

PROJETO BÁSICO EXECUTIVO



Araruama, 18 de Julho de 2025

Revisão 0

Solicitante: Instituto de Benefício e Assistência aos Servidores Municipais de Araruama - IBASMA

CPF: 30.597.686/0001-00

Endereço: Rua Pedro Luiz Pereira e Souza, 299, Centro

Cidade: Araruama – RJ

Diretor e Engenheiro Responsável: Marcus Campos

 marcus@krasner.com.br

 (21) 98433-9629

Sumário

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO GERAL DO PROJETO	1
2. DO ESTUDO PRELIMINAR.....	1
3. DO PROJETO BÁSICO	2
4. DO PROJETO EXECUTIVO.....	2
4.1 O projeto executivo inclui:.....	2
5. ANÁLISE DETALHADA DA SITUAÇÃO ATUAL E JUSTIFICATIVA TÉCNICA.....	2
5.1. Caracterização da Subestação Existente de 112,5 kVA.....	2
5.2. Análise de Carga e Conclusão Técnica.....	3
5.3. As Vantagens do Novo Padrão de Entrada de 200A	6
6. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	6
7. MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO PROJETO EXECUTIVO	7
7.1. Requisitos Gerais (Conforme item 7.1 da ENEL).....	7
7.2 Tensões e Sistemas de Fornecimento (Conforme item 7.2 da ENEL).....	7
7.3 Condições e Limites de Fornecimento (Conforme item 7.3 da ENEL).....	7
7.3.1. Condições de Fornecimento (Conforme item 7.3.1 da ENEL).....	7
7.3.2. Limites de Fornecimento (Conforme item 7.3.2 da ENEL)	8
7.3.3. Tipos de Fornecimento (Conforme item 7.3.3 da ENEL).....	8
7.3.4. Tipos de Conexões (Conforme item 7.3.4 da ENEL).....	8
7.3.5. Conexão Bifásica Rural (Conforme item 7.3.5 da ENEL).....	8
7.3.6. Ligação de Motores, Equipamentos e Cargas Especiais	8
7.3.7. Ligações Especiais (Conforme item 7.3.7 da ENEL).....	9
7.3.8. Conexão de Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio.....	9
7.3.9. Conexão de Grupo Gerador (Conforme item 7.3.9 da ENEL)	10
7.4. Condições Não Permitidas (Conforme item 7.4 da ENEL).....	10
7.5. Suspensão do Fornecimento (Conforme item 7.5 da ENEL).....	10
7.6. Responsabilidade Técnica (Conforme item 7.6 da ENEL).....	10
7.7. Projeto da Entrada Consumidora (Conforme item 7.7 da ENEL).....	11
7.8. Legislação Ambiental (Conforme item 7.8 da ENEL).....	11
7.9. Solicitação de Fornecimento (Conforme item 7.9 da ENEL)	11
7.10. Ponto de Conexão (Conforme item 7.10 da ENEL).....	11
7.10.1. Rede aérea (Conforme item 7.10.1 da ENEL)	11
7.10.2. Padrão de Entrada – Rede Aérea (Conforme item 7.11 da ENEL).....	12
7.10.3. Fornecimento de Materiais da Entrada de Serviço – Rede Aérea (Conforme item 7.11.1 da ENEL).....	12
7.10.4. Ramal de conexão (Conforme item 7.11.2 da ENEL).....	12
7.10.5. Poste Particular (Conforme item 7.11.3 da ENEL)	12

7.10.6.	Padrão de Entrada em Via Pública (Conforme item 7.11.4 da ENEL)	13
7.10.7.	Ramal de Entrada (Conforme item 7.11.5 da ENEL)	13
7.10.8.	Eletrodutos (Conforme item 7.11.6 da ENEL)	14
7.11.	Padrão de Entrada - Rede Subterrânea (Conforme item 7.12 da ENEL)	14
7.12.	Caixas de Medição (Conforme item 7.13 da ENEL)	14
7.12.3	Tipos de caixas de medição: (Conforme item 7.13.3 da ENEL)	14
7.13.	Sistema de Medição (Conforme item 7.14 da ENEL)	15
7.13.1.	Medição Direta (Conforme item 7.14.1 da ENEL)	15
7.13.2.	Medição Indireta² (Conforme item 7.14.2 da ENEL)	15
7.14.	Terminais (Conforme item 7.15 da ENEL)	15
7.15.	Dispositivo de Seccionamento (Conforme item 7.16 da ENEL)	15
7.16.	Dispositivo de Proteção (Conforme item 7.17 da ENEL)	15
7.16.1.	Dispositivo de Proteção Contra Surtos (Conforme item 7.17.1 da ENEL)	15
7.17.	Sistema de Aterramento (Conforme item 7.18 da ENEL)	15
10.1.	Parcela de itens (EMOP)	19
10.2.	Composição do item 2 (EMOP)	20
10.3.	Demonstrativo da Composição do B.D.I.	21
11.	CONCLUSÃO FINAL	22
12.	RESPONSABILIDADE	22
1	– OBJETIVO	30
2	- DOCUMENTOS DE REFERENCIA	30
3	– NORMAS TÉCNICAS ATENDIDAS	30
-	Demais normas técnicas pertinentes não citadas.	30
4.1.	Demanda comercial para cargas de aquecimento – Demanda A:	30
4.2.	Demanda comercial de equipamentos especificados – Demanda B:	31
4.3.	Demanda comercial das máquinas de climatização – Demanda C:	31
4.4.	Demanda comercial de iluminação e TUGs comercial – Demanda D:	32
4.5.	Demanda comercial dos motores – Demanda E:	32
4.6.	Demanda do padrão de entrega comercial – Demanda Total:	32
4.7.	Dimensionamento da Instalação e Proteção do Cliente Individual	32
5	– RESPONSABILIDADE	34

1. APRESENTAÇÃO E OBJETIVO GERAL DO PROJETO

O presente documento constitui o Projeto Executivo para a readequação do sistema de fornecimento de energia elétrica do Instituto de Benefício e Assistência aos Servidores Municipais de Araruama (IBASMA). O escopo do projeto foi redefinido após uma análise técnica aprofundada, que demonstrou a inviabilidade e a desnecessidade de se prosseguir com a reforma da subestação de 112,5 kVA atualmente em operação na propriedade.

A análise técnica de carga, realizada in loco com o auxílio de um analisador de energia Embrasil RE7000, evidenciou que a demanda real de consumo do IBASMA está substancialmente abaixo da capacidade nominal da subestação. Em decorrência desta constatação, a solução mais eficiente, segura e economicamente vantajosa é a desativação completa da subestação particular e a instalação de um novo padrão de entrada de energia em baixa tensão (BT), com capacidade nominal de 200A, trifásico.

Esta mudança estratégica não apenas otimiza os custos de capital e operacionais, mas também simplifica a infraestrutura de entrada e aumenta a segurança geral do IBASMA. O novo padrão de 200A, a ser diretamente conectado à rede da concessionária ENEL Rio, eliminará o transformador de propriedade do cliente, que atualmente opera com uma carga muito aquém de sua capacidade nominal. O sistema proposto oferece uma folga de capacidade de 400% em relação ao consumo atual, que não ultrapassa 50A, assegurando a capacidade de absorver futuros aumentos de carga sem a necessidade de novas intervenções na infraestrutura de entrada por um período considerável.

O presente projeto executivo foi elaborado em total conformidade com as normas técnicas vigentes, com especial ênfase na ABNT NBR 5410, e, de maneira detalhada, na especificação técnica da ENEL Rio S.A. no. 1569, código CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR. Inclui memória descritiva, memorial de cálculo e especificações de materiais e procedimentos, servindo como documento-base para a aprovação junto à concessionária e para a contratação e execução da obra.

2. DO ESTUDO PRELIMINAR

Projeto existente: Um projeto existente não foi fornecido, e por esta razão, não foi discriminado neste documento.

Os estudos realizados: Os estudos foram realizados com o equipamento Embrasil RE7000.

As conformidades observadas e cadastradas: A subestação de 112,5 kVA "se encontra em estado avançado de degradação" e "impõe uma série de complexidades e custos que não se justificam diante da demanda real da unidade consumidora". A conclusão técnica é que a subestação de 112,5 kVA é excessivamente robusta para a demanda do IBASMA.

O anteprojeto, com as soluções preliminares eleitas: A desativação da subestação e a adoção de um novo padrão de entrada trifásico de 200A em baixa tensão é a solução mais prudente e estratégica. Esta solução é a mais eficiente, segura e economicamente vantajosa.

3. DO PROJETO BÁSICO

O projeto básico consistiu na análise técnica de carga realizada in loco, que demonstrou a inviabilidade e a desnecessidade de se prosseguir com a reforma da subestação existente.

4. DO PROJETO EXECUTIVO

Este projeto executivo descreve detalhadamente a concepção, os cálculos e os materiais do novo padrão de entrada de energia do IBASMA. Ele foi elaborado em total conformidade com as normas técnicas vigentes, com especial ênfase na ABNT NBR 5410, na especificação técnica da ENEL Rio S.A. no. 1569 e na resolução normativa nº 1000 da ANEEL.

4.1 O projeto executivo inclui:

- Memória descritiva.
- Memorial de cálculo.
- Especificações de materiais e procedimentos.
- Análise técnica detalhada da situação atual e justificativa técnica.
- Memorial técnico descritivo e de cálculo.
- Detalhamento do processo de execução.
- Etapas detalhadas do processo de desativação.
- Estudo de custos com base na tabela da EMOP.

5. ANÁLISE DETALHADA DA SITUAÇÃO ATUAL E JUSTIFICATIVA TÉCNICA

5.1. Caracterização da Subestação Existente de 112,5 kVA

A infraestrutura de entrada de energia do IBASMA consiste, atualmente, em uma subestação aérea particular com potência instalada de 112,5 kVA. A manutenção desta subestação, que opera em média tensão, impõe uma série de complexidades e custos que não se justificam diante da demanda real da unidade consumidora. Os principais componentes desta subestação, que se encontra em estado avançado de degradação, são:

- **Transformador:** Um transformador de distribuição a óleo, de 112,5 kVA, trifásico, responsável por converter a tensão da rede de média tensão (13,8 kV) para baixa tensão (220/127V). Este equipamento, além de ser um ativo de alto custo, exige manutenção periódica, como testes do óleo isolante, e representa riscos ambientais em caso de vazamento.
- **Estrutura de Montagem e Suportes:** A subestação está montada em uma estrutura de poste e cruzeta, com isoladores de porcelana para sustentação dos condutores de média e baixa tensão. A estrutura, embora projetada para suportar os esforços mecânicos, pode apresentar fadiga ao longo do tempo.

- **Proteção de Média Tensão:** No lado de entrada, o sistema é protegido por chaves fusíveis tipo "faca", que são dispositivos de proteção e manobra de ação única e manual, o que requer intervenção técnica especializada para o reestabelecimento em caso de interrupção do fornecimento.
- **Proteção de Baixa Tensão:** O lado secundário do transformador é protegido por um disjuntor de caixa moldada com capacidade nominal de 300A, dimensionado para a potência máxima do transformador.
- **Condutores e Acessórios:** Os cabos flexíveis de cobre e os barramentos utilizados para as conexões internas são dimensionados para suportar a corrente máxima de 300A, o que, como será demonstrado, é um superdimensionamento para a aplicação.
- **Sistema de Aterramento:** A subestação possui um sistema de aterramento para proteção de pessoas e equipamentos, mas este precisa de manutenção e inspeção para garantir sua eficácia.
-

5.2. Análise de Carga e Conclusão Técnica

Para obter dados precisos sobre a demanda elétrica do IBASMA, foi instalado um analisador de energia da marca Embrasul, modelo RE7000. O monitoramento foi conduzido durante o período de pico de operação, com todos os equipamentos em funcionamento, e os dados de consumo de corrente foram registrados em intervalos de 10 minutos, conforme imagens abaixo:

EMBRASUL BPNH N.S:72000241 V.S.2,00 ANL 5,54 (10 minutos)

Krasner Serviços e Comércio LTDA CNPJ: 37608458000138 IE:
Rodovia Amaral Peixoto, 1206 CEP: 28981630 Araruama RJ - Brasil
Tel: 08000002888 FAX
www.krasner.com.br , contato@krasner.com.br

ANÁLISE GERAL (Integração = 10 minutos)

Intervalo considerado:

segunda-feira 16/06/2025 08:49:41,00 até segunda-feira 23/06/2025 09:49:41,00

Faixas de horário estabelecidas no software

Intervalo - Fora de ponta:	13:30 - 14:30	15:30 - 15:30	16:30 - 24:00
Intervalo - Ponta:	14:30 - 15:30		
Intervalo - Reservado:	15:30 - 16:30		

Máximos, médios e mínimos de tensões e correntes por fase.

Não considerados registros em queda e volta de energia. Tensão zero: 0,00 V

Fase A: tensões [V]

Média	126,92		
Mínimo	116,01	17:49:41,00	16/06/2025
Máximo	130,06	09:09:41,00	17/06/2025

Correntes [A]

Média	4,130		
Mínimo	2,036	07:39:41,00	17/06/2025
Máximo	48,682	11:29:41,00	16/06/2025

Fase B: tensões [V]

Média	130,65		
Mínimo	119,95	17:49:41,00	16/06/2025
Máximo	133,18	06:39:41,00	18/06/2025

Correntes [A]

Média	4,804		
Mínimo	2,356	11:49:41,00	19/06/2025
Máximo	39,504	11:19:41,00	16/06/2025

Fase C: tensões [V]

Média	127,68		
Mínimo	117,07	17:49:41,00	16/06/2025
Máximo	130,38	06:39:41,00	18/06/2025

Correntes [A]

Média	4,364		
Mínimo	1,905	10:29:41,00	21/06/2025
Máximo	46,646	11:09:41,00	16/06/2025

Fora de ponta

FASE	kWh	kWh(g)	kVArh	kVAh	FP	kWh	kWh(g)	kVArh	kVAh	FP
A	24,703	0,000	-3,972	25,020	-0,987	5,069	0,000	0,388	5,084	0,997
B	33,203	0,000	-4,507	33,507	-0,991	4,397	0,000	0,422	4,417	0,995
C	26,307	0,000	18,433	32,122	0,819	2,423	0,000	1,536	2,869	0,844
Total	84,213	0,000	9,953	84,799	0,993	11,889	0,000	2,346	12,118	0,981

Reservado

FASE	kWh	kWh(g)	kVArh	kVAh	FP	kWh	kWh(g)	kVArh	kVAh	FP
A	3,828	0,000	-0,087	3,829	-0,999	86,925	0,000	-7,103	87,214	-0,997
B	4,884	0,000	0,300	4,893	0,998	102,896	0,000	-4,431	102,992	-0,999
C	2,784	0,000	2,092	3,483	0,799	77,765	0,000	51,006	93,000	0,836
Total	11,496	0,000	2,305	11,725	0,980	267,586	0,000	39,471	270,482	0,989

Potências médias, por fase e trifásicas, no intervalo

FASE	kW	kVAh	kVA	FP
A	0,514	-0,042	0,516	-0,997
B	0,609	-0,026	0,609	-0,999
C	0,460	0,302	0,550	0,836
Total	1,583	0,233	1,600	0,989

Potências aparentes por fase, segundo máximos e mínimos trifásicos

FASE	kVA(max)	Horário	kVA(min)	Horário
A	6,091	16/06/2025 11:19:41,00	0,269	21/06/2025 10:29:41,00
B	5,204	16/06/2025 11:19:41,00	0,307	21/06/2025 10:29:41,00
C	5,392	16/06/2025 11:19:41,00	0,242	21/06/2025 10:29:41,00
3f	16,671	16/06/2025 11:19:41,00	0,756	21/06/2025 10:29:41,00

Demandas máximas

Potência Ativa [kW]	Potência Reativa [kVAh]
3,992	1,288

Fator de Carga

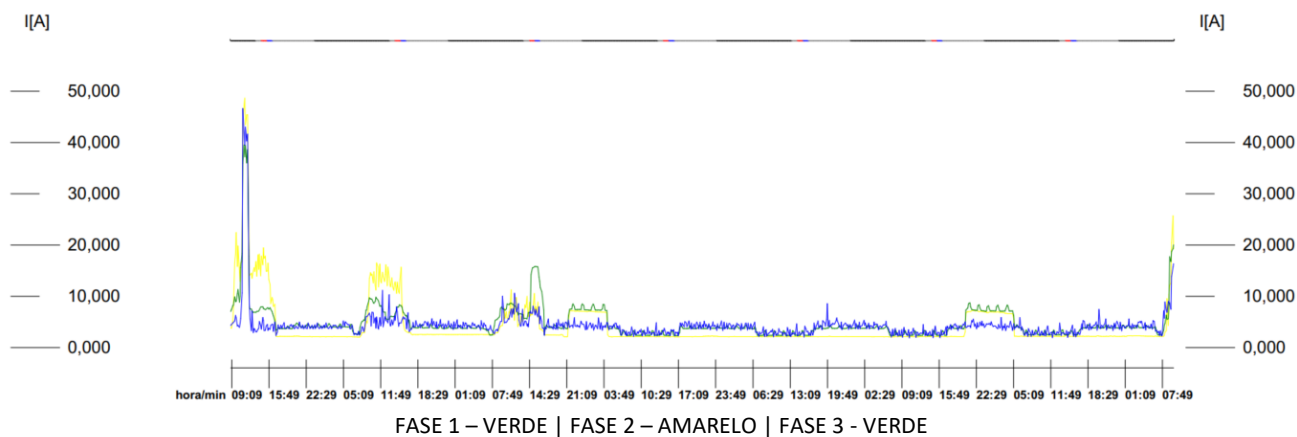
0,397

Demandas máximas por horário

Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
16/06/2025 14:09:41,00 3,670	18/06/2025 15:19:41,00 3,992	18/06/2025 15:39:41,00 3,753
16/06/2025 14:29:41,00 3,580	16/06/2025 14:49:41,00 3,841	18/06/2025 15:59:41,00 3,713

16/06/2025 13:49:41,00 3,449	18/06/2025 15:09:41,00 3,764	18/06/2025 15:49:41,00 3,467
Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
17/06/2025 14:29:41,00 0,646	18/06/2025 15:09:41,00 1,288	18/06/2025 15:39:41,00 1,229
18/06/2025 16:39:41,00 0,637	18/06/2025 15:19:41,00 1,265	18/06/2025 15:59:41,00 1,097
18/06/2025 14:29:41,00 0,627	18/06/2025 15:29:41,00 1,095	18/06/2025 15:49:41,00 1,092
Demandas máximas por horário Fase A		
Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
16/06/2025 14:09:41,00 2,222	16/06/2025 14:49:41,00 2,369	16/06/2025 15:39:41,00 1,980
16/06/2025 13:49:41,00 2,203	16/06/2025 15:09:41,00 2,172	16/06/2025 15:49:41,00 1,596
16/06/2025 14:29:41,00 2,181	16/06/2025 14:59:41,00 2,122	16/06/2025 15:59:41,00 1,493
Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
18/06/2025 21:49:41,00 -0,339	17/06/2025 15:29:41,00 0,322	16/06/2025 15:39:41,00 0,178
18/06/2025 21:59:41,00 -0,339	17/06/2025 15:19:41,00 0,304	16/06/2025 15:49:41,00 0,124
18/06/2025 21:39:41,00 -0,337	16/06/2025 14:49:41,00 0,301	17/06/2025 15:39:41,00 0,118
Demandas máximas por horário Fase B		
Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
18/06/2025 16:39:41,00 1,371	18/06/2025 15:29:41,00 1,938	18/06/2025 15:39:41,00 1,942
18/06/2025 16:49:41,00 1,237	18/06/2025 15:19:41,00 1,931	18/06/2025 15:59:41,00 1,936
21/06/2025 21:19:41,00 1,095	18/06/2025 15:09:41,00 1,908	18/06/2025 15:49:41,00 1,932
Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
18/06/2025 16:49:41,00 0,380	18/06/2025 14:59:41,00 0,646	18/06/2025 15:39:41,00 0,638
18/06/2025 16:39:41,00 0,350	18/06/2025 15:09:41,00 0,640	18/06/2025 15:59:41,00 0,622
21/06/2025 22:59:41,00 0,342	18/06/2025 15:19:41,00 0,635	18/06/2025 15:49:41,00 0,621
Demandas máximas por horário Fase C		
Fora de ponta [kW]	Ponta [kW]	Reservado [kW]
20/06/2025 19:49:41,00 0,984	17/06/2025 14:39:41,00 0,936	18/06/2025 16:09:41,00 0,837
22/06/2025 20:29:41,00 0,876	17/06/2025 14:49:41,00 0,872	18/06/2025 15:39:41,00 0,792
17/06/2025 16:39:41,00 0,815	18/06/2025 15:09:41,00 0,837	17/06/2025 15:49:41,00 0,741
Fora de ponta [kVAr]	Ponta [kVAr]	Reservado [kVAr]
18/06/2025 22:29:41,00 0,490	18/06/2025 15:09:41,00 0,602	18/06/2025 16:09:41,00 0,578
22/06/2025 21:39:41,00 0,470	18/06/2025 15:19:41,00 0,511	18/06/2025 15:39:41,00 0,526
20/06/2025 21:29:41,00 0,468	18/06/2025 14:39:41,00 0,492	18/06/2025 15:49:41,00 0,470

EMBRASUL BPNH N.S:72000241 V.S.2,00 ANL 5,54 (10 minutos)
SEG 16/06/2025 , 08:59:41,00 até SEG 23/06/2025 , 09:49:41,00



Os resultados da análise de carga foram conclusivos: a corrente de consumo máxima registrada em qualquer das três fases não ultrapassou 50A. A demanda de potência, calculada a partir deste valor de corrente, é de aproximadamente 19 kVA, o que representa um valor extremamente baixo para um sistema dimensionado para 112,5 kVA.

A conclusão técnica é que a subestação de 112,5 kVA é excessivamente robusta para a demanda do IBASMA, operando com uma eficiência muito baixa e gerando custos de manutenção e operacionais desproporcionais ao seu uso. A reforma da subestação seria um

investimento de capital elevado, que resultaria na substituição de equipamentos por outros de mesma capacidade que continuariam a ser subutilizados.

5.3. As Vantagens do Novo Padrão de Entrada de 200A

A desativação da subestação e a adoção de um novo padrão de entrada trifásico de 200A em baixa tensão é a solução mais prudente e estratégica. Os benefícios desta abordagem incluem:

1. **Redução de Custos de Capital e Operacionais:** A eliminação da subestação de média tensão remove a necessidade de um transformador particular, bem como todos os custos de manutenção associados a equipamentos de média tensão. A instalação de um padrão de 200A é consideravelmente mais econômica, tanto em materiais quanto em mão de obra.
2. **Simplificação da Infraestrutura:** O sistema de entrada se torna mais simples e com menos pontos de falha, aumentando a confiabilidade e facilitando a manutenção. A eliminação da média tensão na propriedade do cliente também reduz os riscos de segurança.
3. **Reserva de Capacidade para Futuro Crescimento:** O consumo máximo atual de 50A representa apenas 25% da capacidade total do novo padrão de 200A. A reserva de 150A proporciona uma margem de segurança de 400% em relação à demanda atual, permitindo que o IBASMA expanda suas instalações, instale novos equipamentos ou modernize seu parque tecnológico sem se preocupar com a capacidade energética. Esta folga é um investimento no futuro e evita intervenções na infraestrutura por um longo período.

6. NORMAS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este projeto executivo foi desenvolvido em conformidade com as seguintes normas e documentos técnicos:

- **ENEL Especificação Técnica no. 1569 cod.: CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR:** Este documento é a principal referência para a concepção do padrão de entrada, detalhando as condições técnicas, materiais e procedimentos exigidos pela distribuidora.
- **ABNT NBR 5410:** Norma que estabelece as condições de segurança para as instalações elétricas de baixa tensão.
- **MTE NR-10:** Norma Regulamentadora que trata da segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- **ABNT NBR 13570:** Norma específica para instalações elétricas em locais de afluência de público.
- **REN 1000/2021 (ANEEL):** Resolução Normativa que regulamenta os procedimentos de conexão e fornecimento de energia elétrica.

- **RES 414/2010 (ANEEL):** Resolução que estabelece as Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.

7. MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO E DE CÁLCULO DO PROJETO EXECUTIVO

Este memorial descreve detalhadamente a concepção, os cálculos e os materiais do novo padrão de entrada de energia do IBASMA, seguindo rigorosamente as diretrizes da norma técnica da ENEL no. 1569 e resolução normativa nº 1000 da ANEEL.

7.1. Requisitos Gerais (Conforme item 7.1 da ENEL)

A nova instalação será executada em conformidade com as normas ABNT e com a legislação vigente. O projeto foi concebido para um atendimento individual em tensão secundária, conforme o escopo da norma. As instalações existentes, que datam de uma época anterior, serão substituídas por um sistema totalmente novo, garantindo a adequação técnica e a segurança. Os componentes do novo padrão de entrada, como o poste e a caixa de medição, serão homologados pela ENEL, e a instalação será de total responsabilidade do consumidor.

7.2 Tensões e Sistemas de Fornecimento (Conforme item 7.2 da ENEL)

O sistema de distribuição adotado para o IBASMA, na área da Enel Distribuição Rio de Janeiro, é o **trifásico, com neutro (estrela)**. As tensões nominais são de 127V (fase-neutro) e 220V (fase-fase), com uma frequência de 60 Hz. Esta configuração é a mais adequada para as cargas do instituto e está plenamente alinhada com as disposições da Tabela 1 da norma. A tensão secundária de distribuição é a classe de tensão ideal para a unidade consumidora, que não possui cargas que justifiquem um fornecimento em média tensão.

7.3 Condições e Limites de Fornecimento (Conforme item 7.3 da ENEL)

O IBASMA se enquadra perfeitamente para o fornecimento em tensão secundária, pois a carga total instalada é inferior ao limite de 75 kW. A potência total de um padrão de 200A trifásico em 220V é de aproximadamente 76,2 kVA. A norma da ENEL permite que, para este tipo de carga, a conexão seja feita em baixa tensão. O padrão de entrada será instalado de forma a permitir o acesso fácil e seguro dos técnicos da distribuidora para a realização de leituras e inspeções, em conformidade com o item 7.3.1. A adequação técnica e a segurança das instalações internas, após o ponto de conexão, são de responsabilidade do consumidor, e este projeto garante a correta interface com a rede interna.

7.3.1. Condições de Fornecimento (Conforme item 7.3.1 da ENEL)

O padrão de entrada será instalado no limite da propriedade do IBASMA com a via pública. A caixa de medição será posicionada de forma a permitir que a leitura do medidor seja feita a partir da calçada, sem que o leiturista precise adentrar a propriedade. A infraestrutura a ser instalada, incluindo o poste e os eletrodutos, será usada exclusivamente para alojar os equipamentos de medição, proteção e os condutores de entrada. O projeto também prevê a garantia de um fator de potência superior a 0,92, como recomendado pela norma.

7.3.2. Limites de Fornecimento (Conforme item 7.3.2 da ENEL)

Conforme a norma, o fornecimento em tensão secundária é aplicável para cargas instaladas de até 75 kW. O novo padrão de entrada de 200A em 220V atinge uma potência de aproximadamente 75 kVA, o que está ligeiramente acima do limite teórico. No entanto, a ENEL Rio S.A. possui regulamentações específicas que permitem a medição direta para correntes de até 200A, o que justifica a solução proposta e garante a sua conformidade com a distribuidora. A carga real de 50A está muito abaixo deste limite, reforçando a adequação do projeto.

7.3.3. Tipos de Fornecimento (Conforme item 7.3.3 da ENEL)

O fornecimento será do **Tipo "C" - Trifásica a quatro fios (FFFN)**. Esta escolha técnica é fundamental, pois o IBASMA possui equipamentos que exigem as três fases e o neutro para seu correto funcionamento. A Tabela 2 da norma, que correlaciona a carga instalada com o tipo de fornecimento, suporta esta decisão, pois o IBASMA tem equipamentos trifásicos. A modalidade trifásica garante que o sistema de entrada seja capaz de lidar com a carga balanceada entre as fases, otimizando o desempenho e a segurança.

7.3.4. Tipos de Conexões (Conforme item 7.3.4 da ENEL)

A conexão do novo padrão de entrada será trifásica. A norma estabelece que a quantidade de fases do ramal de baixa tensão deve ser igual ou inferior à quantidade de fases da rede de média tensão mais próxima, o que é o caso da rede da ENEL na área. Esta decisão assegura que a conexão seja feita da maneira mais eficiente e em conformidade com a infraestrutura da distribuidora.

7.3.5. Conexão Bifásica Rural (Conforme item 7.3.5 da ENEL)

O IBASMA está localizado em área urbana, e a conexão é trifásica. Portanto, as disposições relativas à conexão bifásica rural não se aplicam a este projeto.

7.3.6. Ligação de Motores, Equipamentos e Cargas Especiais (Conforme item 7.3.6 da ENEL)

O projeto reconhece a existência de motores e outros equipamentos que podem ser considerados "cargas especiais". Para mitigar possíveis perturbações na rede, a instalação interna deverá seguir as boas práticas da ABNT NBR 5410. No caso de motores trifásicos

com potência superior a 5 CV, será exigida a instalação de dispositivos de partida que limitem a corrente de irrupção, como chaves estrela-triângulo ou soft-starters. O projeto também prevê proteções individuais para os motores contra sobrecorrente e falta de fase.

7.3.7. Ligações Especiais (Conforme item 7.3.7 da ENEL)

Como o IBASMA é um local de afluência de público, a instalação elétrica é classificada como especial, o que exige a conformidade com a ABNT NBR 13570. Este projeto executivo contempla todos os requisitos adicionais de segurança para este tipo de edificação.

7.3.7.1 Conexão de Sistemas de Recarga de Veículo Elétrico (Conforme item 7.3.7.1 da ENEL)

A instalação de sistemas de recarga de veículos elétricos não faz parte do escopo atual deste projeto. Caso haja a necessidade de tal instalação no futuro, o projeto deverá ser revisto e submetido à aprovação da ENEL, seguindo a norma específica CNC-OMBR-MAT-19-0280-EDBR.

7.3.7.2. Conexão Temporária (Conforme item 7.3.7.2 da ENEL)

A conexão do IBASMA é de caráter permanente. Portanto, as disposições relativas à conexão temporária não se aplicam a este projeto.

7.3.7.3. Conexão na Via Pública (Conforme item 7.3.7.3 da ENEL)

O padrão de entrada será instalado no limite da propriedade com a via pública, mas a infraestrutura não é considerada uma "ligação na via pública", pois o consumo se dará no interior da edificação.

7.3.8. Conexão de Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio (Conforme item 7.3.8 da ENEL)

O projeto prevê a possibilidade de a edificação possuir um sistema de prevenção e combate a incêndio (motobomba). Caso exista, o circuito de alimentação deste sistema deverá ser independente e derivado após o medidor, mas antes da proteção geral da unidade consumidora. Esta disposição garante que a bomba de incêndio continue operacional mesmo em caso de desligamento da carga normal. Uma plaqueta metálica, gravada com os dizeres "Bomba de Incêndio", será instalada para identificar a proteção deste circuito.

7.3.8.1. Geração Distribuída (Conforme item 7.3.8.1 da ENEL)

A instalação de sistemas de Geração Distribuída, como painéis solares fotovoltaicos, não faz parte do escopo atual. Caso o IBASMA opte por tal solução no futuro, será necessário um novo projeto para aprovação da ENEL, em conformidade com as normas específicas de

7.3.9. Conexão de Grupo Gerador (Conforme item 7.3.9 da ENEL)

A instalação de um grupo gerador para uso em emergência requer a autorização prévia da distribuidora. O projeto executivo prevê que, caso um grupo gerador seja instalado, o sistema de transferência de carga deverá ser projetado de forma a evitar a interligação do gerador com a rede da concessionária, protegendo tanto a rede da ENEL quanto o gerador. O projeto para o grupo gerador deve atender às normas da ABNT e à NR-10.

7.3.9.1. Uso em Emergência (Conforme item 7.3.9.1 da ENEL)

A utilização de um grupo gerador para emergência requer comunicação formal à ENEL. O projeto elétrico do sistema de interligação deve ser inspecionado e liberado pela distribuidora.

7.4. Condições Não Permitidas (Conforme item 7.4 da ENEL)

O projeto executivo foi elaborado com o objetivo de evitar todas as condições não permitidas pela norma. Isso inclui:

- Proibição de interligação elétrica com outras unidades consumidoras.
- Instalação da caixa de medição em locais de difícil acesso, como interiores de vitrines ou escadas.
- Alteração da potência instalada sem prévia autorização da ENEL.
- Obstrução do ponto de conexão ou do acesso ao padrão de entrada.
- Instalação de mais de uma unidade consumidora em um único medidor.

7.5. Suspensão do Fornecimento (Conforme item 7.5 da ENEL)

A instalação elétrica será executada por profissionais qualificados, garantindo a conformidade técnica e a segurança, a fim de evitar deficiências que possam levar à suspensão do fornecimento, conforme as prescrições da norma.

7.6. Responsabilidade Técnica (Conforme item 7.6 da ENEL)

A elaboração deste projeto executivo e a futura execução da obra são de responsabilidade do Engenheiro Marcus Campos. A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) será emitida junto ao CREA-RJ, o que é um requisito obrigatório para projetos com potência total instalada superior a 38 kW e para instalações em locais de afluência de público, como o IBASMA.

7.7. Projeto da Entrada Consumidora (Conforme item 7.7 da ENEL)

O projeto da entrada consumidora será submetido à análise técnica da ENEL, conforme exigido pela Tabela 4 da norma para cargas superiores a 38 kW. A documentação completa para a aprovação incluirá:

- Dados do solicitante (IBASMA).
- Declaração descritiva da carga instalada.
- Memorial de cálculo da demanda.
- Memorial descritivo da nova entrada de serviço.
- Documento de Responsabilidade Técnica (ART).
- Croqui de localização e planta de situação.
- Diagrama unifilar da instalação.

7.8. Legislação Ambiental (Conforme item 7.8 da ENEL)

A obra de instalação do novo padrão de entrada não se enquadra em atividades que demandam licenças ambientais complexas. No entanto, o projeto garante a total conformidade com a legislação aplicável, e, se for o caso, as licenças necessárias serão obtidas junto aos órgãos competentes.

7.9. Solicitação de Fornecimento (Conforme item 7.9 da ENEL)

A solicitação de fornecimento será formalizada junto à ENEL após a aprovação do projeto, através dos canais de atendimento da distribuidora.

7.10. Ponto de Conexão (Conforme item 7.10 da ENEL)

O ponto de conexão do IBASMA será no limite da propriedade com a via pública, no poste particular. Esta é a localização física onde o ramal de conexão da ENEL se unirá ao ramal de entrada do consumidor.

7.10.1. Rede aérea (Conforme item 7.10.1 da ENEL)

O atendimento do IBASMA será feito por rede aérea, e o ponto de conexão se dará no ponto de ancoragem, no isolador fixado no poste particular, conforme o Desenho 2 da norma da ENEL.

7.10.2. Padrão de Entrada – Rede Aérea (Conforme item 7.11 da ENEL)

A seguir, um detalhamento técnico dos componentes do padrão de entrada em rede aérea.

7.10.3. Fornecimento de Materiais da Entrada de Serviço – Rede Aérea (Conforme item 7.11.1 da ENEL)

- **Responsabilidade da Distribuidora:** A ENEL fornecerá e instalará o ramal de conexão e os equipamentos de medição (medidor e acessórios).
- **Responsabilidade do Consumidor:** O IBASMA será responsável por fornecer e instalar o poste, a caixa de medição, os eletrodutos, os condutores do ramal de entrada, os dispositivos de proteção e o sistema de aterramento, todos em conformidade com as normas da ENEL.

7.10.4. Ramal de conexão (Conforme item 7.11.2 da ENEL)

A instalação dos condutores do ramal de conexão é de responsabilidade da ENEL. Este ramal terá no máximo 30m e não cruzará terrenos de terceiros.

7.10.4.1. Condutores (Conforme item 7.11.2.1 da ENEL)

Os condutores do ramal de conexão, que serão instalados pela ENEL, deverão manter um afastamento mínimo de 600 mm de cabos de telecomunicações e as distâncias mínimas verticais em relação ao solo, conforme a norma.

7.10.4.2. Fixação dos Condutores (Conforme item 7.11.2.2 da ENEL)

A ancoragem dos condutores do ramal de conexão será feita em um suporte de isolador do tipo roldana, instalado pelo consumidor no poste particular, a uma distância de 300 mm a 500 mm da extremidade do eletroduto. O poste particular terá um olhal para a amarração de escadas de manutenção, conforme a especificação PM-Br 480.50.

7.10.5. Poste Particular (Conforme item 7.11.3 da ENEL)

O projeto prevê a instalação de um **poste de concreto duplo T**, com resistência nominal de **300 daN**. O poste terá **7,5m de comprimento total**, com **6,15m** de altura livre e **1,35m** de engastamento, calculado conforme a Equação 1 da norma: $e=0,10 \times L + 0,60$ (m). O poste será instalado no limite da propriedade.

7.10.5.1. Tipos de Postes Particulares (Conforme item 7.11.3.1 da ENEL)

O poste de concreto duplo T é um dos tipos aceitos pela norma da ENEL. Esta escolha garante a resistência mecânica necessária para suportar os esforços do ramal de conexão.

7.10.5.2. Dimensionamento e Instalação do Poste (Conforme item 7.11.3.2 da ENEL)

O dimensionamento do poste foi feito em função do tipo de fornecimento trifásico e da localização do IBASMA em área urbana. O poste será instalado com a face lisa voltada para a rua para garantir a correta ancoragem.

7.10.5.3. Pontalete (Conforme item 7.11.3.3 da ENEL)

A opção por pontalete não se aplica a este projeto, que utilizará um poste particular.

7.10.6. Padrão de Entrada em Via Pública (Conforme item 7.11.4 da ENEL)

As disposições sobre padrão de entrada em via pública não se aplicam a este projeto.

7.10.7. Ramal de Entrada (Conforme item 7.11.5 da ENEL)

Este ramal, de responsabilidade do consumidor, será constituído por condutores unipolares de cobre, isolados em PVC 70°C, com as seguintes seções:

- **Fases:** 95 mm²
- **Neutro:** 70 mm²

A seção dos condutores foi dimensionada para uma corrente de 200A, garantindo a segurança e respeitando a capacidade de condução de corrente da NBR 5410.

7.10.7.1. Geral (Conforme item 7.11.5.1 da ENEL)

A seção dos condutores do ramal de entrada será a mesma desde o ponto de conexão até o dispositivo de proteção geral, localizado na caixa de medição.

7.10.7.2. Condutores do Ramal de Entrada (Conforme item 7.11.5.2 da ENEL)

Os condutores serão de cobre, sem emendas, com isolamento em PVC 70°C. A cor do condutor neutro será azul, e as fases poderão ter outras cores, exceto verde ou verde-amarelo.

7.10.7.3. Instalação do Ramal de Entrada (Conforme item 7.11.5.3 da ENEL)

Será deixado entre 300 mm e 500 mm de condutor na extremidade do eletroduto, no topo do poste, para permitir a conexão com o ramal da ENEL.

7.10.8. Eletrodutos (Conforme item 7.11.6 da ENEL)

Os eletrodutos serão de PVC rígido, classe C, do tipo roscável. O diâmetro nominal será de 60 mm, garantindo o correto acondicionamento dos condutores de 120 mm² e 70 mm². Na extremidade superior do eletroduto, será instalado um cabeçote ou curva de 135°/180°.

7.10.8.1. Tipos de Eletrodutos (Conforme item 7.11.6.1 da ENEL)

Serão utilizados eletrodutos de PVC rígido roscável, conforme a ABNT NBR 15465.

7.10.8.2. Instalação do Eletroduto (Conforme item 7.11.6.2 da ENEL)

O eletroduto será instalado externamente ao poste particular, fixado com braçadeiras de aço zincado a quente em três pontos.

7.11. Padrão de Entrada - Rede Subterrânea (Conforme item 7.12 da ENEL)

As disposições sobre padrão de entrada em rede subterrânea não se aplicam a este projeto.

7.12. Caixas de Medição (Conforme item 7.13 da ENEL)

Será utilizada uma **caixa de medição do tipo "Cx. Polifásica 200A"**, fabricada em policarbonato, conforme a especificação PM-Br 190.27 da ENEL. A caixa será semi-embutida no muro no alinhamento da propriedade.

7.12.1. Dimensionamento de Caixas de Medição (Conforme item 7.13.1 da ENEL)

A caixa "Cx. Polifásica 200A" é a caixa padrão da ENEL para medição direta de correntes entre 101A e 200A, sendo, portanto, a escolha correta para o projeto.

7.12.2. Instalação de Caixa de Medição (Conforme item 7.13.2 da ENEL)

A caixa será instalada no limite da propriedade com a via pública, a uma altura que permita a fácil leitura do medidor.

7.12.3 Tipos de caixas de medição: (Conforme item 7.13.3 da ENEL)

A caixa "Cx. Polifásica 200A" é o tipo de caixa especificado para esta aplicação, conforme a Tabela 7 da norma.

7.13. Sistema de Medição (Conforme item 7.14 da ENEL)

7.13.1. Medição Direta (Conforme item 7.14.1 da ENEL)

A medição será do tipo **direta**, conforme a Nota 1 do item 7.14.1, que permite este tipo de medição para correntes de 101A a 200A na área da Enel Rio. A medição direta simplifica a instalação, elimina a necessidade de TCs e reduz os custos de material.

7.13.2. Medição Indireta² (Conforme item 7.14.2 da ENEL)

A medição indireta não será utilizada, pois a medição direta é permitida para o padrão de 200A na área da ENEL Rio.

7.14. Terminais (Conforme item 7.15 da ENEL)

A medição direta não requer a instalação de terminais para transformadores de corrente (TCs). Os condutores do ramal de entrada serão conectados diretamente ao medidor.

7.15. Dispositivo de Seccionamento (Conforme item 7.16 da ENEL)

A medição direta dispensa a instalação de chave seccionadora de abertura sob carga antes dos TCs. A seccionadora geral será o próprio disjuntor de 200A.

7.16. Dispositivo de Proteção (Conforme item 7.17 da ENEL)

A proteção geral do novo padrão de entrada será garantida por um **disjuntor termomagnético tripolar de 200A**, com capacidade de interrupção mínima de 12 kA. O disjuntor será instalado na caixa de medição, logo após o medidor, protegendo a instalação interna do IBASMA.

7.16.1. DPS – Dispositivo de Proteção Contra Surtos (Conforme item 7.17.1 da ENEL)

Será instalado um DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos) na caixa de medição, antes do disjuntor geral, para proteger a instalação contra sobretensões atmosféricas e de manobras.

7.17. Sistema de Aterramento (Conforme item 7.18 da ENEL)

O sistema de aterramento será executado pelo consumidor, no limite da propriedade. Ele será composto por uma haste de aterramento de cobre, um condutor de cobre nu de 50 mm² e uma caixa de inspeção. A haste será instalada a uma distância máxima de 0,5m da

projeção da caixa de medição. A conexão do condutor de aterramento com o neutro será feita no interior da caixa de medição.

8. DETALHAMENTO DO PROCESSO DE EXECUÇÃO (Conforme Resolução normativa nº 414, de 9 de Setembro de 2010)

O cronograma e as etapas de execução do projeto serão divididos em fases, garantindo o cumprimento de todos os requisitos e a segurança da obra.

1. Fase de Projeto e Aprovação (15 a 30 dias):

- Elaboração final do projeto executivo, incluindo todos os memoriais, diagramas e plantas.
- Emissão da Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pelo engenheiro responsável.
- Submissão de toda a documentação à ENEL Rio para análise e aprovação.
- Prazo para a aprovação do projeto: Conforme a REN 1000/2021 da ANEEL, a distribuidora tem um prazo de 15 dias úteis para analisar e se manifestar sobre a aprovação do projeto.

2. Execução da Obra do Consumidor (3 a 5 dias):

- Após a aprovação do projeto, a equipe de execução irá desativar e desmontar a subestação existente.
- Remoção do transformador, cruzetas, isoladores, cabos de média tensão e demais equipamentos.
- Limpeza e preparação do local para a nova instalação.
- Instalação e engastamento do novo poste de concreto.
- Montagem da caixa de medição, eletrodutos, cabeçotes e braçadeiras.
- Passagem e conexão dos condutores do ramal de entrada.
- Instalação do sistema de aterramento.
- Montagem do disjuntor geral e dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS).

3. Fase de Vistoria e Execução da Obra da Distribuidora (até 120 dias):

- Após a conclusão da obra por parte do consumidor, é solicitada a vistoria à ENEL. A distribuidora tem o prazo legal de 3 dias úteis para realizar a vistoria e, se aprovada, de 5 dias úteis para a ligação.
- Caso haja necessidade de obra na rede de distribuição para atender a nova carga, o que não é o caso do IBASMA, a ENEL pode solicitar até 120 dias para realizar a obra e concluir a conexão, conforme a regulamentação da ANEEL. No

caso do IBASMA, onde a rede existente já é trifásica e o padrão de entrada será compatível com a carga, este prazo tende a ser menor e se limita à vistoria e ligação.

- O prazo total para a conclusão do projeto depende da aprovação da vistoria e da energização pela ENEL. A previsão de conclusão da obra por parte do consumidor é de 10 dias, mas a energização final depende do cronograma da distribuidora.

9. ETAPAS DETALHADAS DO PROCESSO DE DESATIVAÇÃO

1. Desligamento e Desenergização (Prazo: 1 dia)

- No dia agendado, a equipe técnica da ENEL realizará o seccionamento da rede de média tensão para a desenergização completa da subestação.
- Após a desenergização da subestação, a equipe de execução do projeto do IBASMA fará o aterramento temporário para garantir que não haja tensões residuais.

2. Desmontagem e Remoção da Subestação (Prazo: 3 a 5 dias)

- **Remoção dos Componentes de Média Tensão:** As chaves fusíveis, para-raios e isoladores de média tensão serão desmontados. A equipe utilizará equipamentos de içamento apropriados para a remoção segura dos componentes.
- **Retirada do Transformador:** O transformador de 112,5 kVA será baixado da estrutura do poste. O óleo isolante, que é um material perigoso e precisa de destinação ambientalmente correta, será drenado e armazenado em recipientes apropriados, seguindo as normas ambientais vigentes. O transformador será transportado para um local de armazenamento temporário.
- **Remoção dos Cabos e Proteções:** Os cabos de média tensão e os barramentos de baixa tensão serão cortados e removidos da estrutura. O disjuntor de baixa tensão de 300A também será retirado.
-

3. Desmonte da Estrutura e Limpeza do Local (Prazo: 2 a 4 dias)

- A estrutura da subestação, incluindo o poste e as cruzetas, será completamente removida.
- Todos os resíduos da demolição e os materiais inservíveis serão descartados de forma ambientalmente responsável. Os materiais recicláveis, como cobre e o transformador, serão vendidos ou encaminhados para empresas de reciclagem especializadas.

A remoção completa da subestação existente é uma medida de segurança, técnica e econômica, pois libera o IBASMA das responsabilidades e custos de manutenção de uma instalação de média tensão. Todo o processo será documentado e supervisionado por um engenheiro responsável, garantindo a conformidade com as normas técnicas e de segurança do trabalho.

10. COMPOSIÇÃO DE PREÇO

10.1. Parcela de itens (EMOP)

PLANILHA ORÇAMENTARIA							
PROJETO DE READEQUAÇÃO DE REDE ELÉTRICA DO IBASMA							
ORDEM	CÓDIGO	FONTE	DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS	UNID.	QT	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL COM BDI
1	21.028.0020-0	EMOP	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO DE PARA-RAIO, COM UMA DESCIDA DE 5/8". FORNECIMENTO	UM	1,00	R\$ 5,76	R\$ 7,32
2	02.016.0006-0	COMPOSICAO EMOP ADAPTADA	ENTRADA DE SERVICO AEREA, EM MEDIA TENSAO(15KV), PARA 75KVA, INCLUSIVE MEDICAO, POSTE E TODOS OS MATERIAIS ELETRICOS NECESSARIOS, EXCLUSIVE ALUGUEL DO TRANSFORMADOR (VIDE FAMILIA 05.014)	UN	1,00	R\$ 5.819,60	R\$ 7.390,89
3	01.050.0716-0	EMOP	MAO-DE-OBRA DE ARQUITETO OU ENGENHEIRO SENIOR, PARA SERVICOS DE CONSULTORIA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS	MÊS	0,25	R\$ 23.705,44	R\$ 7.526,48
4	15.017.0175-0	EMOP	TERMINAL MECANICO DE PRESSAO PARA LIGACAO DE UM CABO A BARRAMENTO, FABRICADO EM BRONZE, COM BITOLA DE 95MM2. FORNECIMENTO E COLOCACAO	METRO	3,00	R\$ 35,80	R\$ 136,40
5	15.008.0110-0	EMOP	CABO DE COBRE FLEXIVEL COM ISOLAMENTO TERMOPLASTICO, COMPREENDENDO: PREPARO, CORTE E ENFIACAO EM ELETRODUTOS, NA BITOLA DE 25MM2, 450/750V. FORNECIMENTO E COLOCACAO	METRO	3,00	R\$ 24,40	R\$ 92,96
6	101664	SINAPI	ABRAÇADEIRA DE FIXAÇÃO DE BRAÇOS DE LUMINÁRIAS DE 3" - FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO. AF_02/2025	UM	3,00	R\$ 35,18	R\$ 134,04
7	15.008.0115-0	EMOP	CABO DE COBRE FLEXIVEL COM ISOLAMENTO TERMOPLASTICO, COMPREENDENDO: PREPARO, CORTE E ENFIACAO EM ELETRODUTOS, NA BITOLA DE 50MM2, 450/750V. FORNECIMENTO E COLOCACAO	M	8,00	R\$ 50,01	R\$ 508,10
8	15.007.0609-0	EMOP	DISJUNTOR TERMOMAGNETICO, TRIPOLAR, DE 180 A 225A, 50KA, MODELO CAIXA MOLDADA, TIPO C. FORNECIMENTO E COLOCACAO	UN	1,00	R\$ 363,22	R\$ 461,29
9	04.006.0020-0	EMOP	CARGA E DESCARGA MANUAL DE POSTE DE CONCRETO OU ACO, EM CAMINHAO DE CARROCERIA FIXA A OLEO DIESEL, COM CAPACIDADE UTIL DE 7,5T, INCLUSIVE O TEMPO DE CARGA, DESCARGA E MANOBRA	T	2,00	R\$ 278,88	R\$ 708,36
10	21.004.0100-0	EMOP	RETIRADA DE POSTE DE CONCRETO OU ACO, DE 10,00 A 12,00M	UN	1,00	R\$ 179,11	R\$ 227,47
11	05.001.0023-0	EMOP	DEMOLICAO MANUAL DE ALVENARIA DE TIJOLOS FURADOS, INCLUSIVE EMPILHAMENTO LATERAL DENTRO DO CANTEIRO DE SERVICO	M3	7,56	R\$ 106,52	R\$ 1.022,72
12	05.105.0112-0	EMOP	MAO-DE-OBRA DE ELETRICISTA, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS	MES	0,25	R\$ 4.913,92	R\$ 1.560,17
13	05.105.0114-0	EMOP	MAO-DE-OBRA DE SERVENTE, INCLUSIVE ENCARGOS SOCIAIS	MES	0,25	R\$ 3.553,44	R\$ 1.128,22
13	04.005.0007-0	EMOP	TRANSPORTE DE CARGA DE QUALQUER NATUREZA, EXCLUSIVE AS DESPESAS DE CARGA E DESCARGA, TANTO DE ESPERA DO CAMINHAO COMO DO SERVENTE OU EQUIPAMENTO AUXILIAR, A VELOCIDADE MEDIA DE 25KM/H, EM CAMINHAO DE CARROCEIRA FIXA A OLEO DIESEL, COM CAPACIDADE UTIL DE 7,5T	T X KM	639,68	R\$ 2,19	R\$ 1.779,14
						VALOR GLOBAL	R\$ 22.683,56
BDI 27,00% BASE EMOP E SINAPI 06/2025							

10.2. Composição do item 2 (EMOP)

2	02.016.0006-0	COMPOSICAO ADAPTADA EMOP	ENTRADA DE SERVICO AEREA, EM MEDIA TENSAO(15KV), PARA 75KVA, INCLUSIVE MEDICAO, POSTE E TODOS OS MATERIAIS ELETRICOS NECESSARIOS, EXCLUSIVE ALUGUEL DO TRANSFORMADOR (VIDE FAMILIA 05.014)	UN	1,00	PREÇO	PREÇO TOTAL
	00289	INSUMO	CABO SOLIDO DE COBRE ELETROLITICO NU, TEMPERA MOLE, CLASSE 2, SECAO CIRCULAR DE 10,0 A 500,0MM2	KG	1,16	R\$ 92,62	R\$ 107,44
	02348	INSUMO	ELETRODUTO DE PVC PRETO, RIGIDO ROSQUEAVEL, COM ROSCA EM AMBAS EXTREMIDADES, EMBARRAS DE 3 METROS, DE 3"	UN	3	R\$ 47,61	R\$ 142,83
	02497	INSUMO	CINTA CIRCULAR DE ACO GALVANIZADO COM PARAFUSOS, DE APROXIMADAMENTE 180MM	UN	4	R\$ 42,44	R\$ 169,76
	03898	INSUMO	POSTE CONCRETO, C/SECAO CIRCULAR, 11,00M COMPR., PADRAO ABNT, EXCL. TRANSP., C/CARGA NOM. HORIZ. NO TOPO, DE 400KGF	UN	1	R\$ 2.557,00	R\$ 2.557,00
	04290	INSUMO	CABO DE COBRE FLEXIVEL COM ISOLAMENTO TERMOPLASTICO, DE 0,6/1KV, DE 95MM2	M	24	R\$ 75,25	R\$ 1.806,00
	04337	INSUMO	HASTE PARA ATERRAMENTO, DE COBRE, NO DIAMETRO DE 5/8"(16MM) E COM COMPRIMENTO DE 3,00M	UN	1	R\$ 49,48	R\$ 49,48
	14939	INSUMO	CAIXA POLIMERICA MEDICAO DIRETA ATE 200A, EM POLICARBONATO C/TAMPA TRANSPARENTE, ENTRADA INDIVIDUAL, PADRAO CONC. ENERG. ELET	UN	1	R\$ 366,21	R\$ 366,21
	11943	INSUMO	CAIXA POLIMERICA DE INSPECAO DE ATERRAMENTO COM DIAMETRO SUPERIOR APROX. DE 23CM E ALTURA APROX. DE 25CM, COM TAMPA	UN	1	R\$ 11,94	R\$ 11,94
	11769	INSUMO	BOX CURVO DE ALUMINIO, DE 3"	UN	3	R\$ 202,98	R\$ 608,94
						PREÇO TOTAL	R\$ 5.819,60

10.3. Demonstrativo da Composição do B.D.I.

DEMONSTRATIVO DA COMPOSIÇÃO DO B.D.I EDIFÍCIOS (NOVOS E REFORMAS)- S/ DESONERAÇÃO CUSTO DIRETO ATÉ R\$150.000	
---	--

Taxa representativa das DESPESAS INDIRETAS, exceto tributos e despesas financeiras	
TIPO	ALÍQUOTA (%)
AC - Administração Central	5,50%
S - Taxa de Seguro	0,51%
R - Taxa de Risco	1,00%
G - Taxa de Garantias	0,51%
	7,52%
Taxa representativa das DESPESAS FINANCEIRAS	
TIPO	ALÍQUOTA (%)
DF - Taxa Despesas Financeiras	1,30%
	1,30%
Taxa representativa do LUCRO	
TIPO	ALÍQUOTA (%)
L - Taxa Lucro Presumido / Remuneração	7,50%
	7,50%
Taxa representativa dos IMPOSTOS.	
TIPO	ALÍQUOTA (%)
ISS (Imposto Sobre Serviços) - De acordo com a Lei Municipal Complementar Nº 128 de 28 de Setembro de 2017	4,00%
COFINS (Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social) - Federal	3,00%
P I S (Programa de Integração Social) - Federal	0,65%
	7,65%

OBSERVAÇÃO:	Todas as alíquotas e base de cálculo utilizadas nessa composição, respeitam e seguem todas as diretrizes determinadas pela EMOP (Empresa de Obras Públicas do Rio de Janeiro), conforme vem descritas na "Nota de uso do Boletim", publicado todos os meses pela EMOP em sua plataforma digital.
--------------------	--

B D I - Benefício e Despesas Indiretas

$B D I = \frac{(1 + AC + S + R + G) (1 + DF) (1 + L)}{(1 - T)}$	-1	← Fórmula do BDI
---	----	------------------

AC - Administração Central
S - Taxa de Seguros
R - Taxa de Riscos
G - Taxa de Garantias
DF - Taxa de Despesas Financeiras
L - Taxa de Lucro / Remuneração
T - Taxa de Incidência de Impostos

B.D.I	→	27,00%
--------------	---	---------------

11. CONCLUSÃO FINAL

A readequação do sistema elétrico do IBASMA, conforme detalhado neste projeto executivo, é a solução mais prudente e estratégica. A substituição da subestação de 112,5 kVA por um padrão de entrada trifásico de 200A, além de gerar uma economia considerável em curto e longo prazo, oferece um sistema mais seguro, moderno e de fácil manutenção. A análise de carga comprovou que o consumo atual não justifica a complexidade e os custos de uma subestação de média tensão. O novo padrão de entrada de 200A, que será instalado seguindo todas as normas da ENEL (especialmente a CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR), proporciona uma reserva de capacidade de 400% sobre a carga atual, garantindo ao IBASMA a tranquilidade de poder crescer e expandir suas operações sem preocupações com a infraestrutura de energia. O projeto, portanto, não é apenas uma reforma, mas uma otimização inteligente e uma preparação para o futuro.

Em relação ao item 6, foi realizado um estudo de custos com base na tabela da EMOP. Os preços estimados, tanto para a construção quanto para a desativação da subestação, foram calculados de acordo com os valores da referida tabela. Essa retirada é necessária para o desempenho do IBAMA.

12. RESPONSABILIDADE

Marcus Vinicius de Figueiredo Campos
Engenheiro Eletricista
CREA/RJ 2017122132

ANEXOS

13. ART



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

CREA-RJ

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio de Janeiro

1ª Via - CONTRATADO

ART de Obra ou Serviço
2020250210879

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

MARCUS VINICIUS DE FIGUEIREDO CAMPOS

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA**

RNP: **2016805960**

Registro: **2017122132**

Empresa contratada: **KRASNER SERVICOS E COMERCIO LTDA**

Registro: **2021201247**

2. Dados do contrato

Contratante: **INST. DE BENEFICIO E ASS. AOS SERV. MUNICIPAIS DE ARARUAMA-IBASMA** CPF/CNPJ: **30.537.686/0001-00**

RUA **PEDRO LUIZ PEREIRA DE SOUZA**

Complemento: **Bairro: CENTRO** Nº: **299**

Cidade: **ARARUAMA** UF: **RJ** CEP: **28970000**

Contrato: **03/2025** Celebrado em: **18/07/2025** Tipo de Contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PUBLICO**

Valor do Contrato: **R\$ 8.000,00**

3. Dados da Obra/Serviço

RUA **PEDRO LUIZ PEREIRA DE SOUZA**

Complemento: **Bairro: CENTRO** Nº: **299**

Cidade: **ARARUAMA** UF: **RJ** CEP: **28970000**

Data de Início: **18/07/2025** Previsão de término: **26/12/2025**

Finalidade: **-**

Proprietário: **INST. DE BENEFICIO E ASS. AOS SERV. MUNICIPAIS DE ARARUAMA-IBASMA** CPF/CNPJ: **30.537.686/0001-00**

4. Atividade técnica

	Quantidade	Unidade	Pavimento
6 - CONDUCAO DE EQUIPE DE INSTALACAO	200,00	A	2
27 - EXECUCAO DE INSTALACAO			
49 - PROJETO			
7 - CALCULO			
20 - DIMENSIONAMENTO			
67 - TESTE			
79 - GERADOR			
128 - REDE ELETRICA			

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

5. Observações

PROJETO REDUÇÃO DE CARGA PARA PADRÃO ENEL RJ DE 200A TRIFÁSICO COMPLETO.

6. Declarações

Cláusula compromissória: qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-RJ, nos termos do respectivo regulamento por arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

Acessibilidade: Declara a aplicabilidade das regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.295, de 2 de dezembro de 2004, às atividades profissionais, acima relacionadas.

7. Entidade de classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Araruama, 17 de Julho de 2025

MARCUS VINICIUS DE FIGUEIREDO CAMPOS
CPF: 051818705730

MARCUS VINICIUS DE FIGUEIREDO CAMPOS - ASS. IBASMA
CPF: 051818705730

INST. DE BENEFICIO E ASS. AOS SERV. MUNICIPAIS DE ARARUAMA-IBASMA - 30.537.686/0001-00

9. Informações

■ A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea-RJ: www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade

■ A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-rj.org.br/servicos/autenticidade.

■ A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.crea-rj.org.br atendimento@crea-rj.org.br
Tel: (21) 2179-2007 Rua Buenos Aires, 40 - Rio de Janeiro - RJ

CREA-RJ

Valor ART: **R\$ 103,03** Registrada em: **17/07/2025** Valor Pago: **R\$ 103,03** Nosso Número: **28078570062005354**

14. RELAÇÃO DE MATERIAIS PARA MONTAGEM

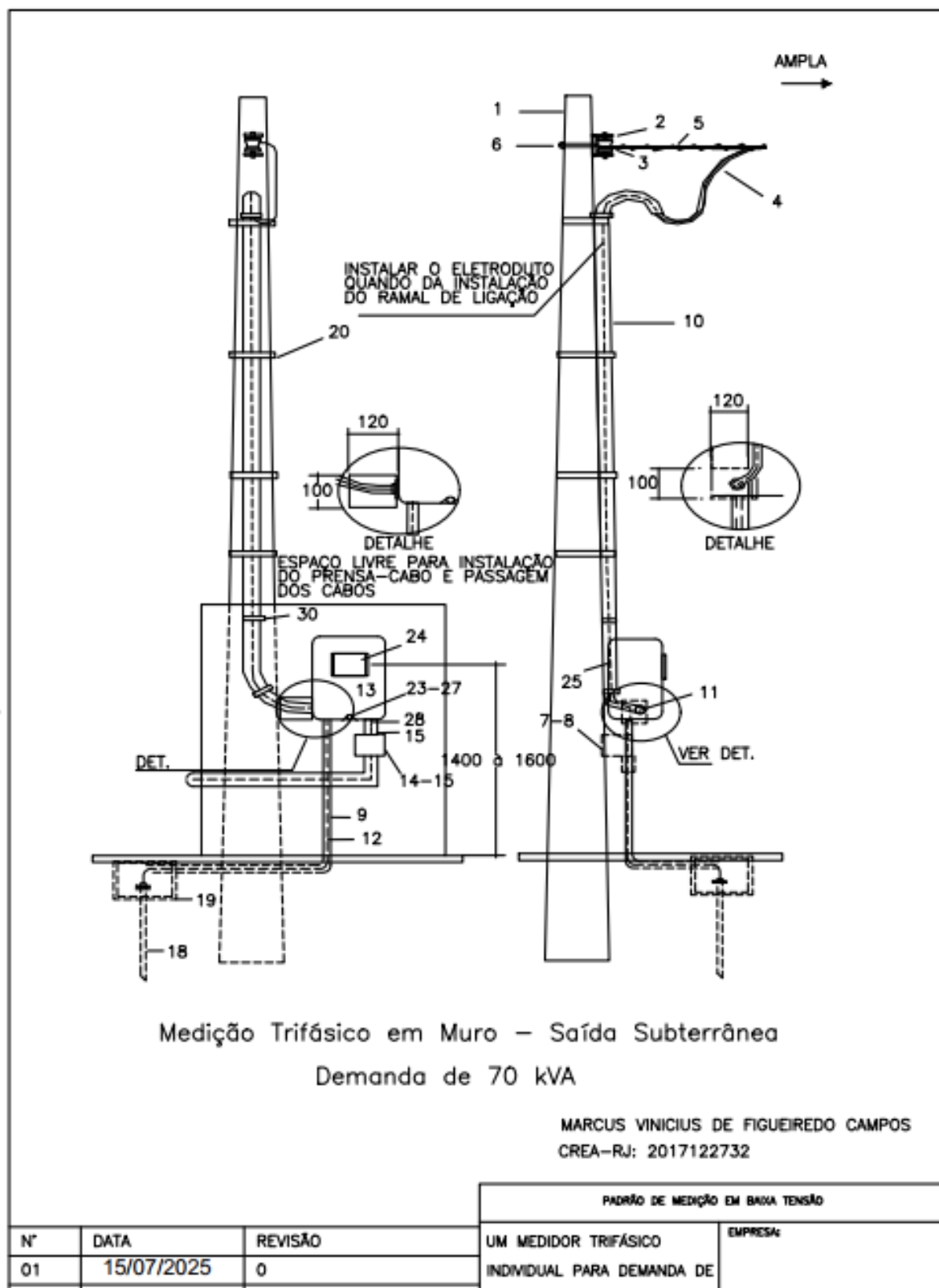
RELAÇÃO DE MATERIAIS PARA MONTAGEM DE UM PADRÃO TRIFÁSICO DE CLIENTE INDIVIDUAL		
Item	Quant.	DESCRIÇÃO
1	1	Poste de concreto 5000/7000 – 300 DaN
2	1	Amarração secundária simples com haste de 150 mm
3	1	Isolador roldana
4	1	Condutor pré-reunido 3x95+1x50mm ² Al(ramal de ligação até o medidor)
5	3	Alça pré-formada de distribuição para condutor 95 mm ²
6	1	Parafuso de cabeça quadrada de 200x80x16mm
7	2	Bucha plástica S8(fixação da caixa do disjuntor)
8	2	Parafuso tipo fenda, cabeça plana escariada bicromatizado de 5,0x50mm p/ bucha S8 (fixação caixa do disjuntor)
9	1,5m	Eletroduto de PVC rígido rosqueável classe "B" ø 20mm c/ luva, bucha e arruela (aterramento)
10	–	Eletroduto e curvas de PVC rígido rosqueável classe "B" ø 75mm c/ luva, bucha e arruela (Dependente das condições de instalação)
11	1	Prensa – cabo rosqueável p/ furo de ø 50mm e cabo com ø 15mm
12	2,2m	Condutor de cobre nu 50mm ² (aterramento)
13	1	Caixa de medidor polifásico de 200A
14	1	Caixa de proteção e conexão de consumidor
15	1	Disjuntor termomagnético tripolar de 200A
16	4	Conector adequado no caso de conexão com a rede nua (ver nota 1)
17	1	Conector cunha p/ condutor de 50/35mm ² (conexão de aterramento)
18	1	Haste de aterramento galvanizada 2000mm
19	1	Caixa de aterramento em PVC
20	4	Braçadeira de nylon de 1094mm
21	1	Parafuso de cabeça limão com fenda 3/16x1" com porca e arruela
22	2	Parafuso de cabeça limão com fenda 3/16x3/8" com porca e arruela
23	1	Parafuso de segurança
24	1	Medidor trifásico
25	3	Parafuso auto atarraxante de 6,3x38mm p/ fixação da caixa do medidor
26	3	Identificador de fase p/ conexão na caixa de derivação (ver nota 1)
27	1	Selo plástico de segurança
28	1	Condutor de cobre isolado de 3x95+1x50mm ² p/ 750V (Saída do Medidor)
29	4	Fixador de plástico para fios e cabos
30	2	Abraçadeira de metal

NOTAS:

- 1 A ENEL Rio será responsável pelo fornecimento dos itens 4, 5, 16, 21, 22, 23, 24, 27.

			PADRÃO DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO	
Nº	DATA	REVISÃO	UM MEDIDOR TRIFÁSICO INDIVIDUAL PARA DEMANDA DE 70KVA INSTALADO EM MURO	EMPRESA:
01	15/07/2025	0		
			MUNICÍPIO: ARARUAMA	DATA:
			FNL. PROJETISTA: MARCELO VINCIS	FL. 3 de 3
				Dimensões: mm

15. DIAGRAMA DE MEDIÇÃO PARA PADRÃO 200A



16. CROQUI DE LOCALIZAÇÃO

QUADRO DE CARGAS																																					
EM ANEXO																																					
O PROPRIETÁRIO		MARCUS VINICIUS DE FIGUEIREDO CAMPOS CREA-RJ: 2017122732																																			
O PROPRIETÁRIO		ENGENHEIRO RESPONSÁVEL TÉCNICO																																			
		ESPAÇO RESERVADO PARA CARIMBOS DA ENEL																																			
<table border="1"> <tr> <th>Nº</th> <th>DATA</th> <th>REVISÃO</th> </tr> <tr> <td>01</td> <td>15/07/2025</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>		Nº	DATA	REVISÃO	01	15/07/2025	0										<table border="1"> <tr> <th colspan="3">PADRÃO DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO</th> </tr> <tr> <td colspan="2" rowspan="2">FICHA PARA APROVAÇÃO DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL</td> <td>EMPRESA:</td> </tr> <tr> <td> </td> </tr> <tr> <td colspan="2">MUNICÍPIO: ARARUAMA</td> <td>DATA:</td> </tr> <tr> <td>ENG. PROJETISTA: MARCUS VINICIUS</td> <td>FL. 1 de 3</td> <td>Dimensões: mm</td> </tr> <tr> <td>VISTO: MARCUS VINICIUS DE F. CAMPOS</td> <td>REF.</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>ART</td> <td>—</td> <td>APRO.</td> </tr> </table>		PADRÃO DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO			FICHA PARA APROVAÇÃO DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL		EMPRESA:		MUNICÍPIO: ARARUAMA		DATA:	ENG. PROJETISTA: MARCUS VINICIUS	FL. 1 de 3	Dimensões: mm	VISTO: MARCUS VINICIUS DE F. CAMPOS	REF.		ART	—	APRO.
Nº	DATA	REVISÃO																																			
01	15/07/2025	0																																			
PADRÃO DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO																																					
FICHA PARA APROVAÇÃO DE MEDIÇÃO INDIVIDUAL		EMPRESA:																																			
MUNICÍPIO: ARARUAMA		DATA:																																			
ENG. PROJETISTA: MARCUS VINICIUS	FL. 1 de 3	Dimensões: mm																																			
VISTO: MARCUS VINICIUS DE F. CAMPOS	REF.																																				
ART	—	APRO.																																			

18. CÁLCULO DE DEMANDA INDIVIDUAL

CÁLCULO DE DEMANDA INDIVIDUAL



Araruama, 20 de Maio de 2025

Revisão 0

Solicitante: Instituto de Benefício e Assistência aos Servidores Municipais de Araruama

CNPJ: 30.597.686/0001-00

Endereço: Rua Pedro Luiz P Souza, 299 Centro

Cidade: Araruama – RJ

Diretor e Engenheiro Responsável: Marcus Campos

✉ marcus@krasner.com.br

☎ (21) 98433-9629

1 – OBJETIVO

Este documento tem por objetivos realizar o cálculo de demanda para REDUÇÃO DE CARGA atendendo a nova demanda de energia elétrica, e especificando um novo padrão de entrada de energia adequado para o cliente Poder Público nº 4198 em baixa tensão, conforme as exigências e critérios da concessionária **ENEL Rio S.A.**

2 - DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- **WKI-OMBR-MAT-18-0263-INBR/2018, Rev. 01** - Cálculo de Demanda para Medição de Cliente em Baixa Tensão.

- **CNC-OMBR-MAT-18-0165-EDRJ/2022, Rev. 03** - Padrão de Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária.

3 – NORMAS TÉCNICAS ATENDIDAS

- **ABNT NBR 5410** - Instalações Elétricas de Baixa Tensão

- **MTE NR-10** – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade

- **Demais normas técnicas pertinentes não citadas.**

4 - QUADRO DE DEMANDA

Segue abaixo, o **Quadro Cargas e Cálculo de Demanda** referentes aos equipamentos elétricos do comércio da cliente **INSTITUTO DE BENEFÍCIO E ASSISTÊNCIA AOS SERVIDORES MUNICIPAIS DE ARARUAMA** para solicitação de redução de carga no padrão de entrada de energia conforme os documentos supracitados e normas vigentes.

4.1. Demanda comercial para cargas de aquecimento – Demanda A:

01 FORNO ESTUFA 700 W

01 FORNOS MICROONDAS 1350W

CARGAS DE AQUECIMENTO					
	Potência	Quant.	Carga Inst.	Fator de Demanda	TOTAL
Forno estufa	0,7	1	0,7	0,8	0,56
Forno Microondas	1,35	1	1,35	0,8	1,08
Demanda A (kVA)					1,64

4.2. Demanda comercial de equipamentos especificados – Demanda B:

04 FREEZER DE 500W

05 GELADEIRA DE 300 W

CARGAS DE ESPECIFICADAS					
	Potência	Quant.	Carga Inst.	Fator de Demanda	TOTAL
Geladeira	0,3	5	1,5	1	1,5
Freezer	0,5	4	2	1	2
Demanda B (kVA)					3,5

4.3. Demanda comercial das máquinas de climatização – Demanda C:

06 CONDICIONADORES DE AR SPLIT DE 60000 BTUs

02 CONDICIONADOR DE AR SPLIT DE 12000 BTUs

APARELHOS DE CLIMATIZAÇÃO (Tabelas 11 e 12)			
Tipo Split (BTU/h)	60000		TOTAL
Tipo Janela (BTU/h)		12000	
Quantidade	6	2	
Potência (kW)	7	2,5	
Carga Instalada(kW)	42	5,0	47,0
Demanda Individual Div.	9,1	1,57	
Demanda C (kVA)	51,1	6,57	57,67

4.4. Demanda comercial de iluminação e TUGs comercial – Demanda D:

29 LAMPADAS LED DE 60 W

33 TOMADAS DE 100 W

CARGAS DE ILUMINAÇÃO E TOMADAS					
Potência (W)	60	100			
Quantidade	29	33			
Carga Instalada (kW)	1,74	3,3			
Fator de Demanda					1
Demanda D(kVA)					5,04

4.5. Demanda comercial dos motores – Demanda E:

01 BOMBA D'AGUA DE 3/4CV

MOTORES (Tabelas 2 e 3)				
Potência (cv)	3/4			TOTAL
Quantidade	1			
Carga Instalada (kW)	1,13			1,125
Demanda (kVA)	1,26			
Fator de Diversidade	1			
Demanda E (kVA)	1,26			1,26

4.6. Demanda do padrão de entrega comercial – Demanda Total:

Demanda Comercial = Demanda A + Demanda B + Demanda C + Demanda D + Demanda E

Demanda Total = Demanda A + Demanda B + Demanda C + Demanda D + Demanda E

Demanda Total = 1,64 + 3,50 + 57,67 + 5,04 + 1,26 = 69,11 kVA

4.7. Dimensionamento da Instalação e Proteção do Cliente Individual

Baseado nos documentos disponíveis pela concessionária, podemos obter especificamente o tipo de fornecimento, a proteção, tipo de medição, a seção dos condutores fase e neutro do ramal e o aterramento.

Pela **Tabela 15**, do **ITA-001/2009 Rev. 03 (WKI-OMBR-MAT-18-0263-INBR/2018)**, para atender à Demanda Máxima prevista de um cliente de até 70 kVA temos o seguinte:

Tipo de Fornecimento: Trifásico

Disjuntor Geral: 200A

Tipo de medição: Direta ou Indireta com TCs

Ramal de ligação (Condutores isolados XLPE): Pré-reunido de cobre 3x95 + 50 mm²

Diâmetro Nominal do Eletroduto: 75 mm ou 3 pol

Ramal do Cliente: Condutores de cobre 3x95 + 50 mm²

Aterramento: Cabo de cobre nu 50 mm²

5 – RESPONSABILIDADE

Marcus Vinicius Campos
Engenheiro Eletricista
Diretor
CREA 2017122132