



LAUDO TÉCNICO

**PROPRIETÁRIO: ESCOLA MUNICIPAL GOVERNADOR
FRAGELLI**

**ARIPUANÃ-MT
AGOSTO/2023**

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



SUMÁRIO

1. OBJETIVO	3
2. DADOS E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	3
3. NORMAS APLICAVÉIS	4
4. GENERALIDADES	5
5. METODOLOGIAS UTILIZADAS.....	5
6. DESENVOLVIMENTO DO LAUDO TÉCNICO	6
6.1 Levantamentos de Carga e Situação do Padrão de Entrada	6
6.2 Detalhes e Soluções Técnicas das Instalações Elétricas Internas	9
7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES GERAIS	15
8. CONCLUSÃO	16
9. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-ART.....	16

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



1. OBJETIVO

O presente documento tem por objetivo atestar as condições técnicas das instalações elétricas existentes, realizando levantamento de cargas, cálculo da demanda e realizando apontamentos da situação atual das instalações elétrica já executada na Escola Municipal Governador Fragelli, para formalizar junto a secretária de educação as condições que está as instalações e qual padrão de energia a mesma se enquadra, para garantir o perfeito funcionamento dos equipamentos elétricos.

Para alcançar estes objetivos, o trabalho percorreu a seguinte marcha:

1. Vistoria In loco no dia 2 de agosto de 2023;
2. Levantamento da Rede Elétrica que alimenta o empreendimento;
3. Registro em fotos dos equipamentos elétricos e do padrão de energia;
4. Elaboração do Levantamento de Carga e Cálculo da Demanda;
5. Elaboração do Laudo Técnico.

2. DADOS E LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

2.1 Endereço: Zona Rural, R2, Aripuanã - MT.

2.2 Proprietário: Escola Municipal Governador Fragelli;

CNPJ: 03.507.498/0001-71

2.3 Resp. Técnico: Juremir da Silva Ramos; **CREA-PI:** 1916775420

2.4 Empresa Responsável: Energy Comercio De Materiais Elétricos Ltda

CNPJ: 28.823.950/0001-35, **CREA-MT:** 50535

2.4 E-mail do Contratante: semecaripuana@gmail.com

2.5 E-mail do Técnico Responsável: juremirramos@hotmail.com

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



Na figura 1, temos a foto do local do empreendimento.

Figura 1: Foto da localização das instalações.



Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Coordenadas Geográficas: latitude 10°21'03,4" (S); longitude 58°53'55,3" (W)

3. NORMAS APLICAVÉIS

NBR-5410/2008 Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
NDU 001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária
Edificações Individuais ou Agrupadas até 3 Unidades V6.3 de Outubro/2020;

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



4. GENERALIDADES

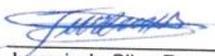
A escola municipal Tiradentes é composta por 6 salas de aulas, 1 biblioteca, 1 sala da administração, 1 casa de materiais, 2 corredor, 1 cozinha, 1 despensa e 2 banheiros, sendo atendido pela concessionária ENERGISA-MT em 220/127 Volts, tendo à entrada de Energia Trifásica do Tipo Aérea com um padrão na categoria T4, faturado no grupo B.

O Padrão de Entrada de Energia é composto de um disjuntor trifásico de 80A com cabo do Ramal de Entrada de Cobre de 3#35(35)mm². (Conforme a tabela 14 da NDU 001_V6.3).

5. METODOLOGIAS UTILIZADAS

O procedimento utilizado na elaboração deste Laudo Técnico foi o de registrar através de imagens todos os componentes elétricos da escola municipal, bem como registrar seus consumos em Watt, para elaborar o levantamento de cargas e o cálculo da demanda do empreendimento atual. No ato da visita in loco, foram registrados numa planilha todos os detalhes observados pelo Engenheiro Eletricista, identificando e qualificando todos os componentes apontando as necessidades de correção das inconformidades segundo as Normas Técnicas aplicáveis.

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



6. DESENVOLVIMENTO DO LAUDO TÉCNICO

6.1 Levantamentos de Carga e Situação do Padrão de Entrada

A realização do levantamento de cargas de toda a escola municipal foi reunida na tabela 1.

Tabela 1: Levantamento de cargas e cálculo da demanda

QTD	Descrição	Pot. Unit (W)	Pot. Total (kW)	FP	Pot. Total (KVA)	FD	Demanda (kW)	Demanda (kVA)
20	Lâmpada LED 12W	12	0,24	0,92	0,26	1	0,24	0,26
6	Lâmpada LED 15W	15	0,09	0,92	0,10	1	0,09	0,10
16	Lâmpada LED 18W	20	0,32	0,92	0,35	1	0,32	0,35
2	Lâmpada LED 20W	30	0,06	0,92	0,07	1	0,06	0,07
19	TUG de 100W	100	1,90	0,92	2,07	0,5	0,95	1,03
1	Geladeira Eletrolux	250	0,25	0,92	0,27	1	0,25	0,27
1	Geladeira Consul	200	0,20	0,92	0,22	1	0,20	0,22
1	Freezer	450	0,45	0,92	0,49	1	0,45	0,49
1	Forno	1775	1,78	1,00	1,78	1	1,78	1,78
1	Liquidificador	200	0,20	0,92	0,22	0,5	0,10	0,11
1	Liquidificador Industrial	840	0,84	0,92	0,91	0,5	0,42	0,46
1	Máquina de massa	300	0,30	0,92	0,33	1	0,30	0,33
1	Bebedouro pequeno	125	0,13	0,92	0,14	1	0,13	0,14
1	Bebedouro médio	170	0,17	0,92	0,18	1	0,17	0,18
1	Batedeira Cozipan	700	0,70	0,92	0,76	0,5	0,35	0,38
11	Ventiladores Médio	120	1,32	0,92	1,43	0,8	1,06	1,15
1	TV	200	0,20	0,92	0,22	0,5	0,10	0,11
3	Impressora	300	0,90	0,92	0,98	0,75	0,68	0,73
11	Computadores de Mesa	50	0,55	0,92	0,60	0,8	0,44	0,48
2	Notebooks	50	0,10	0,92	0,11	0,5	0,05	0,05
1	Motor Bomba 220V-2CV	1471	1,47	0,92	1,60	1	1,47	1,60
1	Roteador	30	0,03	0,92	0,03	1	0,03	0,03
1	Ponto Eletrônico	200	0,20	0,92	0,22	1	0,20	0,22
1	Data Show	50	0,05	0,92	0,05	0,5	0,03	0,03
1	Rack	500	0,50	0,92	0,54	1	0,50	0,54
13	Ar Condicionado split 12.000BTU's	1300	16,90	0,92	18,37	1	16,90	18,37
1	Ar Condicionado split 18.000BTU's	2200	2,20	0,92	2,39	1	2,20	2,39
Carga Instalada e Demanda Total			32,04		34,67		29,4	31,85

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Pela tabela 1, temos uma **Carga Instalada de 32,04 kW** e uma **Demanda de 29,40 kW**, significa que a escola municipal Governador Fragelli, precisa de uma demanda de energia de no mínimo 29,40 kW para não ocorrer

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



problemas técnicos com toda a instalações elétricas interna, para não ocorrer problemas técnicos com toda a instalações elétricas existente.

Além disso, segundo a demanda acima, a edificação se classifica na categoria T4, conforme a Norma de Distribuição Unificada NDU-001(Revisão 6.3 de outubro de 2020) da ENERGISA-MT, e as característica do Padrão de Entrada estão reunidas na tabela 02.

Tabela 2: Característica do padrão de entrada

Dimensionamento da Entrada de Serviço de Categoria Individual 220/127V (Tab. 14 - NDU001_V6.3)								
Categ.	Fase	Demanda	Fase (mm ²)	Neutro (mm ²)	Terra (mm ²)	Disj. (A)	Eletr de PVC Rígido(φ-mm)	Poste
4	3	24,5 < D ≤ 35,1	25*	25*	16	100	1x50	DT 7/300

Fonte: Norma de Distribuição Unificada NDU-002_V5.2

***Os condutores para os ramais de entrada deverão possuir isolamento do tipo HEPR, XLPE ou EPR para 0,6/1,0 kV-90°.**

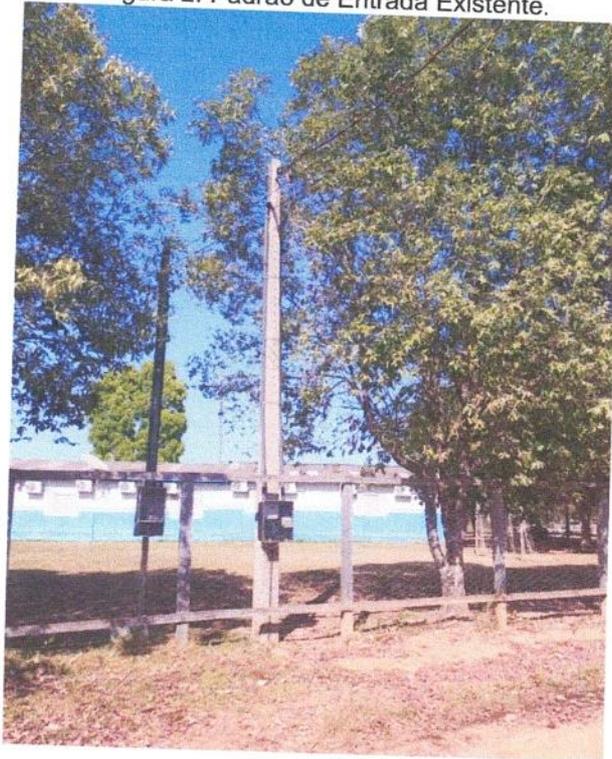
Na figura 2, temos a foto do Padrão de Entrada, cujo mesmo está executado adequadamente para atender todas as instalações elétricas da escola, conforme a NDU-001 e o Levantamento de carga apresentando na tabela 1.

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



Figura 2: Padrão de Entrada Existente.



Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

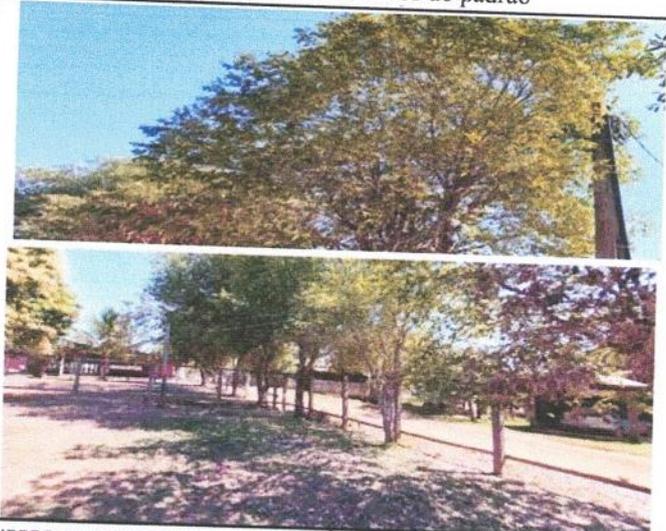
Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420

6.2 Detalhes e Soluções Técnicas das Instalações Elétricas Internas

Na figura 3, temos a saída dos cabos do padrão de entrada

Figura 3: Saída dos cabos do padrão

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
<p>A saída do padrão de entrada com cabos de alumínio triplex de 10mm²</p> <p>NBR-5410 NR-10</p>	<p>Executar cabos de saída compatível com o padrão trifásico</p> <p>Usar cabos quadruplex de alumínio 50mm²</p> <p>Ou usar cabo de cobre de 35mm²</p>

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

A escola não possui quadro elétrico para receber a entrada trifásica, logo se recomenda que sejam instalados quatro (4) quadros elétrico, sendo um (1) quadro geral de baixa tensão (QGBT), um (1) quadro para um lado da escola, um (1) outro quadro para o outro lado e um (1) quadro exclusivo para a cozinha. O QGBT deve ser composto de um disjuntor geral de 100A, quatro (4) DPS de 175V classe II, três (3) disjuntores trifásicos para alimentar os outros três(3) quadros secundário. Esses quadros elétricos devem ser dimensionados por um responsável da área elétrica.

Responsável Técnico:


 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420

Na figura 4, temos fiação exposta para alimentar os bebedouros.
 Figura 4: Fiação Exposta

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Fiação exposta na madeira, grande risco de incêndio Uso de "T" NBR-5410 NR-10	Instalação de Eletrodutos em toda fiação Acrescentar mais tomadas, para evitar o uso de T Colocar tomada compatível com o equipamento

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Na figura 5, temos uma das seis (6) salas de aulas da escola.
 Figura 5: Iluminação de uma sala de aula

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Falta de Iluminação adequada Tem apenas uma lâmpada e ainda não funciona 5410	Dimensionar um índice de iluminação para sala de aula Colocar novas lâmpadas Ambiente iluminado apenas com luz natural

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Responsável Técnico:


 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420

Na figura 6, temos uma das 6 salas de aulas da escola com a fiação exposta.

Figura 6: Fiação exposta

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Disjuntor exposto	Adequar o disjuntor com a fiação
Fiação Exposta NBR 5410	Colocar eletrodutos nas fiações

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Na figura 7, temos a sala da direção da escola.

Figura 7: Falta de tomadas para os computadores

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Falta de tomadas para os computadores	Executar tomadas dupla para cada computador
Uso inadequado de "T" NBR-5410	Evitar o uso de "T", pois corre o risco de incêndio

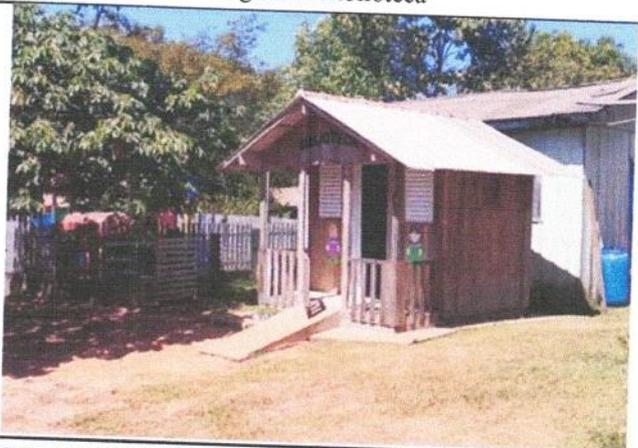
Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Responsável Técnico:


 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420

Na figura 8, temos a biblioteca da escola.

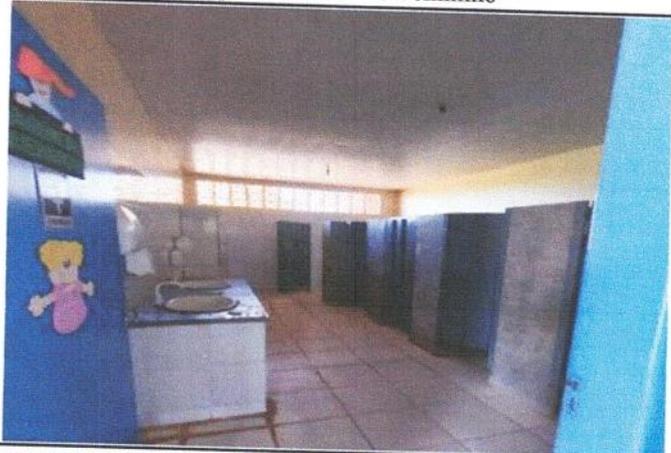
Figura 8: Biblioteca

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Falta de iluminação Falta de tomada NBR-5410	Executar iluminação Executar pelo menos uma tomada

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Na figura 9, temos o banheiro feminino da escola.

Figura 9: Banheiro Feminino

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Falta de iluminação Lâmpadas queimadas NBR-5410	Executar Iluminação no banheiro Trocar lâmpada queimada Colocar uma lâmpada

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Responsável Técnico:


 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420

Na figura 10, temos a cozinha da escola.

Figura 10: Cozinha

IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Falta de iluminação adequada Falta de tomadas para os equipamentos Ar condicionado não gela Ventilador não funciona, ambiente muito quente Falta de quadro elétrico exclusivo para cozinha NBR-5410	Executar iluminação adequada ao ambiente Colocar tomadas para os equipamentos Reativar o ventilador Ar condicionado não gela, devido a energia chegar com um nível muito baixo do recomendável Executar quadro elétrico para os equipamentos

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Na figura 11, temos o padrão de energia trifásico.

Figura 11: Padrão de Entrada de Energia T4

IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Padrão trifásico, porém operando como Bifásico Balanceamento de carga no limite NDU 001 NBR-5410	Adequar a saída de bifásico para trifásico Executar um quadro geral de baixa tensão para receber a saída do padrão Executar cabos de saída adequado com o padrão

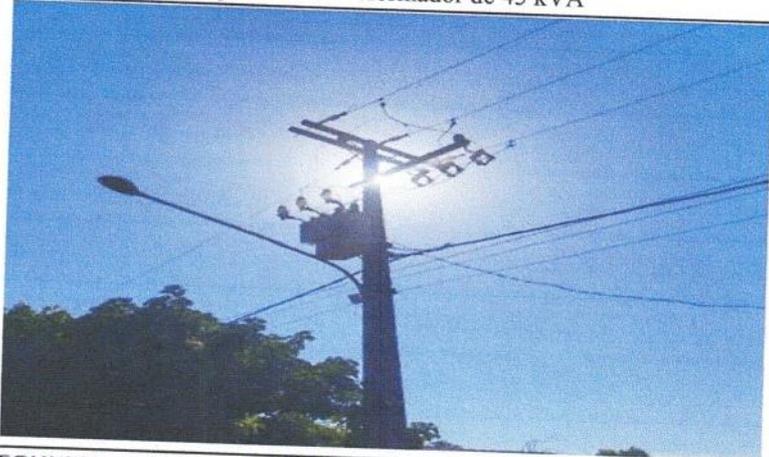
Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Responsável Técnico:


 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420

Na figura 12, temos o transformador que alimenta toda comunidade R2.

Figura 12: Transformador de 45 kVA

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
TRANSFORMADOR DE 45 kVA QUE ALIMENTA TODA A COMUNIDADE NDU 001	Solicitar futuramente a troca do transformador para um de 75 kVA junto a concessionária

Fonte: Próprio Autor. Data: 07/08/2023.

Na figura 13, temos o transformador que alimenta toda comunidade R2.

Figura 13: Derivação da rede elétrica interna

	
IRREGULARIDADES LEVANTADAS E NORMA APLICÁVEL	RECOMENDAÇÕES
Princípio de incêndio ocorrido na derivação do cabos de alumínio NR-10	Troca imediata dos cabos de alumínio triplex de 10mm ² para uma bitola compatível com o padrão de energia

Fonte: Eletricista. Data: 07/08/2023.

Responsável Técnico:

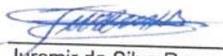

 Juremir da Silva Ramos
 CREA-PI: 1916775420



7. RECOMENDAÇÕES E CONSIDERAÇÕES GERAIS

- 7.1 Como recomendação primordial, sugere-se a implantação de um programa de manutenção anual que estabeleça uma rotina específica para cada componente do sistema elétrico, de maneira que se mantenha a integridade da instalação e a adequação da mesma às normas técnicas (principalmente por se tratar de instalações antigas), em especial as NBR-5410, NR-10.
- 7.2 O Padrão de Entrada de Energia Existente estar dimensionamento corretamente, conforme a NDU-001 (V6.3) da concessionária Energisa-MT, ou seja, atende perfeitamente a demanda da escola.
- 7.3 Com o levantamento realizado na escola, a mesma não possui quadro elétrico para receber do padrão de entrada, pelas normas técnicas, toda edificação tem que ter no mínimo um quadro elétrico. Recomenda que sejam instalados quatro (4) quadros elétricos, conforme descrito no item 6.2.
- 7.4 Recomenda-se que seja mudado o padrão de entrada de energia para frente da escola, pois com a implantação do ramal de entrada vai atrapalhar o campo de futebol.
- 7.5 Recomenda-se que seja feito um projeto de iluminação para todos os ambientes da escola, pois todos ambiente estão com pouca iluminação e tem sala de aula que as lâmpadas estão todas queimadas.
- 7.6 A instalação elétrica existente apresenta **risco** a todas as pessoas que frequenta a escola, pois os cabos que sai do padrão de entrada estão operando no limite de sua capacidade de condução e os mesmos não estão dimensionados corretamente com a demanda de energia da escola.
- 7.7 Recomenda-se a troca imediata dos cabos de alumínio triplex de saída de 10mm² do padrão de entrada para a bitola compatível.
- 7.8 Conforme relatado pelo diretor da escola já teve um princípio de incêndio, conforme mostrado na foto 13, pois não pode ser ligado todos os ares condicionados, forno elétrico da cozinha e etc.

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420



8. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente Laudo Técnico apresentou a análise das instalações elétricas indicando as inconformidades e sugerindo recomendações para que sejam implementadas a fim de fazer com que o sistema das instalações da Escola Municipal Governador Fragelli funcione perfeitamente.

Como recomendação primordial, sugere-se a troca do cabo de alumínio de 10 mm² que sai do padrão de entrada para uma bitola compatível com a carga da escola e conseqüentemente a execução de quatro (4) quadros elétricos e também a implantação de um programa de manutenção anual/semestral que estabeleça uma rotina específica para cada componente do sistema elétrico, de maneira que se mantenha a integridade da instalação e a adequação da mesma às normas técnicas, em especial as NBR 5410, NR-10 e Normas da ENERGISA-MT.

9. ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA-ART

Nº da ART de LAUDO:

Aripuanã-MT, 07 de Agosto de 2023.

Responsável Técnico


Energy Comercio De Materiais Elétricos Ltda
CNPJ: 28.823.950/0001-35
CREA-MT: 50535

Responsável Técnico:


Juremir da Silva Ramos
CREA-PI: 1916775420