPs no mercado brasileiro, normalmente na faixa de 24 a 60 meses. **Totalizando de 840 dias para a total implementação do projeto.**

Neste modelo, as contra-prestações para a concessionária iniciam-se desde o início do contrato, e terminam após os 12 anos do contrato, com transferência dos ativos para o parceiro público, próximas do fim da vida útil.

A conta de energia é reduzida progressivamente durante o prazo de substituição de 12 meses.

Além disso, os modelos de PPP preveem um patamar de redução de consumo menos agressivo, variando de 45% (Belo Horizonte, Porto Alegre) a 50% (Uberaba ou Teresina). A redução alcançada além desse patamar constitui um bônus que é parcialmente revertido à contratada, geralmente 70 a 80% da economia adicional. Em função das condições da base de IP do Município, consideramos aqui 45% de meta de redução de consumo, e 75% de bônus sobre a redução adicional de consumo.

Para o tamanho, a duração, o escopo e as condições deste projeto, comparamos os valores orçamentários da contraprestação com PPPs de tamanho comparável tais como Franco da Rocha, Palhoça ou Hortolândia. Consideramos um valor médio mensal por ponto da ordem de R\$ 24,00 (vinte e um reais), isto é um valor mensal de contraprestação máxima de R\$ 80.136.

Para o Município o custo deste cenário, durante o período de 12 anos seria de:

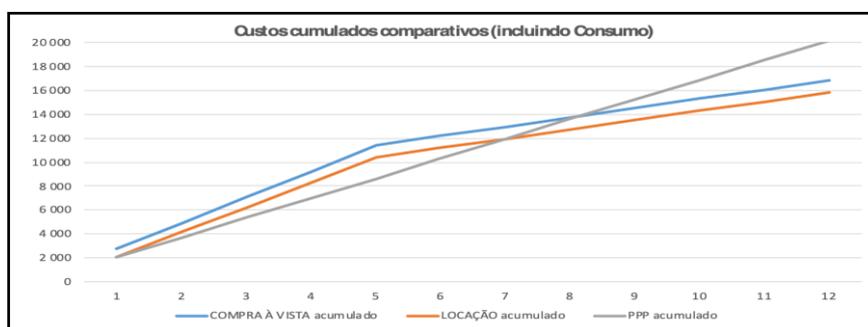
Tabela h: Valores do Modelo de PPP

Contraprestação mensal por ponto:	R\$ 24,00
Contraprestação mensal máxima:	R\$ 80 136
Consumo médio 12 primeiros meses:	R\$ 91 503
Consumo médio após 12 meses:	R\$ 53 421
Bônus sobre economia consumo acima 40%:	R\$ 3 669

Similarmente ao cenário de locação, mas durante os 12 anos de duração da PPP, a responsabilidade técnica, gerencial e financeira fica a cargo da empresa contratada, com garantias contratuais emitidas a favor da Prefeitura.

Em resumo, temos o seguinte quadro comparativo dos modelos:

Em 000s	COMPRA À VISTA FINANCIADA	LOCAÇÃO 60 MESES	PPP 12 ANOS
Processo:	Convênio de financiamento (aprov. pelo TN) - 8 meses + Licitação - 120 dias	Licitação 8.666 - 120 dias	PMI - Consulta Pública - 12 meses + Licitação 8.666 - 120 dias
Prazo Implementação:	150 dias fornecimento + instalação	Max. 120 dias após assinatura	360 dias após assinatura
Prazo Total:	T0 + 510 dias	T0 + 240 dias	T0 + 840 dias
Duração Total do Contrato:	60 meses (Financiamento)	60 meses	144 meses
Valor Total por 12 anos, incl. consumo:	R\$ 16 871	R\$ 15 851	R\$ 20 174
Valor Presente (CMPC: 8,71%)	R\$ 11 417	R\$ 10 550	R\$ 12 049



CMPC: 9,21%

	TOTAL	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12
COMPRA À VISTA c/ Consumo	16 871	2 721	2 171	2 171	2 171	2 171	781	781	781	781	781	781	781
LOCAÇÃO c/ Consumo	15 851	2 077	2 077	2 077	2 077	2 077	781	781	781	781	781	781	781
PPP c/ Consumo	20 174	2 060	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647	1 647
COMPRA À VISTA acumulado		2 721	4 893	7 064	9 236	11 407	12 188	12 968	13 749	14 529	15 310	16 090	16 871
LOCAÇÃO acumulado		2 077	4 155	6 232	8 310	10 387	11 168	11 948	12 729	13 509	14 290	15 070	15 851
PPP acumulado		2 060	3 706	5 353	7 000	8 647	10 293	11 940	13 587	15 233	16 880	18 527	20 174
Vpresente COMPRA À VISTA	11 417												
VPresente LOCAÇÃO	10 550												
VPresente PPP	12 049												

valores em 000s

Custo total dos 3 cenários, ao longo de 12 anos, incluindo consumo, a valores nominais:

- Compra à vista financiada: MR\$ 16,9
- Locação: MR\$ 15,8
- PPP: MR\$ 20,2

O Valor Presente dos 3 cenários, com Custo Médio Ponderado de Capital (na proporção de 40% de Capital Próprio e 60% de Alavancagem) de 9,21% ao ano, seria:

- Compra à vista financiada: MR\$ 11,4
- Locação: MR\$ 10,6
- PPP: MR\$ 12,0

Assim, ponderando os critérios de:

- + Prazo de implementação mais curto, para trazer os benefícios mais rapidamente aos Municípios: **Locação**
- + Prazo de retorno dos ativos sob gestão direta da Prefeitura: **Compra Financiada**
- + Menor Custo Total ao longo de 12 anos: **Locação**

+ Menor Valor Presente ao longo de 12 anos: **Locação**

Desta forma, nos pareceu que a opção que melhor atende os interesses do Município de Pedras de Fogo é a modalidade de **Locação com garantia de funcionamento e operação dos equipamentos de IP por 60 meses.**

3. JUSTIFICATIVA DOS CRITÉRIOS TÉCNICOS DE EFICIENTIZAÇÃO

A Prefeitura realizou uma análise dos níveis atuais de luminância nas vias públicas do município, e observou um déficit evidente na maioria delas, à luz da Norma NBR 5101 – Iluminação Pública - Procedimento. Por isso foi definido um objetivo de luminosidade para cada um dos tipos de vias públicas definidos na Norma, a serem atendidos por determinado tipo de luminária LED requerida.

Porém, o objetivo de luminosidade mínimo em cada logradouro tem que ser combinado com **o máximo valor possível de economia de energia elétrica**, de forma a viabilizar economicamente o projeto.

A análise do uso dos recursos da CIP, aplicando o valor orçamentário da locação para a tecnologia LED (com serviços), mostra que a viabilidade do projeto é altamente dependente da redução do custo de energia elétrica. Busca-se atingir uma redução acima de **58,78%** no total, incluindo na base de cálculo os elementos novos do parque de iluminação LED.

Sendo o objetivo obter o máximo de luminosidade com o mínimo de consumo energético, torna-se necessário adotarmos o critério de alta eficiência luminosa das luminárias LED, como definido no Termo de Referência, com **luminosidade mínima de 160 (cento e sessenta) lúmens por watt**. Uma simples consulta ao site do INMETRO, com base de Agosto-2022, indica que existem hoje mais de **16 fornecedores certificados** neste órgão com produtos atendendo ou ultrapassando esse critério. Assim, fica garantida a competição entre empresas interessadas em prestar o serviço, para maior benefício do interesse público. Entendemos ser imperativa a adoção deste critério para ser possível atingir os índices de economia e níveis de iluminação desejados, bem como viabilizar economicamente o projeto dentro do prazo de 60 meses. É mandatório que as luminárias LED atendam integralmente às especificações técnicas definidas no TERMO DE REFERÊNCIA.

Para garantir uma maximização da relação entre eficiência energética e luminosidade na via pública, para cada tipo de luminária a ser substituída são definidas exigências mínimas da luminosidade gerada e potência máxima consumida para atingir ou exceder tais níveis de luminosidade, conforme Tabela c) acima. Ainda assim, a licitante vencedora deverá elaborar e entregar todos os projetos luminotécnicos referentes aos pontos e logradouros indicados pela Prefeitura, antes da efetiva instalação dos equipamentos. Esses projetos visam validar o pleno atendimento aos critérios da Norma NBR5101, em termos de luminosidade mínima, média e máxima e uniformidade luminosa.

Para a elaboração de suas propostas os licitantes deverão atender integralmente o Termo de Referência seguindo os parâmetros definidos no Edital. Conforme estabelecido no Edital, as amostras a serem fornecidas pela licitante melhor classificada deverão atender às exigências definidas nesta Tabela b), sob pena de desclassificação. A Tabela b) acima define a potência máxima de cada luminária (em watts) e a iluminância (quantidade de lúmens) mínima gerada exigidas, para atender as metas de redução de consumo e de luminosidade garantida. **Portanto, não serão aceitas luminárias com potências acima das indicadas, nem luminárias com níveis de iluminância (geração de lúmens) inferior à solicitada.**

Os licitantes deverão ainda elaborar as simulações luminotécnicas requeridas no Termo de Referência, e preencher, conforme modelo de Tabela abaixo, as substituições a serem realizadas nos pontos de iluminação pública, por potência e luminosidade. A tabela de eficiência resultante deverá imperativamente atender os limites de potência máxima e luminância mínima exigidos de cada luminária, e a economia total proposta deverá ser superior ou igual à economia mínima objetivada pelo Município de Pedras de Fogo, isto é **58,78%** (cinquenta e oito vírgula setenta e OITO por cento).

A tabela de eficiência, conforme modelo a seguir, deverá acompanhar a proposta de preços no ENVELOPE 01 – PROPOSTA DE PREÇOS.

Tabela i - Modelo de Tabela de Eficiência:

Modelo de Luminária	Qtde	Potência Unit. / Reator	Potência Eficientizada	Lumens Mínimo	Potência Unit.	Lumens Proposto	
LED	430	50 W	50 W	Não Substituídos	50 W	Não Substituídos	
LED	241	60 W	60 W		60 W		
LED EXISTENTE	671	35 960 W	35 960 W				
Modelo de Luminária	Qtde	Pot. Nominal / Reator	Potência Eficientizada	Lumens Mínimo	Potência Unit. Proposta	Lumens Proposto	
MER0080	322	94 W	30 W	4 800 lm			
MER0250	181	278 W	100 W	16 000 lm			
MER0400	119	438 W	150 W	24 000 lm			
MET0070	462	84 W	30 W	4 800 lm			
MET0150	138	172 W	60 W	9 600 lm			
MET0250	250	278 W	100 W	16 000 lm			
MET0400	267	438 W	150 W	24 000 lm			
SOD0070	524	84 W	30 W	4 800 lm			
SOD0150	100	172 W	60 W	9 600 lm			
SOD0250	98	278 W	100 W	16 000 lm			
SOD0400	96	438 W	150 W	24 000 lm			
NÃO LED	2 557	512 206 W	178 720 W		35 960 W		
TOTAL PARQUE IP	3 228	548 166 W	214 680 W				
LOTE 1: Novos Elementos do Parque	Qtde			Consumo Unit.	Lumens Mínimo	Potência Unit. Proposta	Lumens Proposto
DECORATIVA 60W	25			60 W	7 200 lm		
REFLETORES 220W	30			220 W	28 600 lm		
REFLETORES RGB 50W	16			50 W	3 500 lm		
LED Viária 60W	40			60 W	9 600 lm		
SUB-TOTAL Novos Elementos do Parque	111			11 300 W		0 W	
		CONSUMO TOTAL ATUAL	CONSUMO PARQUE FINAL				35 960 W
PARQUE TOTAL FINAL:	3 339 pts	548 166 W	225 980 W			Efic. Proposta:	0,00%
Eficiência Mínima:	-58,78%						

Pedras de Fogo – PB, 17 de outubro de 2022.

Maria Eulália Cavalcanti Ferreira
Engenheira Civil – CREA nº 161.978.403-3
Matricula nº 86.110