



**PREFEITURA**  
**LOBATO**  
CAPITAL DA AMIZADE E DO CIRCO

**LAUDO TÉCNICO DE AVALIAÇÃO ESTRUTURAL PARA**  
**INSTALAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAICOS EM**  
**COBERTURAS DE PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS**

**MUNICÍPIO DE LOBATO – ESTADO DO PARANÁ**

**JULHO DE 2024**

## 1 – INTRODUÇÃO.

- Proprietário das Edificações: **Prefeitura Municipal de Lobato / PR.**  
**CNPJ nº 76.970.367/0001-08.**
- Edificações Inspeccionadas:

Descrição do Imóvel	Endereço	Tipo de Telhas da Cobertura	Tipo de Estrutura da Cobertura
CMEI Monteiro Lobato	Rua Antônio Bérnago nº 467	Cerâmica	Madeira
Núcleo Integrado de Saúde Dr. Arnaldo Teixeira Moraes Júnior	Rua Antônio Bérnago nº 858	Cerâmica	Madeira
Casa da Cultura	Rua Castro Alves nº 1.111	Fibrocimento e=5 mm	Madeira
Barracão Industrial	Av. Pres. Getúlio Vargas nº 277	Aço Galvanizado e=0,5 mm	Metálica
Garagem Municipal	Rua Jandira Silva Cotrim nº 159	Aço Galvanizado e=0,5 mm	Metálica
Ginásio de Esportes José Ribeiro do Ouro	Avenida Rocha Pombo nº 100	Aço Galvanizado e=0,5 mm	Metálica

- Objeto da Inspeção: O presente Laudo por finalidade a avaliação das condições construtivas das estruturas das coberturas das edificações existentes, acima descritas, para receber a instalação de painéis fotovoltaicos para a produção de energia elétrica para consumo próprio das destas edificações. Os painéis irão provocar uma sobrecarga estrutural adotada de quinze quilogramas por metro quadrado (15 Kg/m<sup>2</sup>) nas coberturas das edificações, abaixo demonstrada.

## 2 – CARACTERÍSTICAS DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS A SEREM INSTALADOS POR PRÉDIO.

Cada painel fotovoltaico que será instalado possui dimensões de 1,13 metros x 2,28 metros, tendo área superficial de 2,5764 metros quadrados e pesando 27,28 quilogramas. Para a estrutura de fixação dos painéis, considera-se o peso de 1,50 quilogramas por painel. Logo a sobrecarga na estrutura da cobertura é equivalente a:

Produto	Peso Próprio Unitário (kg) (a)	Área Unitária (m <sup>2</sup> ) (b)	Carga Distribuída (kg/m <sup>2</sup> ) (a/b)
Painel	27,28	2,5764	10,5884
Estrutura de Fixação	1,50	2,5764	0,5822
Sobrecarga Unitária			11,1706
Sobrecarga Unitária Adotada			15,00





Apresentamos abaixo o cálculo do peso da quantidade de painéis fotovoltaicos que serão instalados por prédio.

Descrição do Imóvel	Quantidade de Painéis (Und) (a)	Área dos Painéis (m <sup>2</sup> ) (b)	Peso Próprio dos Painéis (x 15,00 kg/m <sup>2</sup> ) (kg) (axb)
CMEI Monteiro Lobato	166	427,6824	6.415,24
Núcleo Integrado de Saúde Dr. Arnaldo Teixeira Moraes Júnior	166	427,6824	6.415,24
Casa da Cultura	80	206,1120	3.091,68
Barracão Industrial	70	180,3480	2.705,22
Garagem Municipal	80	206,1120	3.091,68
Ginásio de Esportes José Ribeiro do Ouro	166	427,6824	6.415,24
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>728</b>	<b>1.875,62</b>	<b>28.134,30</b>

### **3 – DESCRIÇÃO DA ESTRUTURA DA COBERTURA POR PRÉDIO.**

#### **3.1 – CENTRO MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO INFANTIL MONTEIRO LOBATO.**

A estrutura da cobertura é feita de madeira, com tesouras apoiadas sobre laje pré-moldada de concreto armado, montadas com vigas de 5 cm x 11 cm, enterçamento com vigas de 5 cm x 11 cm, caibramento com caibros de 5 cm x 6 cm e ripamento com ripas de 2,5 cm x 5 cm. As telhas cerâmicas são do tipo romana. A área de cobertura com telhas cerâmicas é de 1.010,00 metros quadrados.

#### **3.2 – NÚCLEO INTEGRADO DE SAÚDE DR. ARNALDO TEIXEIRA MORAES JÚNIOR.**

A estrutura da cobertura é feita de madeira, com tesouras apoiadas sobre laje pré-moldada de concreto armado, montadas com vigas de 5 cm x 11 cm, enterçamento com vigas de 5 cm x 11 cm, caibramento com caibros de 5 cm x 6 cm e ripamento com ripas de 2,5 cm x 5 cm. As telhas cerâmicas são do tipo romana. A área de cobertura com telhas cerâmicas é de 750,00 metros quadrados.

#### **3.3 – CASA DA CULTURA.**

A estrutura da cobertura é feita de madeira, com tesouras apoiadas sobre laje pré-moldada de concreto armado, montadas com vigas de 5 cm x 11 cm, enterçamento com vigas de 5 cm x 11 cm, caibramento com caibros de 5 cm x 6 cm e ripamento com ripas de 2,5 cm x 5 cm. As telhas são de fibrocimento com espessura de 5 mm. A área de cobertura de três blocos com telhas de fibrocimento é de 490,00 metros quadrados.



### 3.4 – BARRACÃO INDUSTRIAL.

A estrutura da cobertura é feita em concreto e aço, com banzos a cada 5,00 m em concreto armado. Possui terças a cada 1,20 m, feitas em perfil U 100 mm x 40 mm, com espessura de 2,65 mm, com telhas de aço de 0,5 mm. A área de cobertura com bloco único de telhas de aço é de 288,00 metros quadrados.

### 3.5 – GARAGEM MUNICIPAL.

A estrutura da cobertura é feita em aço, com tesouras a cada 5,00 m, com banzos em perfil U 100 mm x 40 mm, com espessura de 3,00 mm, treliçada com dupla cantoneira 2L 1"x1/8". Possui terças a cada 1,20 m, feitas em perfil U 100 mm x 40 mm, com espessura de 2,65 mm, com telhas de aço de 0,5 mm. A área de cobertura com telhas de aço é de 360,00 metros quadrados.

### 3.6 – GINÁSIO DE ESPORTES JOSÉ RIBEIRO DO OURO.

A estrutura da cobertura é feita em aço, com tesouras a cada 5,00 m, com banzos em perfil U 100 mm x 40 mm, com espessura de 3,00 mm, treliçada com dupla cantoneira 2L 1"x1/8". Possui terças a cada 1,20 m, feitas em perfil U 100 mm x 40 mm, com espessura de 2,65 mm, com telhas de aço de 0,5 mm. A área de cobertura com telhas de aço é de 1.645,00 metros quadrados.

## 4 – DISTRIBUIÇÃO DA SÓBRECARGA DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS SOBRE A ESTRUTURA DA COBERTURA POR PRÉDIO.

Apresentamos abaixo o cálculo da distribuição de peso dos painéis fotovoltaicos que serão instalados por prédio.

Descrição do Imóvel	Peso Próprio dos Painéis (x 15,00 kg/m <sup>2</sup> ) (kg) (a)	Área das Coberturas para Instalação dos Painéis (m <sup>2</sup> ) (b)	Carga Distribuída dos Painéis (kg/m <sup>2</sup> ) (a/b)
CMEI Monteiro Lobato	6.415,24	1.010,00	6,35
Núcleo Integrado de Saúde Dr. Arnaldo Teixeira Moraes Júnior	6.415,24	750,00	8,55
Casa da Cultura	3.091,68	490,00	6,31
Barracão Industrial	2.705,22	288,00	9,39
Garagem Municipal	3.091,68	360,00	8,59
Ginásio de Esportes José Ribeiro do Ouro	6.415,24	1.645,00	3,90
<b>TOTAL GERAL</b>	<b>28.134,30</b>	<b>4.543,00</b>	





## 5 – PESO EXISTENTE E PREVISTO POR TIPO DE ESTRUTURA DA COBERTURA POR PRÉDIO.

Descrição do Imóvel	Tipo de Estrutura Cobertura/Telha	Peso Existente de Telhas (kg/m <sup>2</sup> ) (NBR-6120/2019)	Peso Previsto da Instalação dos Painéis (kg/m <sup>2</sup> )
CMEI Monteiro Lobato	Madeira/Cerâmica	45,90	6,35
Núcleo Integrado de Saúde Dr. Arnaldo Teixeira Moraes Júnior	Madeira/Cerâmica	45,90	8,55
Casa da Cultura	Madeira/Fibrocimento	16,32	6,31
Barracão Industrial	Concreto/Metálica/Aço	6,12	9,39
Garagem Municipal	Metálica/Aço	6,12	8,59
Ginásio de Esportes José Ribeiro do Ouro	Metálica/Aço	6,12	3,90

## 6 – DISTRIBUIÇÃO DAS CARGAS POR TIPO DE ESTRUTURA DA COBERTURA POR PRÉDIO.

Descrição do Imóvel	Tipo de Estrutura Cobertura/Telha	Carga Distribuída (Telhas + Painéis) (kg/m <sup>2</sup> )
CMEI Monteiro Lobato	Madeira/Cerâmica	52,25
Núcleo Integrado de Saúde Dr. Arnaldo Teixeira Moraes Júnior	Madeira/Cerâmica	54,45
Casa da Cultura	Madeira/Fibrocimento	22,63
Barracão Industrial	Concreto/Metálica/Aço	15,51
Garagem Municipal	Metálica/Aço	14,71
Ginásio de Esportes José Ribeiro do Ouro	Metálica/Aço	10,02

## 7 – CONCLUSÃO.

Conforme inspeção realizada nas estruturas por prédio e em função dos tipos de estrutura e do telhamento; e conforme as Normas Técnicas da ABNT (NBR 6120/2019, NBR 7190-1/2022 e NBR 8800/2008), verificamos que as estruturas das coberturas dos prédios existentes, atendem as condições para receber as sobrecargas geradas dos painéis fotovoltaicos que serão instalados; porém a instalação dos painéis deverá ser distribuída nos blocos de cada prédio.



## **8 – RECOMENDAÇÕES PARA A INSTALAÇÃO DOS PAINÉIS FOTOVOLTAICOS.**

- As telhas existentes danificadas durante a instalação dos painéis, bem como as anteriormente identificadas, deverão ser imediatamente substituídas na execução dos serviços;
- Fixar a estrutura de apoio dos painéis fotovoltaicos diretamente nas telhas de cobertura;
- Utilizar fixadores recomendados pelo fabricante para cada tipo de telhas das coberturas;
- Todas as estruturas de fixação dos painéis em aço deverão ser pintadas com tinta esmalte sintético sobre pintura de fundo anti-ferruginoso;
- Deverá ser executada perfeita vedação nos fixadores e nas passagens do cabeamento elétrico, para a preservação da estanqueidade da cobertura;
- Deverão ser executadas passarelas de acesso aos painéis, para manutenção e limpeza dos painéis, uma vez que não ser recomendável o trânsito de pessoas diretamente sobre as telhas da cobertura;
- Todos os resíduos gerados durante a execução dos serviços, deverão ser obrigatoriamente retirados, devendo a cobertura e os painéis estar completamente limpos.

## **9 – RELATÓRIO FOTOGRÁFICO.**

Em anexo, fotos das edificações contempladas com a instalação do sistema fotovoltaico, bem como das estruturas internas de suas correspondentes coberturas.

**Lobato, 10 de Julho de 2024.**



**Hélio Borges Monteiro Lima**  
**Engenheiro Civil – CREA/RJ – 55.864/D**  
**ART nº 1720243871876**



**ANEXO I: RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DAS ESTRUTURAS DAS COBERTURAS DE PRÉDIOS PÚBLICOS MUNICIPAIS PARA INSTALAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTAÍCOS.**

FOTO 01 – BARRACÃO INDUSTRIAL



FOTO 02 – ESTRUTURA DA COBERTURA DO BARRACÃO INDUSTRIAL



10

FOTO 03 – CASA DA CULTURA



FOTO 04 – ESTRUTURA DA COBERTURA DA CASA DA CULTURA



*[Handwritten signature]*



FOTO 05 – CMEI MONTEIRO LOBATO



FOTO 06 – ESTRUTURA DA COBERTURA DO CMEI MONTEIRO LOBATO



10

FOTO 07 – NÚCLEO INTEGRADO DE SAÚDE DR. ARNALDO TEIXEIRA MORAES JÚNIOR



FOTO 08 – ESTRUTURA DA COBERTURA DO NÚCLEO INTEGRADO DE SAÚDE DR. ARNALDO TEIXEIRA MORAES JÚNIOR



REDMI NOTE 12

14/06/2024 14:56

10



FOTO 09 – GARAGEM MUNICIPAL



FOTO 10 – ESTRUTURA DA COBERTURA DA GARAGEM MUNICIPAL



*[Handwritten signature]*

FOTO 11 – GINÁSIO DE ESPORTES JOSÉ RIBEIRO DO OURO



FOTO 12 – ESTRUTURA DA COBERTURA DO GINÁSIO DE ESPORTES JOSÉ RIBEIRO DO OURO



Lobato, 10 de Julho de 2024.

*Hélio B. M. Lima*  
Hélio Borges Monteiro Lima  
Engenheiro Civil – CREA/RJ – 55.864/D  
ART nº 1720243871876





1. Responsável Técnico

**HELIO BORGES MONTEIRO LIMA**

Título profissional:

**ENGENHEIRO CIVIL**

RNP: **2002810656**

Carteira: **RJ-55864/D**

2. Dados do Contrato

Contratante: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

RUA ANTÔNIO COLETO, 1260  
CENTRO - LOBATO/PR 86790-000

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 01/07/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Público) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RUA ANTÔNIO BÉRGAMO, 467  
LOTE Nº K-1-B DA QUADRA Nº 01 CENTRO - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,013717 x -51,952677

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

RUA ANTÔNIO BÉRGAMO, 858  
LOTE INSTITUCIONAL DA QUADRA Nº 05 CENTRO - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,013623 x -51,954035

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

RUA CASTRO ALVES, 1111  
LOTE INSTITUCIONAL DA QUADRA Nº 02 CENTRO - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,010172 x -51,953949

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

RUA JANDIRA ALVES COTRIM, 159  
LOTE INSTITUCIONAL DA QUADRA Nº 01 CONJUNTO HABITACIONAL VILA FELIZ - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,008548 x -51,948418

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

AVENIDA PRESIDENTE GETÚLIO VARGAS, 277  
LOTES NºS 01 E 02 DA QUADRA Nº 12 CONJUNTO HABITACIONAL ARARA AZUL GRANDE - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,016611 x -51,950837

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

AVENIDA ROCHA POMBO, 100  
ÁREA INSTITUCIONAL CENTRO - LOBATO/PR 86790-000

Data de Início: 01/07/2024

Previsão de término: 10/07/2024

Coordenadas Geográficas: -23,006977 x -51,952656

Finalidade: Outro

Proprietário: **PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO**

CNPJ: **76.970.367/0001-08**

4. Atividade Técnica

[Laudo] de estrutura de madeira

Quantidade Unidade

3,00 SERV

[Laudo] de estrutura metálica

3,00 SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

LAUDOS TÉCNICOS DE AVALIAÇÃO ESTRUTURAL PARA INSTALAÇÃO DE PAINÉIS FOTOVOLTÁICOS EM COBERTURAS PREDIAIS.

7. Assinaturas

8. Informações





Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

CREA-PR

Página 2/2

ART de Obra ou Serviço  
1720243871876

Documento assinado eletronicamente por HELIO BORGES MONTEIRO LIMA, registro Crea-PR RJ-55864/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 09/07/2024 e hora 14h37.

FABIO  
CHICAROLI:005409  
05984

Assinado de forma digital por  
FABIO CHICAROLI:00540905984  
Dados: 2024.07.26 11:06:40  
-03'00'

PREFEITURA MUNICIPAL DE LOBATO - CNPJ: 76.970.367/0001-08

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)  
Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR  
Conselho Regional de Engenharia  
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 99,64

Registrada em : 10/07/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

