



**PROJETO EXECUTIVO
DA BARRAGEM E SISTEMA DE CAPTAÇÃO E ADUÇÃO
DO RIBEIRÃO PIRAI**

RELATÓRIO FINAL

**PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM PIRAI
VOLUME VI**

**PROJETO ELÉTRICO
Memorial e Desenhos**



Abril/2022

Rev-2

APRESENTAÇÃO

O presente trabalho constitui o “Projeto Executivo da Barragem e Sistema de Captação e Adução do Ribeirão Pirai”, no âmbito do contrato firmado entre o Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai e a ARCADIS Logos S.A.

Este documento tem como objetivo apresentar o Relatório Final do Projeto Executivo, o qual é composto por:

- Relatório Topográfico:
 - Volume I;
- Relatório Geotécnico:
 - Volume I;
- Projeto Executivo da Barragem Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Anexos;
 - Volume III - Projeto Estrutural - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Projeto Estrutural - Desenhos;
 - Volume V - Projeto de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume VI - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume VII - Especificações Técnicas;
 - Volume VIII - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
 - Volume IX - Estudo de “Dam Break”;
- Projeto Executivo da Captação e Adução Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Desenhos;
 - Volume III - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume V - Projeto Elétrico - Desenhos;
 - Volume VI - Especificações Técnicas;
 - Volume VII - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
- Projeto Executivo das Estradas de Acesso:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume III - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Especificações Técnicas;
 - Volume V - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro;
- Projeto Executivo do Sistema de Proteção da Fazenda Pirai:
 - Volume I - Projeto Hidráulico e Hidromecânico - Memorial e Desenhos;
 - Volume II - Projeto Estrutural e de Terraplenagem - Memorial e Desenhos;
 - Volume III - Projeto Elétrico - Memorial e Desenhos;
 - Volume IV - Especificações Técnicas;
 - Volume V - Orçamento e Cronograma Físico-Financeiro.

ÍNDICE

1.	MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO	4
2.	MEMORIAL DE CÁLCULO DE CABOS	6
3.	MEMORIAL DE CÁLCULO DE DUTOS	9
4.	MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROTEÇÃO	12
5.	LISTA DE CABOS	15
6.	DESENHOS	16

1. MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO

1.1. Generalidades

O presente relatório tem por objetivo descrever as instalações de eletricidade, iluminação, instrumentação e monitoramento propostas para a futura Barragem do Ribeirão Pirai.

A iluminação externa da unidade, a ser disposta ao logo do eixo da Barragem Pirai, será realizada por luminárias tipo pétala, com lâmpadas de vapor de sódio a alta pressão de 250 W/ 220 V, instaladas em postes cônicos retos com altura útil de 9 metros. Já a iluminação interna da galeria será realizada por luminárias tipo arandela, com lâmpadas de multivapores metálicos de 70 W / 220 V. Ainda, a galeria contará com sistema de iluminação de emergência, possibilitando a movimentação segura e saída de operadores em eventuais cortes no fornecimento de energia.

Para a etapa 1 do projeto houve uma mudança na posição da torre de captação com consequente redução no comprimento da galeria da tubulação. Desta forma, o projeto de iluminação da torre e da galeria foi revisado para atender esta alteração mantendo-se, porém, as características técnicas do projeto inicial havendo uma pequena redução nas quantidades de luminárias e cabos elétricos. Em relação a carga instalada houve uma redução pouco significativa, assim foram mantidos os dimensionamentos de cabo anteriormente executados. Com relação ao sistema de controle e monitoramento por câmeras, não houve necessidade de alteração em função da relocação da torre e galeria.

O monitoramento da unidade será realizado por um total de 5 (cinco) câmeras IP para uso externo, com resolução mínima de 5 megapixels. A unidade contará, ainda, com um transmissor de nível instalado externamente à Torre de Controle, tendo por objetivo a aferição do nível da barragem. A unidade contará, ainda, com rádio-modem padrão Wi-Fi (IEEE 802.11n), com o objetivo de criar um enlace de rádio ponto-a-ponto com o sistema de controle do Dique da Fazenda Pirai, detalhado no relatório apropriado.

Todos os equipamentos anteriormente citados serão conectados ao painel de controle da unidade (BAR-PCE) por meio de enlaces de fibra óptica multimodo padrão Ethernet 1000BASE-LX. É prevista, ainda, a conexão deste painel ao painel de controle da Captação Pirai por enlace de fibra óptica monomodo, também no padrão 1000BASE-LX.

Conforme o quadro de cargas fornecido, é prevista uma demanda de cerca de 11 kW para a totalidade da instalação. Tal demanda é plenamente atendida por um padrão de entrada de energia secundária trifásica tipo C1 da CPFL, apto a demandas de até 23 kVA.

1.2. Lista de Cargas

A seguir é apresentada a lista das principais cargas da unidade.

Quadro 1 - Lista de Cargas da Barragem Pirai

Carga	Total Inst.	Uso simult.	Unitário			Instalado		Demandado	
			cos ϕ [pu]	Pi [W]	Qi [VAr]	Pt [W]	Qt [VAr]	Pd [W]	Qd [VAr]
GAL-QD									
Disp. Internos									
Trafo de comando 250 VA 220/220 V	1	1	1,00	250,0	0,0	250,0	0,0	250,0	0,00
Resistência de aquecimento da coluna 1 (300 W/380V)	1	1	1,00	300,0	0,0	300,0	0,0	300,0	0,00
IL-GAL									
Luminária interna VMHM 75 W TGVP (1~ 220V)	10	10	0,92	80,0	34,1	800,00	349,25	800,00	349,25
IL-TOR-1									
Luminária interna VMHM 75 W TGVP (1~ 220V)	5	5	0,92	80,0	34,1	400,0	170,4	400,00	170,40
IL-TOR-2									
Luminária interna VMHM 75 W TGVP (1~ 220V)	5	5	0,92	80,0	34,1	400,0	170,4	400,00	170,40
IL-PASS									
Luminária interna VMHM 75 W TGVP (1~ 220V)	3	3	0,92	80,0	34,1	240,00	102,07	240,00	102,07
GAL-IL-EM-1									
Luminária de emergência 2x55W (1~ 220V)	6	6	0,49	30,0	-53,4	180,00	319,97	180,00	319,97
GAL-IL-EM-2									
Luminária de emergência 2x55W (1~ 220V)	2	2	0,49	30,0	-53,4	60,00	106,70	60,00	106,70
BAR-PCE									
Disp. Internos									
Trafo de comando 5kVA 220/220 V	1	1	0,66	3.271,1	-3.769,8	3.271,1	-3.769,8	3.271,1	-3.769,8
Resistência de aquecimento da coluna 1 (300 W/380V)	1	1	1,00	300,0	0,0	300,00	0,00	300,00	0,00
IL-EXT-BAR									
Luminária externa VSAP 250 W 220 V	12	12	0,92	267,0	113,7	3.204,0	1.364,9	3.204,0	1.364,9
TOTAIS						9.405,10	-1186,11	9.405,10	1.186,11
POTÊNCIA APARENTE [VA]						9.479,60		9.479,60	

2. MEMORIAL DE CÁLCULO DE CABOS

Apresenta-se a seguir o Memorial de Cálculo de Cabos para a unidade alvo deste Relatório.

Item	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI
	Alimentador Medição	Alimentador BAR-PCE	Alimentador BAR-IL-EXT
TAG	CA-BAR-MED	CA-BAR-PCE	CA-BAR-IL-EXT
DE	Rede BT CPFL	Medição	BAR-PCE
PARA	Medição	BAR-PCE	BAR-IL-EXT
MATERIAL CONDUTOR	Cobre	Cobre	Cobre
LIGAÇÃO	Trifásico a 4 condutores	Trifásico a 3 condutores	Trifásico a 3 condutores
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE e Neutro comum	PE e Neutro comum	PE separado
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo unipolar	Cabo unipolar	Cabo unipolar
MATERIAL ISOLANTE	EPR	EPR	EPR
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	90	90	90
TENSÃO DE LINHA [V]	220	220	220
LANCE [M]	10,000	5,000	450,000
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	61A	61A	61A
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	D	D	D
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	63,000	43,436	9,139
COS Ø DE REGIME [PU]	0,920	1,000	0,920
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	1,00%	0,50%	5,00%
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	126,000	86,872	54,836
COS Ø DE PICO [PU]	0,600	0,600	0,300
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	1,00%	1,00%	8,00%
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,800	1,000	0,700
FATOR DE TEMPERATURA	1,000	1,000	1,000
CONDUTORES POR FASE	1,000	1,000	1,000
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A·KM)]	3,492	5,065	2,675
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A·KM)]	1,746	5,065	0,713
SEÇÃO MINIMA PARA FASES [MM²]	10	16	2,5
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	16	6	0,75
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	16	10	10
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	16	6	10
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (FASES) [MM²]	16	16	16
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	16	16	16
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (NEUTRO) [MM²]	16	N/A	N/A
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	16	N/A	N/A
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (TERRA) [MM²]	16	16	10
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	16	16	10
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	76	79	42
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	0,653%	0,236%	3,478%
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	90,512	22,571	69,932
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	0,917%	0,316%	7,890%
CONDUTOR FINAL	4c 3#16 mm²F + 1#16 mm²PEN	4c 3#16 mm²F + 1#16 mm²PEN	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T

Item	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI
	Alimentador BAR-CAM-1	Alimentador BAR-CAM-2	Alimentador BAR-CAM-3
TAG	CA-BAR-CAM-1	CA-BAR-CAM-2	CA-BAR-CAM-3
DE	BAR-PCE	BAR-PCE	BAR-PCE
PARA	BAR-CAM-1	BAR-CAM-2	BAR-CAM-3
MATERIAL CONDUTOR	Cobre	Cobre	Cobre
LIGAÇÃO	Bifásico a 2 condutores	Bifásico a 2 condutores	Bifásico a 2 condutores
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE separado	PE separado	PE separado
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo multipolar	Cabo multipolar	Cabo multipolar
MATERIAL ISOLANTE	EPR	EPR	EPR
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	90	90	90
TENSÃO DE LINHA [V]	220	220	220
LANCE [M]	50,000	90,000	330,000
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	61	61	61
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	D	D	D
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	0,909	0,909	0,909
COS Ø DE REGIME [PU]	1,000	1,000	1,000
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	10,00%	10,00%	10,00%
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	1,818	1,818	1,818
COS Ø DE PICO [PU]	0,600	0,600	0,600
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	20,00%	20,00%	20,00%
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,700	0,700	0,700
FATOR DE TEMPERATURA	1,000	1,000	1,000
CONDUTORES POR FASE	1,000	1,000	1,000
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A·KM)]	484,011	268,895	73,335
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A·KM)]	484,011	268,895	73,335
SEÇÃO MINIMA PARA FASES [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	0,5	0,5	0,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (NEUTRO) [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (TERRA) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	1,5	1,5	1,5
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	18	18	18
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	0,479%	0,862%	3,949%
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	0,957	1,723	7,898
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	0,583%	1,049%	4,809%
CONDUTOR FINAL	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)

Item	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI
	Alimentador BAR-CAM-4	Alimentador BAR-CAM-5	Alimentador BAR-RDM
TAG	CA-BAR-CAM-4	CA-BAR-CAM-5	CA-BAR-RDM
DE	BAR-PCE	BAR-PCE	BAR-PCE
PARA	BAR-CAM-4	BAR-CAM-5	BAR-RDM
MATERIAL CONDUTOR	Cobre	Cobre	Cobre
LIGAÇÃO	Bifásico a 2 condutores	Bifásico a 2 condutores	Bifásico a 2 condutores
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE separado	PE separado	PE separado
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo multipolar	Cabo multipolar	Cabo multipolar
MATERIAL ISOLANTE	EPR	EPR	EPR
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	90	90	90
TENSÃO DE LINHA [V]	220	220	220
LANCE [M]	330,000	500,000	330,000
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	61	61	61
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	D	D	D
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	0,909	0,909	0,909
COS Ø DE REGIME [PU]	1,000	1,000	1,000
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	10,00%	10,00%	10,00%
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	1,818	1,818	1,818
COS Ø DE PICO [PU]	0,600	0,600	0,600
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	20,00%	20,00%	20,00%
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,700	0,700	0,700
FATOR DE TEMPERATURA	1,000	1,000	1,000
CONDUTORES POR FASE	1,000	1,000	1,000
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A*KM)]	73,335	48,401	73,335
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A*KM)]	73,335	48,401	73,335
SEÇÃO MINIMA PARA FASES [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	0,5	0,5	0,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (FASES) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (NEUTRO) [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (TERRA) [MM²]	1,5	1,5	1,5
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	1,5	1,5	1,5
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	18	18	18
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	3,949%	5,983%	3,949%
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	7,898	11,966	7,898
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	4,809%	7,286%	4,809%
CONDUTOR FINAL	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)

Item	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI	BARRAGEM PIRAI
	Alimentador BAR-CS-LIT	Alimentador BAR-QD-GAL	Alimentador BAR-IL-GAL
TAG	CA-BAR-CS-LIT	CA-BAR-QD-GAL	CA-BAR-IL-GAL
DE	BAR-PCE	BAR-PCE	BAR-QD-GAL
PARA	BAR-CS-LIT	BAR-QD-GAL	BAR-IL-GAL
MATERIAL CONDUTOR	Cobre	Cobre	Cobre
LIGAÇÃO	Bifásico a 2 condutores	Trifásico a 3 condutores	Trifásico a 3 condutores
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE separado	PE e Neutro comum	PE separado
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo multipolar	Cabo unipolar	Cabo unipolar
MATERIAL ISOLANTE	EPR	EPR	EPR
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV	0,6/1,0 kV
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	90	90	90
TENSÃO DE LINHA [V]	220	220	220
LANCE [M]	500,000	410,000	95,000
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	61	61A	61A
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	D	D	D
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	0,909	10,794	5,477
COS Ø DE REGIME [PU]	1,000	0,955	0,920
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	10,00%	3,00%	2,00%
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	1,818	64,764	32,860
COS Ø DE PICO [PU]	0,600	0,280	0,300
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	20,00%	8,00%	4,00%
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,700	0,700	0,800
FATOR DE TEMPERATURA	1,000	1,000	1,000
CONDUTORES POR FASE	1,000	1,000	1,000
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A*KM)]	48,401	1,491	8,457
MÁXIMA QUESA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A*KM)]	48,401	0,497	2,819
SEÇÃO MINIMA PARA FASES [MM²]	1,5	10	2,5
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	0,5	1	0,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	1,5	35	2,5
SEÇÃO POR QUESA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	1,5	35	2,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (FASES) [MM²]	1,5	35	2,5
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	1,5	35	2,5
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (NEUTRO) [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	N/A	N/A	N/A
SEÇÃO MINIMA CABIVEL (TERRA) [MM²]	1,5	16	2,5
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	1,5	16	2,5
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	18	85	23
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	5,983%	2,210%	1,784%
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	11,966	52,487	21,500
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	7,286%	5,895%	3,653%
CONDUTOR FINAL	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	4c 3#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T

Item	BARRAGEM PIRAI		BARRAGEM PIRAI		BARRAGEM PIRAI	
	Alimentador BAR-IL-TOR-1		Alimentador BAR-IL-TOR-2		Alimentador GAL-IL-EM-1	
TAG	CA-BAR-IL-TOR-1		CA-BAR-IL-TOR-2		CA-GAL-IL-EM-1	
DE	BAR-QD-GAL		BAR-QD-GAL		BAR-QD-GAL	
PARA	BAR-IL-TOR-1		BAR-IL-TOR-2		GAL-IL-EM-1	
MATERIAL CONDUTOR	Cobre		Cobre		Cobre	
LIGAÇÃO	Bifásico a 2 condutores		Bifásico a 2 condutores		Bifásico a 2 condutores	
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE separado		PE separado		PE separado	
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo unipolar		Cabo unipolar		Cabo unipolar	
MATERIAL ISOLANTE	PVC		PVC		PVC	
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV		0,6/1,0 kV		0,6/1,0 kV	
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	70		70		70	
TENSÃO DE LINHA [V]	220		220		220	
LANCE [M]	105,000		105,000		110,000	
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	3		3		3	
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	B1		B1		B1	
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	1,976		1,976		1,670	
COS Ø DE REGIME [PU]	0,920		0,920		0,980	
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	2,00%		2,00%		2,00%	
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	11,857		11,857		3,339	
COS Ø DE PICO [PU]	0,300		0,300		0,800	
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	4,00%		4,00%		4,00%	
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,700		0,700		0,700	
FATOR DE TEMPERATURA	1,000		1,000		1,000	
CONDUTORES POR FASE	1,000		1,000		1,000	
MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A*KM)]	21,204		21,204		23,857	
MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A*KM)]	7,068		7,068		23,857	
SEÇÃO MÍNIMA PARA FASES [MM²]	2,5		2,5		2,5	
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	0,5		0,5		0,5	
SEÇÃO POR QUEDA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	2,5		2,5		1,5	
SEÇÃO POR QUEDA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	2,5		2,5		1,5	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (FASES) [MM²]	2,5		2,5		2,5	
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	2,5		2,5		2,5	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (NEUTRO) [MM²]	N/A		N/A		N/A	
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	N/A		N/A		N/A	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (TERRA) [MM²]	2,5		2,5		2,5	
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	2,5		2,5		2,5	
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	16		16		16	
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	1,473%		1,473%		0,874%	
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	6,404		6,404		3,210	
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	3,015%		3,015%		1,440%	
CONDUTOR FINAL	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T		3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T		3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	

Item	BARRAGEM PIRAI		CASA DO GERADOR	
	Alimentador GAL-IL-EM-2		Alimentador BAR-IL-PASS	
TAG	CA-GAL-IL-EM-2		CA-BAR-IL-PASS	
DE	BAR-QD-GAL		BAR-QD-GAL	
PARA	GAL-IL-EM-2		BAR-IL-PASS	
MATERIAL CONDUTOR	Cobre		Cobre	
LIGAÇÃO	Bifásico a 2 condutores		Bifásico a 2 condutores	
TIPO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO	PE separado		PE separado	
TIPO DOS CONDUTORES	Cabo unipolar		Cabo unipolar	
MATERIAL ISOLANTE	PVC		PVC	
CLASSE DE ISOLAÇÃO	0,6/1,0 kV		0,6/1,0 kV	
MÁXIMA TEMPERATURA EM SERVIÇO [°C]	70		70	
TENSÃO DE LINHA [V]	220		220	
LANCE [M]	110,000		150,000	
MÉTODO DE INSTALAÇÃO (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	3		3	
MÉTODO DE REFERÊNCIA (TRECHO MAIS RESTRINGENTE)	B1		B1	
CORRENTE DE PROJETO (REGIME) [A]	1,670		1,581	
COS Ø DE REGIME [PU]	0,980		0,920	
QUEDA ACEITÁVEL EM REGIME [%]	2,00%		2,00%	
CORRENTE DE PROJETO (PICO) [A]	10,018		9,488	
COS Ø DE PICO [PU]	0,300		0,300	
QUEDA ACEITÁVEL DE PICO [%]	4,00%		4,00%	
FATOR DE AGRUPAMENTO	0,700		0,700	
FATOR DE TEMPERATURA	1,000		1,000	
CONDUTORES POR FASE	1,000		1,000	
MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO UNITÁRIA EM REGIME [V/(A*KM)]	23,957		18,554	
MÁXIMA QUEDA DE TENSÃO UNITÁRIA DE PICO [V/(A*KM)]	7,988		6,185	
SEÇÃO MÍNIMA PARA FASES [MM²]	2,5		2,5	
SEÇÃO POR AMPACIDADE (FASES) [MM²]	0,5		0,5	
SEÇÃO POR QUEDA DE TENSÃO EM REGIME (FASES) [MM²]	1,5		2,5	
SEÇÃO POR QUEDA DE TENSÃO DE PICO (FASES) [MM²]	1,5		2,5	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (FASES) [MM²]	2,5		2,5	
SEÇÃO DE FASE ADOTADA [MM²]	2,5		2,5	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (NEUTRO) [MM²]	N/A		N/A	
SEÇÃO DE NEUTRO ADOTADA [MM²]	N/A		N/A	
SEÇÃO MÍNIMA CABÍVEL (TERRA) [MM²]	2,5		2,5	
SEÇÃO DE TERRA ADOTADA [MM²]	2,5		2,5	
CAPACIDADE DE CORRENTE DA ASSOCIAÇÃO (IZ) [A]	16		16	
QUEDA DE TENSÃO REGIME PRESUMIDA CD. ADOTADO [%]	0,874%		1,595%	
POTÊNCIA DISSIPADA EM REGIME [W]	3,210		5,547	
QUEDA DE TENSÃO PICO PRESUMIDA COND. ADOTADO [%]	1,685%		3,264%	
CONDUTOR FINAL	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T		3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	

3. MEMORIAL DE CÁLCULO DE DUTOS

Apresenta-se a seguir o Memorial de Cálculo de Dutos para a unidade alvo deste Relatório.

Duto	Cabos	Configuração	Tipo Cabo	Isolação	Número de Cabos	Área útil requerida [mm²]	Número de Dutos	Tipo de Duto	Ø mínimo	Ø adotado	Ocupação Máxima	Ocupação estimada
DESCIDA MEDIÇÃO	CA-BAR-MED	4c 3#16 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	271,8	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				4	271,8	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1.1/4"	1x Ø1.1/4"	40%	34%
ENVELOPE TRECHO 1	CA-BAR-IL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	188,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-1	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-2	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-3	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-4	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-5	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-RDM	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				11	583,9	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø2"	1x Ø2"	40%	29%
	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CC-BAR-CAM-1	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-2	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-3	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-4	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-5	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-RDM	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				7	185,5	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1"	1x Ø2"	40%	9%

Duto	Cabos	Configuração	Tipo Cabo	Isolação	Número de Cabos	Área útil requerida [mm²]	Número de Dutos	Tipo de Duto	Ø mínimo	Ø adotado	Ocupação Máxima	Ocupação estimada
ENVELOPE TRECHO 2	CA-BAR-IL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	188,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-1	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				5	243,1	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1.1/4"	1x Ø2"	40%	12%
	CC-BAR-CAM-1	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				1	26,5	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1/2"	1x Ø2"	53%	1%
ENVELOPE TRECHO 3	CA-BAR-IL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	188,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-2	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-3	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-4	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-5	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-RDM	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				10	527,1	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø2"	1x Ø2"	40%	26%
	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CC-BAR-CAM-2	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-3	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-4	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-5	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-RDM	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRPAMENTO				6	159	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1"	1x Ø2"	40%	8%

Duto	Cabos	Configuração	Tipo Cabo	Isolação	Número de Cabos	Área útil requerida [mm²]	Número de Dutos	Tipo de Duto	Ø mínimo	Ø adotado	Ocupação Máxima	Ocupação estimada
ENVELOPE TRECHO 4	CA-BAR-IL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	186,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-2	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-3	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-4	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-5	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-RDM	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				10	527,1	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø2"	1x Ø2"	40%	26%
	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CC-BAR-CAM-2	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-3	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-4	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-5	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-RDM	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				6	159	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1"	1x Ø2"	40%	8%

Duto	Cabos	Configuração	Tipo Cabo	Isolação	Número de Cabos	Área útil requerida [mm²]	Número de Dutos	Tipo de Duto	Ø mínimo	Ø adotado	Ocupação Máxima	Ocupação estimada
ENVELOPE TRECHO 5	CA-BAR-IL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	186,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-3	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-4	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-5	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-RDM	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				9	470,3	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø2"	1x Ø2"	40%	23%
	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CC-BAR-CAM-3	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-4	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-5	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-RDM	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				5	132,5	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1"	1x Ø2"	40%	7%

Duto	Cabos	Configuração	Tipo Cabo	Isolação	Número de Cabos	Área útil requerida [mm²]	Número de Dutos	Tipo de Duto	Ø mínimo	Ø adotado	Ocupação Máxima	Ocupação estimada
ENVELOPE TRECHO 6	CA-BAR-JL-EXT	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	Cabo unipolar	EPR	4	188,3	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-3	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-4	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CAM-5	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-RDM	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				9	470,3	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø2"	1x Ø2"	40%	23%
	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CC-BAR-CAM-3	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-4	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CAM-5	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-RDM	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
AGRUPAMENTO				5	132,5	1	Eletroduto Flex. PEAD	1x Ø1"	1x Ø2"	40%	7%	
ENVELOPE TRECHO 7	CA-BAR-QD-GAL	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	Cabo unipolar	EPR	4	448,0	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				4	448	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø1.1/2"	1x Ø2"	40%	22%
	CA-BAR-CS-LIT	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	Cabo multipolar	EPR	1	56,8	-	-	-	-	-	-
	CC-BAR-CS-LIT	1c 1x(1 par fibra MM 50/125u OM3+)	Fibra óptica multimodo 50/125u	PVC	1	26,5	-	-	-	-	-	-
	AGRUPAMENTO				2	83,3	1	Eletroduto Ríg. FoGo	1x Ø3/4"	1x Ø1"	31%	16%

4. MEMORIAL DE CÁLCULO DE PROTEÇÃO

Apresenta-se a seguir o Memorial de Cálculo de Proteção para a unidade alvo deste Relatório.

Item	Seção			
	Proteção Geral	Proteção Entrada BAR-PCE	Proteção Saída BAR-IL-EXT	Proteção Saída BAR-CAM-1
Tipo da proteção	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Condutor a montante	CA-BAR-MED	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE
Condutor a jusante	CA-BAR-PCE	Vários	CA-BAR-IL-EXT	CA-BAR-CAM-1
Número de pólos	3,000	3,000	3,000	2,000
Corrente de projeto [A]	43,436	43,436	9,139	0,909
Corrente de pico [A]	86,872	86,872	54,836	1,818
Duração da condição de pico [s]	5,000	5,000	5,000	5,000
Frequência da condição de pico [por hora]	4,000	4,000	4,000	4,000
I _t máximo (se aplicável) [A²s]				
Seção nominal do alimentador [mm²]	16,000	16,000	10,000	1,500
Número de condutores por fase	1,000	1,000	1,000	1,000
I _z do condutor alimentador [A]	79,000	79,000	42,000	18,000
Especificação de I _n [A]	63,000	50,000	16,000	6,000
Corrente de Ajuste [A]	63,000	50,000	16,000	6,000
Ajuste da Prot. CC [xln]	8,000	8,000	8,000	6,000
I _{cs} presumida no início do trecho [kA]	6,812	5,132	5,132	5,132
I _{ca} presumida no início do trecho [kA]	6,931	5,150	5,150	5,150
I _{cp} presumida no início do trecho [kA]	10,026	7,436	7,436	7,436
I _{cs} presumida no final do trecho [kA]	5,132	5,132	0,126	0,170
I _{ca} presumida no final do trecho [kA]	5,150	5,150	0,126	0,170
I _{cp} presumida no final do trecho [kA]	7,436	7,436	0,181	0,246
Curva de atuação (se aplic. / IEC 60898)				C
I _{cs} / I _n (início)	108,130	102,645	320,766	855,376
I _{cs} / I _n (final)	81,464	102,645	7,863	28,382
I _z para o dispositivo [A]	85,050	67,500	21,600	8,100
Proteção contra sobrecarga satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM
Tempo Limite para a atuação da proteção - início [s]	0,073	0,129	0,050	0,001
Tempo máximo previsto para atuação - início [s]	0,020	0,020	0,020	0,020
Tempo Limite para a atuação da proteção - final [s]	0,129	0,129	83,563	1,026
Tempo máximo previsto para atuação - final [s]	0,020	0,020	7,565	0,020
Proteção contra curto-circuitos no início satisfeita?	SIM	SIM	SIM	NAO
Proteção contra curto-circuitos no final satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM
Dimensionamento OK?	SIM	SIM	SIM	SIM
Especificação de I _n final [A]	63,000	50,000	16,000	6,000
Ajuste Atuação Sobrecarga [xln]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ajuste Atuação Curto-Circuito [xln]	8,000	8,000	8,000	6,000
Especificação de I _{cs} final [kA]	25,000	25,000	25,000	3,000
Especificação de I _{cu} final [kA]	25,000	25,000	25,000	3,000
Observações			*Disjuntor DR ou com módulo DR para 30 mA	
			** DPS, se utilizado, posicionado a montante do disjuntor DR	

Item	Seção	Proteção Saída BAR-CAM-2	Proteção Saída BAR-CAM-3	Proteção Saída BAR-CAM-4	Proteção Saída BAR-CAM-5
Tipo da proteção	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Condutor a montante	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE
Condutor a jusante	CA-BAR-CAM-2	CA-BAR-CAM-3	CA-BAR-CAM-4	CA-BAR-CAM-5	
Número de pólos	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
Corrente de projeto [A]	0,909	0,909	0,909	0,909	0,909
Corrente de pico [A]	1,818	1,818	1,818	1,818	1,818
Duração da condição de pico [s]	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Frequência da condição de pico [por hora]	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
I _t máximo (se aplicável) [A ² s]					
Seção nominal do alimentador [mm ²]	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500
Número de condutores por fase	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
I _z do condutor alimentador [A]	18,000	18,000	18,000	18,000	18,000
Especificação de I _n [A]	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Corrente de Ajuste [A]	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Ajuste da Prot. CC [xln]	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
I _{cs} presumida no início do trecho [kA]	5,132	5,132	5,132	5,132	5,132
I _{ca} presumida no início do trecho [kA]	5,150	5,150	5,150	5,150	5,150
I _{cp} presumida no início do trecho [kA]	7,436	7,436	7,436	7,436	7,436
I _{cs} presumida no final do trecho [kA]	0,096	0,026	0,026	0,026	0,017
I _{ca} presumida no final do trecho [kA]	0,096	0,026	0,026	0,026	0,017
I _{cp} presumida no final do trecho [kA]	0,138	0,038	0,038	0,038	0,025
Curva de atuação (se aplic. / IEC 60898)	C	C	C	C	C
I _{cs} / I _n (início)	855,376	855,376	855,376	855,376	855,376
I _{cs} / I _n (final)	15,976	4,410	4,410	4,410	2,915
I _z para o dispositivo [A]	8,100	8,100	8,100	8,100	8,100
Proteção contra sobrecarga satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Tempo Limite para a atuação da proteção - início [s]	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Tempo máximo previsto para atuação - início [s]	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Tempo Limite para a atuação da proteção - final [s]	3,238	42,503	42,503	42,503	97,273
Tempo máximo previsto para atuação - final [s]	0,020	22,288	22,288	22,288	55,283
Proteção contra curto-circuitos no início satisfeita?	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO
Proteção contra curto-circuitos no final satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Dimensionamento OK?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Especificação de I _n final [A]	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Ajuste Atuação Sobrecarga [xln]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ajuste Atuação Curto-Circuito [xln]	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
Especificação de I _{cs} final [kA]	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Especificação de I _{cu} final [kA]	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Observações					

Item	Seção	Proteção Saída BAR-CS-LIT	Proteção Saída BAR-RDM	Proteção Saída QD-GAL	Proteção Entrada QD-GAL
Tipo da proteção	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Condutor a montante	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-PCE	CA-BAR-QD-GAL
Condutor a jusante	CA-BAR-CS-LIT	CA-BAR-RDM	CA-BAR-QD-GAL	Vários	
Número de pólos	2,000	2,000	3,000	3,000	3,000
Corrente de projeto [A]	0,909	0,909	10,794	10,794	10,794
Corrente de pico [A]	1,818	1,818	64,764	64,764	64,764
Duração da condição de pico [s]	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
Frequência da condição de pico [por hora]	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
I _t máximo (se aplicável) [A ² s]					
Seção nominal do alimentador [mm ²]	1,500	1,500	35,000	35,000	35,000
Número de condutores por fase	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
I _z do condutor alimentador [A]	18,000	18,000	85,000	85,000	85,000
Especificação de I _n [A]	6,000	6,000	40,000	32,000	32,000
Corrente de Ajuste [A]	6,000	6,000	40,000	32,000	32,000
Ajuste da Prot. CC [xln]	6,000	6,000	8,000	6,000	6,000
I _{cs} presumida no início do trecho [kA]	5,132	5,132	5,132	0,445	0,445
I _{ca} presumida no início do trecho [kA]	5,150	5,150	5,150	0,445	0,445
I _{cp} presumida no início do trecho [kA]	7,436	7,436	7,436	0,641	0,641
I _{cs} presumida no final do trecho [kA]	0,017	0,026	0,445	0,445	0,445
I _{ca} presumida no final do trecho [kA]	0,017	0,026	0,445	0,445	0,445
I _{cp} presumida no final do trecho [kA]	0,025	0,038	0,641	0,641	0,641
Curva de atuação (se aplic. / IEC 60898)	C	C			C
I _{cs} / I _n (início)	855,376	855,376	128,306	13,893	13,893
I _{cs} / I _n (final)	2,915	4,410	11,115	13,893	13,893
I _z para o dispositivo [A]	8,100	8,100	54,000	43,200	43,200
Proteção contra sobrecarga satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Tempo Limite para a atuação da proteção - início [s]	0,001	0,001	0,615	81,961	81,961
Tempo máximo previsto para atuação - início [s]	0,020	0,020	0,020	0,020	0,020
Tempo Limite para a atuação da proteção - final [s]	97,273	42,503	81,961	81,961	81,961
Tempo máximo previsto para atuação - final [s]	55,283	22,288	0,020	0,020	0,020
Proteção contra curto-circuitos no início satisfeita?	NÃO	NÃO	SIM	SIM	SIM
Proteção contra curto-circuitos no final satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Dimensionamento OK?	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
Especificação de I _n final [A]	6,000	6,000	40,000	32,000	32,000
Ajuste Atuação Sobrecarga [xln]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ajuste Atuação Curto-Circuito [xln]	6,000	6,000	8,000	6,000	6,000
Especificação de I _{cs} final [kA]	3,000	3,000	25,000	3,000	3,000
Especificação de I _{cu} final [kA]	3,000	3,000	25,000	3,000	3,000
Observações			*Disjuntor DR ou com módulo DR para 30 mA	*Disjuntor DR ou com módulo DR para 30 mA	
			** DPS, se utilizado, posicionado a montante do disjuntor DR	** DPS, se utilizado, posicionado a montante do disjuntor DR	

Item	Seção			
	Proteção Saída IL-GAL	Proteção Saída IL-TOR-1	Proteção Saída IL-TOR-2	Proteção Saída GAL-IL-EM-1
Tipo da proteção	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético	Disjuntor Termomagnético
Condutor a montante	CA-BAR-QD-GAL	CA-BAR-QD-GAL	CA-BAR-QD-GAL	CA-BAR-QD-GAL
Condutor a jusante	CA-BAR-IL-GAL	CA-BAR-IL-TOR-1	CA-BAR-IL-TOR-2	CA-GAL-IL-EM-1
Número de pólos	3,000	2,000	2,000	2,000
Corrente de projeto [A]	5,477	1,976	1,976	1,670
Corrente de pico [A]	32,660	11,857	11,857	3,339
Duração da condição de pico [s]	5,000	5,000	5,000	5,000
Frequência da condição de pico [por hora]	4,000	4,000	4,000	4,000
I ² t máximo (se aplicável) [A²s]				
Seção nominal do alimentador [mm²]	2,500	2,500	2,500	2,500
Número de condutores por fase	1,000	1,000	1,000	1,000
Iz do condutor alimentador [A]	23,000	16,000	16,000	16,000
Especificação de In [A]	10,000	10,000	10,000	10,000
Corrente de Ajuste [A]	10,000	10,000	10,000	10,000
Ajuste da Prot. CC [xln]	6,000	6,000	6,000	6,000
Ics presumida no início do trecho [kA]	0,445	0,445	0,445	0,445
Ica presumida no início do trecho [kA]	0,445	0,445	0,445	0,445
Icp presumida no início do trecho [kA]	0,641	0,641	0,641	0,641
Ics presumida no final do trecho [kA]	0,113	0,105	0,105	0,101
Ica presumida no final do trecho [kA]	0,113	0,105	0,105	0,101
Icp presumida no final do trecho [kA]	0,163	0,151	0,151	0,146
Curva de atuação (se aplic. / IEC 60898)	C	C	C	C
Ics / In (início)	44,459	44,459	44,459	44,459
Ics / In (final)	11,292	10,467	10,467	10,099
I2 para o dispositivo [A]	13,500	13,500	13,500	13,500
Proteção contra sobrecarga satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM
Tempo Limite para a atuação da proteção - início [s]	0,418	0,418	0,418	0,418
Tempo máximo previsto para atuação - início [s]	0,020	0,020	0,020	0,020
Tempo Limite para a atuação da proteção - final [s]	6,482	7,544	7,544	8,105
Tempo máximo previsto para atuação - final [s]	0,020	0,020	0,020	0,020
Proteção contra curto-circuitos no início satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM
Proteção contra curto-circuitos no final satisfeita?	SIM	SIM	SIM	SIM
Dimensionamento OK?	SIM	SIM	SIM	SIM
Especificação de In final [A]	10,000	10,000	10,000	10,000
Ajuste Atuação Sobrecarga [xln]	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%
Ajuste Atuação Curto-Circuito [xln]	6,000	6,000	6,000	6,000
Especificação de Ics final [kA]	3,000	3,000	3,000	3,000
Especificação de Icu final [kA]	3,000	3,000	3,000	3,000
Observações				

5. LISTA DE CABOS

Apresenta-se a seguir a listagem dos principais cabos de força e instrumentação da unidade alvo deste Relatório.

Legenda	
	Atual
	Futuro

Lista de Cabos de Força - Barragem Pirai											
Item	Identif. Cabo	De	Para	Isol. / Classe	Formação	Lance (m)	Total (m)	Encaminhamento	Potência	Tensão	
1	CA-BAR-MED	Rede BT CPFL	Medição	EPR 0,6/1,0 kV	4c 3#16 mm²F + 1#16 mm²PEN	10	30/10	Eletroduto enterrado	11 kVA	220V 3FN	
2	CA-BAR-PCE	Medição	BAR-PCE	EPR 0,6/1,0 kV	4c 3#16 mm²F + 1#16 mm²PEN	5	15/5	Eletroduto enterrado	11 kVA	220V 3FN	
3	CA-BAR-IL-EXT	BAR-PCE	BAR-IL-EXT	EPR 0,6/1,0 kV	4c 3#10 mm²F + 1#10 mm²T	450	1710/570	Eletroduto enterrado	3200 W	220V 3F	
4	CA-BAR-CAM-1	BAR-PCE	BAR-CAM-1	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	50	50	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
5	CA-BAR-CAM-2	BAR-PCE	BAR-CAM-2	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	90	90	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
6	CA-BAR-CAM-3	BAR-PCE	BAR-CAM-3	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	330	330	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
7	CA-BAR-CAM-4	BAR-PCE	BAR-CAM-4	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	330	330	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
8	CA-BAR-CAM-5	BAR-PCE	BAR-CAM-5	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	500	500	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
9	CA-BAR-RDM	BAR-PCE	BAR-RDM	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	330	330	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
10	CA-BAR-CS-LIT	BAR-PCE	BAR-CS-LIT	EPR 0,6/1,0 kV	1c 1x(2#1,5mm²F + 1#1,5mm²T)	500	500	Eletroduto enterrado	300 VA	220V 2F	
11	CA-BAR-QD-GAL	BAR-PCE	BAR-QD-GAL	EPR 0,6/1,0 kV	4c 3#35 mm²F + 1#16 mm²PEN	410	1230/410	Eletroduto enterrado	3400 W	220V 3F	
12	CA-BAR-IL-GAL	BAR-QD-GAL	BAR-IL-GAL	EPR 0,6/1,0 kV	4c 3#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	95	285/95	Eletroduto aparente	1920 W	220V 3F	
13	CA-BAR-IL-TOR-1	BAR-QD-GAL	BAR-IL-TOR-1	PVC 0,6/1,0 kV	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	105	210/105	Eletroduto aparente	400 W	220V 2F	
14	CA-BAR-IL-TOR-2	BAR-QD-GAL	BAR-IL-TOR-2	PVC 0,6/1,0 kV	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	105	210/105	Eletroduto aparente	400 W	220V 2F	
15	CA-GAL-IL-EM-1	BAR-QD-GAL	GAL-IL-EM-1	PVC 0,6/1,0 kV	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	110	220/110	Eletroduto aparente	320 W	220V 2F	
16	CA-GAL-IL-EM-2	BAR-QD-GAL	GAL-IL-EM-2	PVC 0,6/1,0 kV	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	110	220/110	Eletroduto aparente	180 W	220V 2F	
17	CA-BAR-IL-PASS	BAR-QD-GAL	BAR-IL-PASS	PVC 0,6/1,0 kV	3c 2#2,5 mm²F + 1#2,5 mm²T	150	360/180	Eletroduto aparente	180 W	220V 2F	

6. DESENHOS

RELAÇÃO DE DESENHOS

Número	Desenho	Folha
ELE-BAR-001	Barragem Diagrama Unifilar Geral	01/01
ELE-BAR-002	Barragem Entrada de Energia Secundária	01/01
ELE-BAR-003	Barragem Distribuição Geral - Planta	01/01
ELE-BAR-004	Barragem Distribuição Geral - Planta	01/01
ELE-BAR-005	Barragem Distribuição Geral - Travessia Aérea do Vertedor	01/01
ELE-BAR-006	Barragem Distribuição Geral - Envelopamento de Dutos	01/01
ELE-BAR-007	Barragem Galeria - Corte e Detalhe	01/01
ELE-BAR-008	Barragem Galeria - Cortes e Detalhes	01/01
ELE-BAR-009	Barragem Galeria - Cortes e Detalhes	01/01
ELE-BAR-010	Barragem Painel de Controle da Estação (BAR-PCE)	13/13
ELE-BAR-011	Barragem Conversor de Sinais de Fibra Óptica (TÍPICO)	07/07
ELE-BAR-012	Barragem Conversor de Sinais Analógicos	07/07



CHAVE SECCIONADA MT COM LÂMINA DESLIGADORA (NOTAS)

 CHAVE SECCIONADORA, CLASSE 25kV
CORRENTE INDICADA

CHAVE SECCIONADORA

TRANSFORMADOR DE CORRENTE PARA
MEDIÇÃO DE RELAÇÃO INDICADA

 FUSÍVEL, TIPO NH OU DIAZED
DE CAPACIDADE INDICADA

 CHAVE SELETORA DE AMPERÍMETRO
E OU VOLTÍMETRO

PÁRA-RAIO DE MÉDIA TENSÃO

TRANSFORMADOR, COM ISOLAÇÃO À SECCÃO TRIFÁSICO

 TRANSFORMADOR DE POTENCIAL

AF1 BLOCO DE AFERIÇÃO

DISJUNTOR MÉDIA TENSÃO, À VÁCUO

 DISJUNTOR EM CAIXA MOLDADA, B.T.

AMPERÍMETRO

V VOLTÍMETRO

86 RELÉ DE BLOQUEIO

(K1) INTERTRAVAMENTO

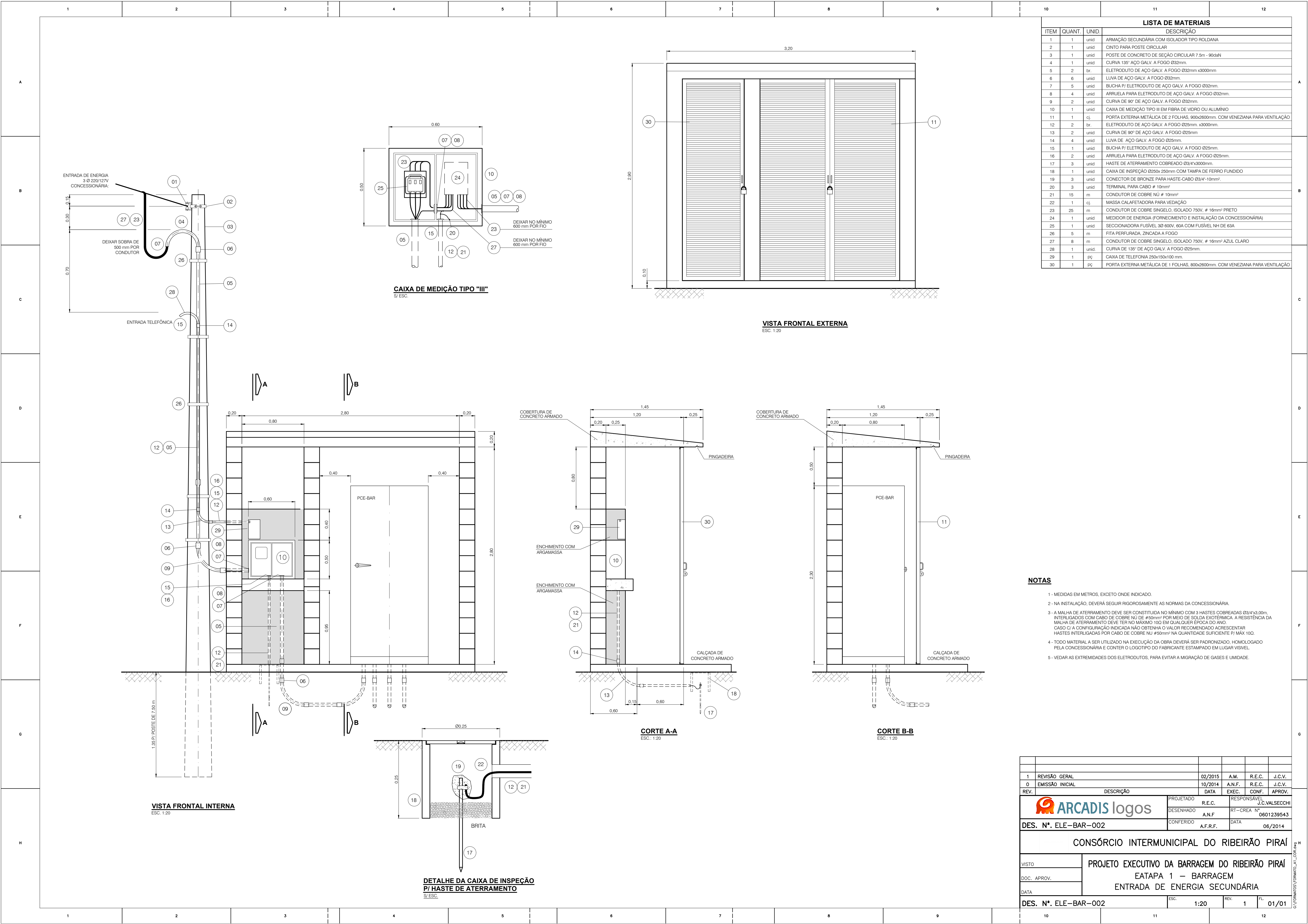
50/51N

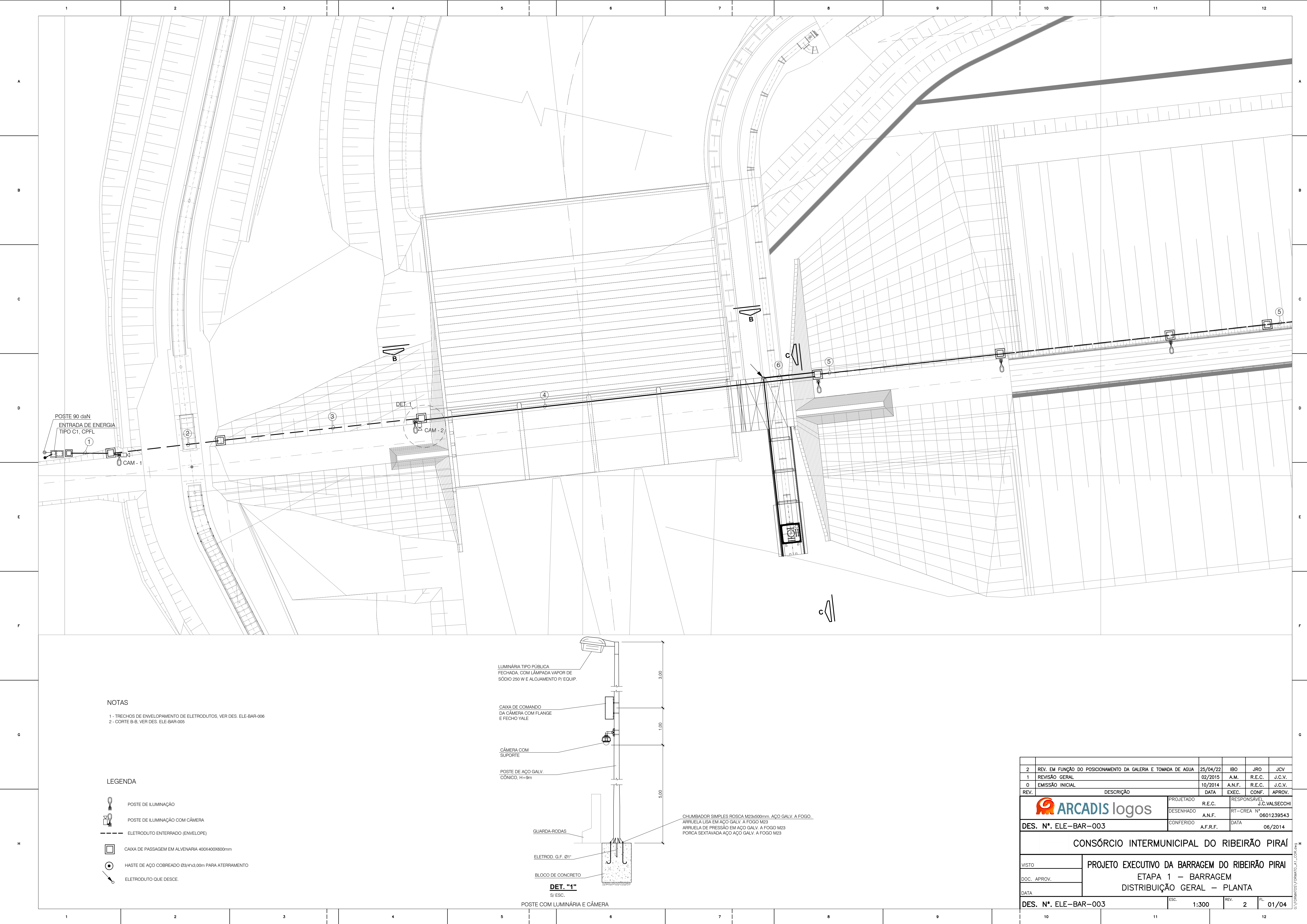
CONTATOR

1. *Journal of the American Medical Association*, 2000; 283: 2689-2693.

—

1

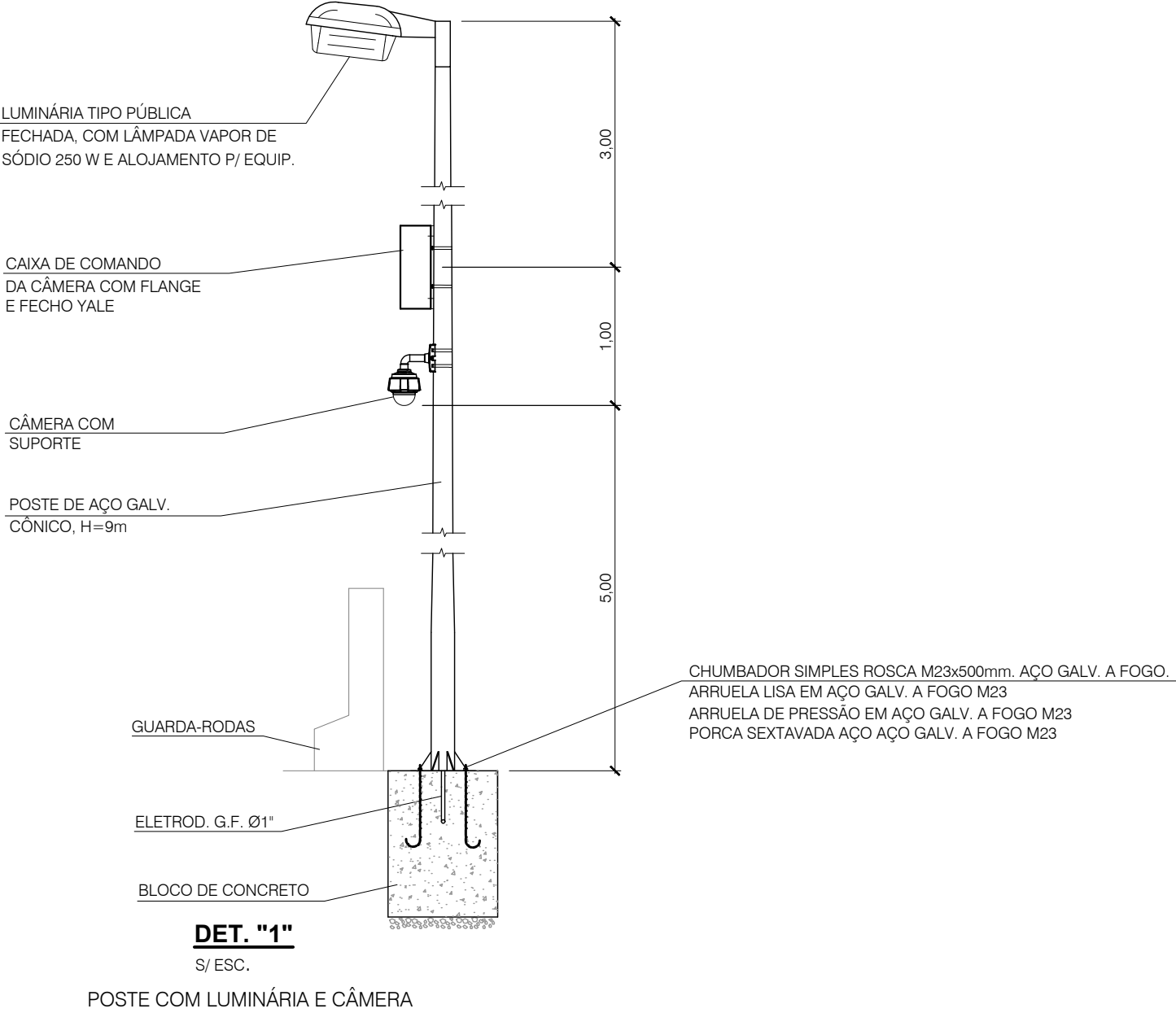




NOTAS

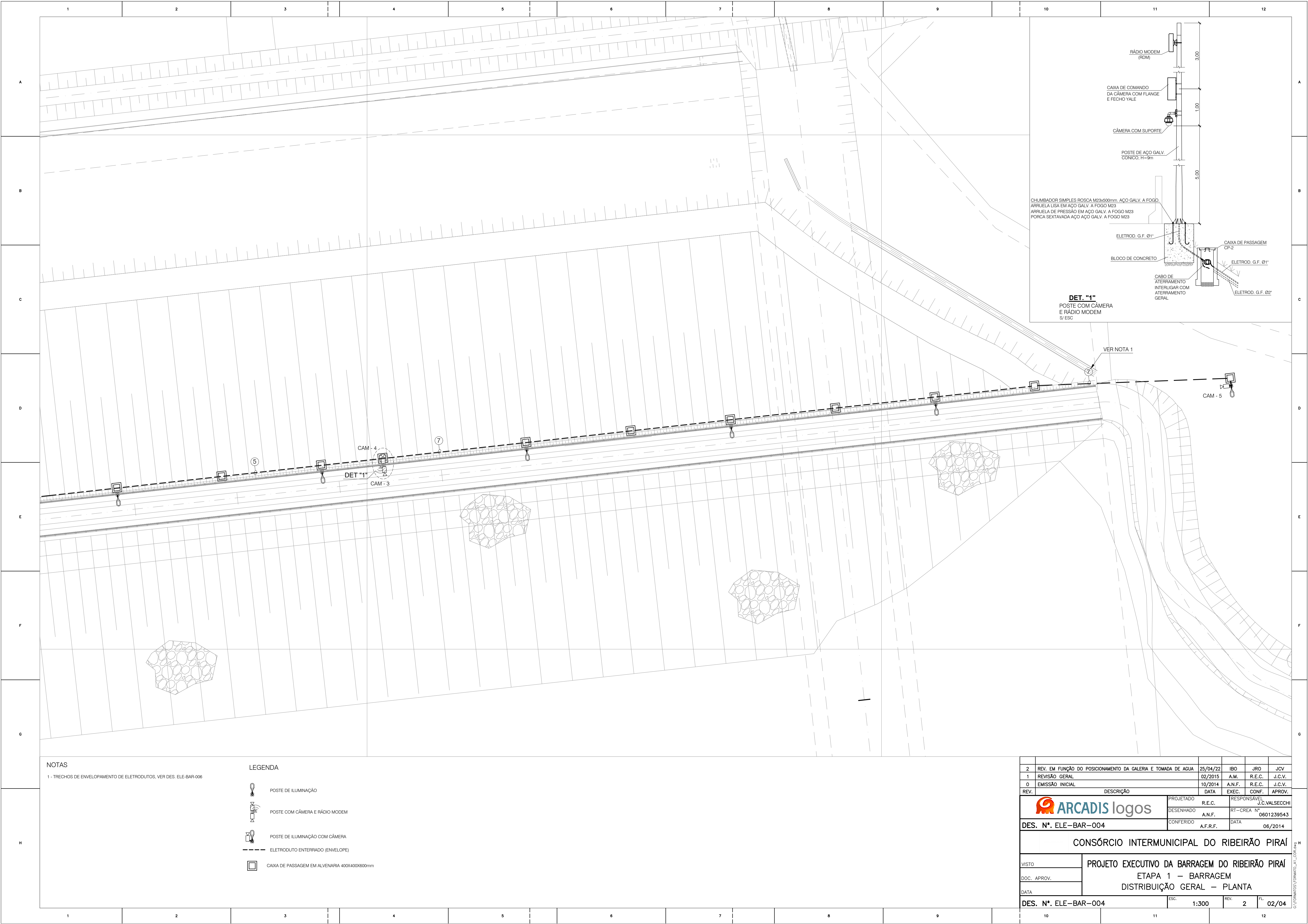
1 - TRECHOS DE ENVELOPAMENTO DE ELETRODUTOS, VER DES. ELE-BAR-006
2 - CORTE B/B, VER DES. ELE-BAR-005

- LEGENDA
- POSTE DE ILUMINAÇÃO
 - POSTE DE ILUMINAÇÃO COM CÂMERA
 - ELETRODUTO ENTERRADO (ENVELOPE)
 - CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA 400X400X600mm
 - HASTE DE AÇO COBREADO Ø3/4"x3.00m PARA ATERRAMENTO
 - ELETRODUTO QUE DESCE



2	REV. EM FUNÇÃO DO POSICIONAMENTO DA GALERIA E TOMADA DE AGUA	25/04/22	IBO	JRO	JCV
1	REVISÃO GERAL	02/2015	A.M.	R.E.C.	J.C.V.
0	EMIÇÃO INICIAL	10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
		PROJETADO	R.E.C.	RESPONSÁVEL	
		DESENHADO	A.N.F.	RT-CREA N°	
DES. N°. ELE-BAR-003		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2014
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI ETAPA 1 - BARRAGEM DISTRIBUIÇÃO GERAL - PLANTA				
DOC. APROV.					
DATA					
DES. N°. ELE-BAR-003		ESC.	1:300	REV.	2
				FL.	01/04

CONVENIÊNCIA FORMADO J. CORONA

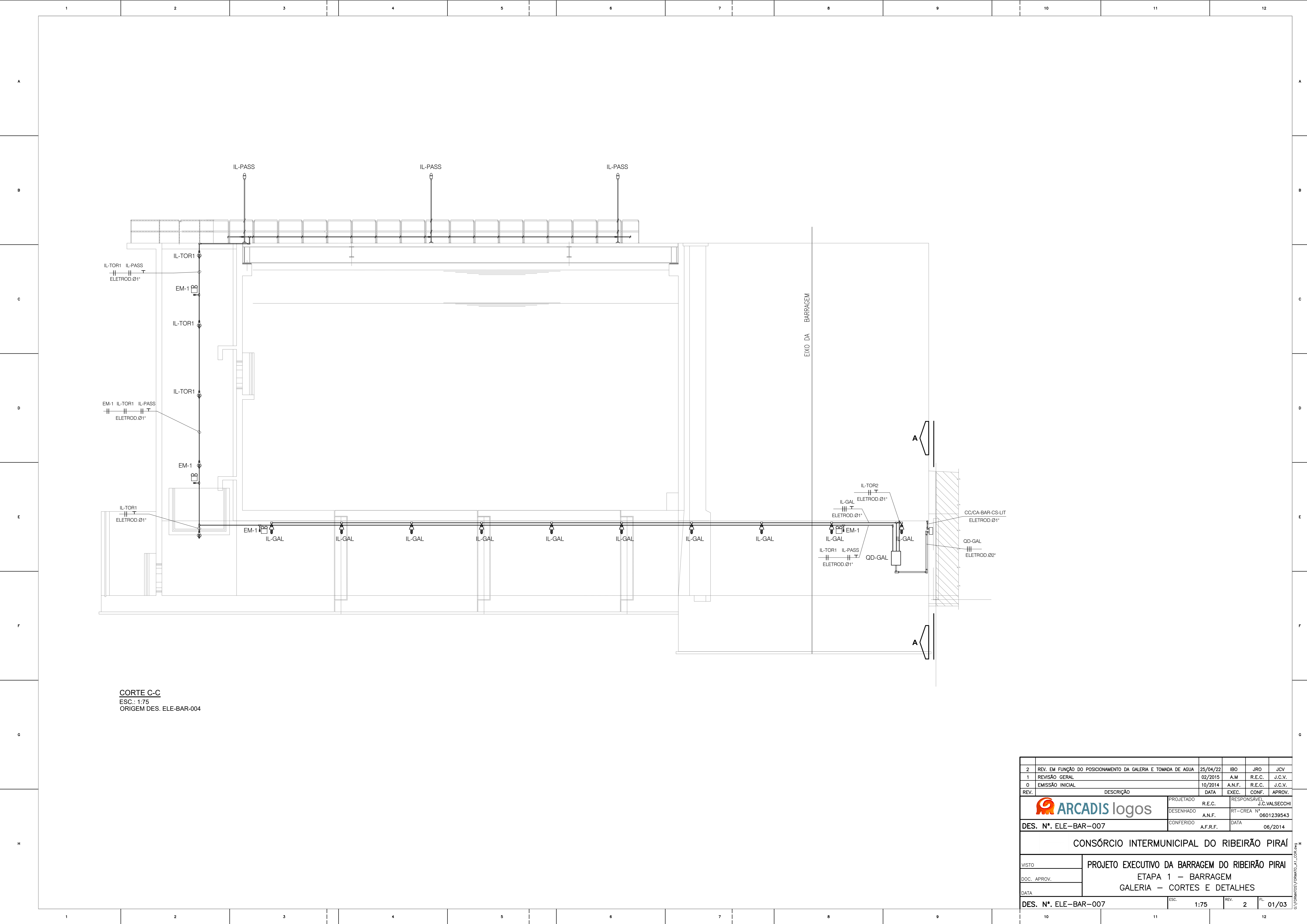




TÍPICO PARA FIXAÇÃO DE VÁRIOS ELETRODUTOS

- 1 PERFILADO PERFURADO EM AÇO GALV. A FOGO 38x38mm
- 2 FIXADOR RAPIDO PARA TUBOS C/ CUNHA CÔNICA DE APERTO EM AÇO INOX.
- 3 PARAFUSO SEXT. ROSCA SOBERBA Ø 5/16"x45mm
- 4 ARRUELA LISA Ø 5/16"
- 5 ARRUELA DE PRESSÃO Ø 5/16"
- 6 BUCHA DE NYLON S10
- 7 ELETRODUTO

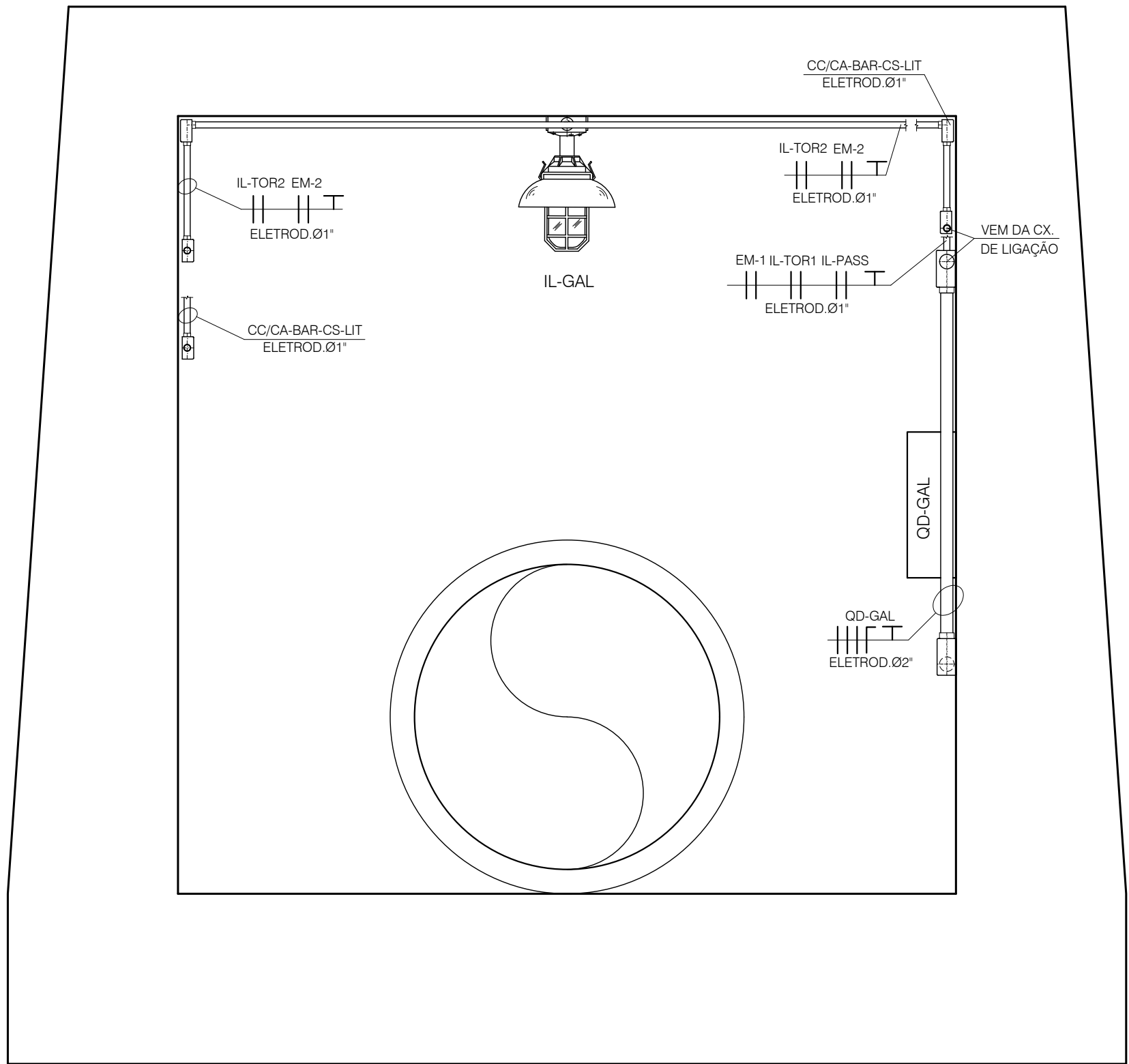
2	REV. EM FUNÇÃO DO POSICIONAMENTO DA GALERIA E TOMADA DE AGUA	25/04/22	IBO	JRO	JCV
1	REVISÃO GERAL	02/2015	A.M.	R.E.C.	J.C.V.
0	EMISSION INICIAL	10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXC.	CONF.	APPROV.
		PROJETADO	R.E.C. RESPONSÁVEL J.C.VALSECCHI		
		DESENHADO	RT-CREA N°		
DES. N°. ELE-BAR-005		CONFERIDO	0601239543		
		A.F.R.F.	06/2014		
<p align="center">CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI</p>					
VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI			
DOC. APROV.		ETAPA 1 – BARRAGEM			
DATA		DISTRIBUIÇÃO GERAL – TRAVESSIA AÉREA DO VERTEDRO			
DES. N°. ELE-BAR-005		ESC.	INDICADA	REV.	FL. 03/04



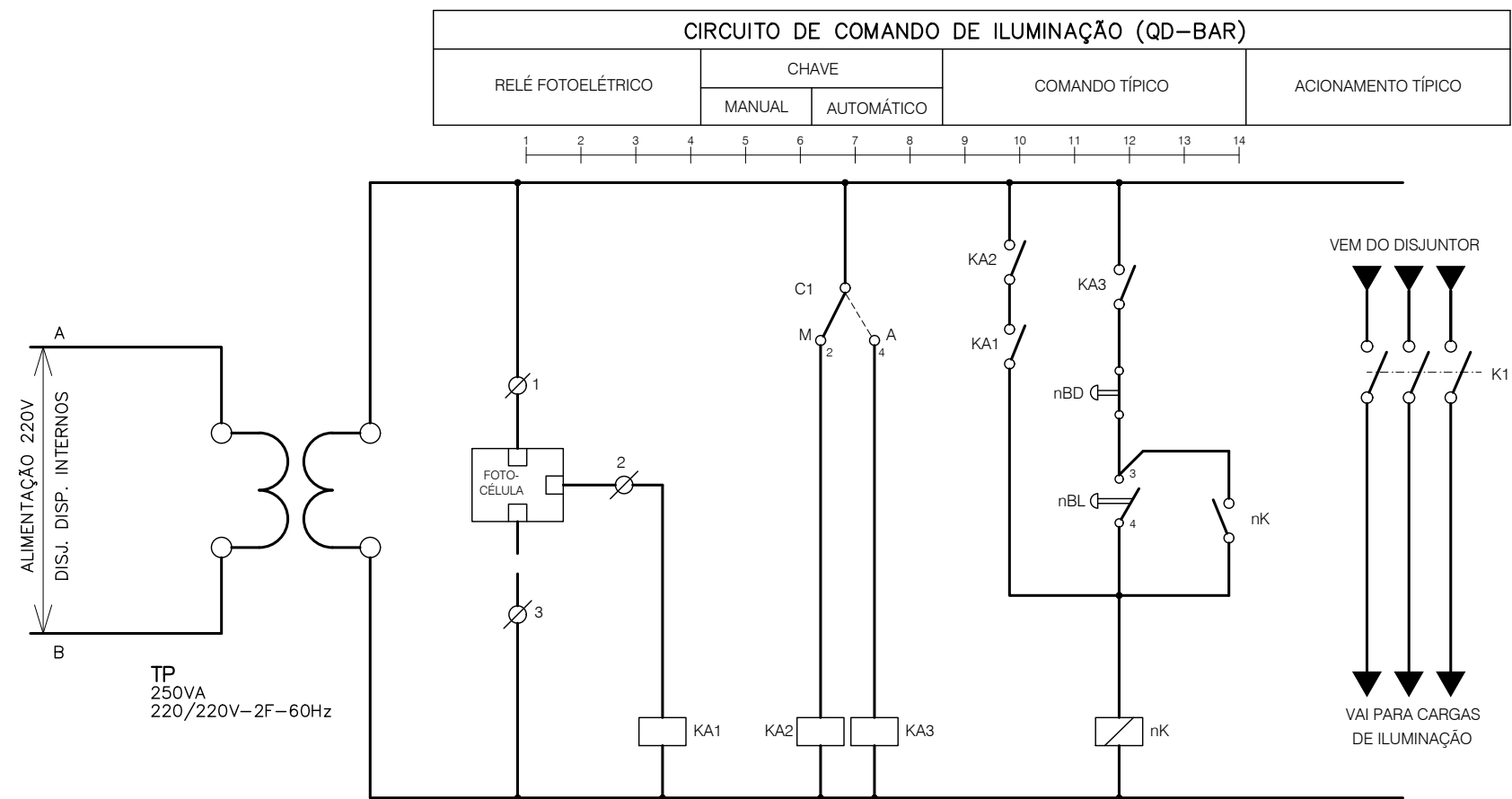
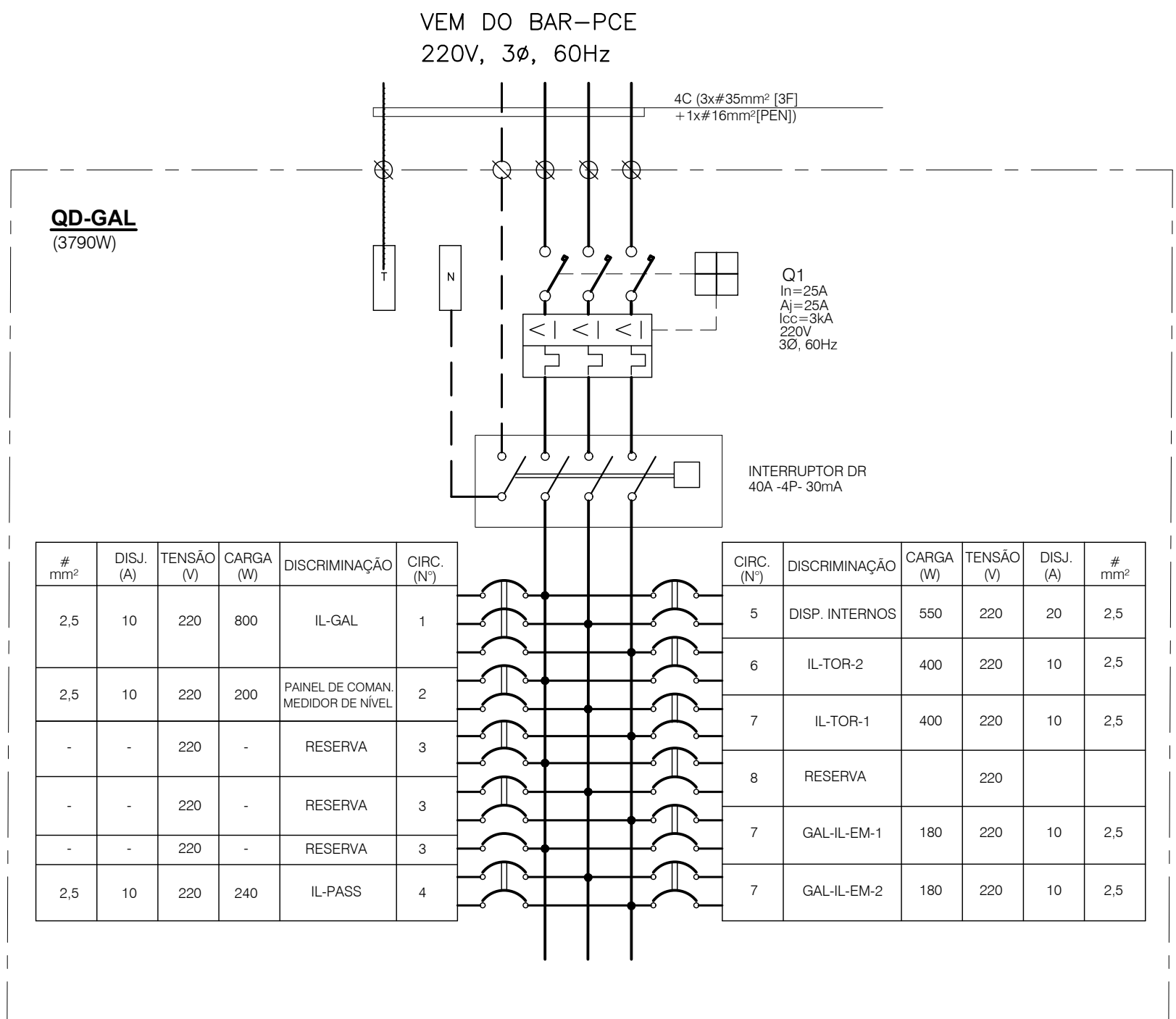
CORTE C-C
ESC.: 1:75
ORIGEM DES. ELE-BAR-004

2	REV. EM FUNÇÃO DO POSICIONAMENTO DA GALERIA E TOMADA DE AGUA	25/04/22	IBO	JRO	JCV
1	REVISÃO GERAL	02/2015	A.M	R.E.C.	J.C.V.
0	EMIÇÃO INICIAL	10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
DES. Nº. ELE-BAR-007		PROJETADO	R.E.G.	RESPONSÁVEL	
		DESENHADO	A.N.F.	RT-CREA N° 0601239543	
		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2014
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI					
VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI ETAPA 1 – BARRAGEM GALERIA – CORTES E DETALHES				
DOC. APROV.					
DATA					
DES. Nº. ELE-BAR-007		ESC.	1:75	REV.	2
				FL.	01/03







Q:\FORMAÇOS\FORMAÇÃO_1_CORTES.dwg

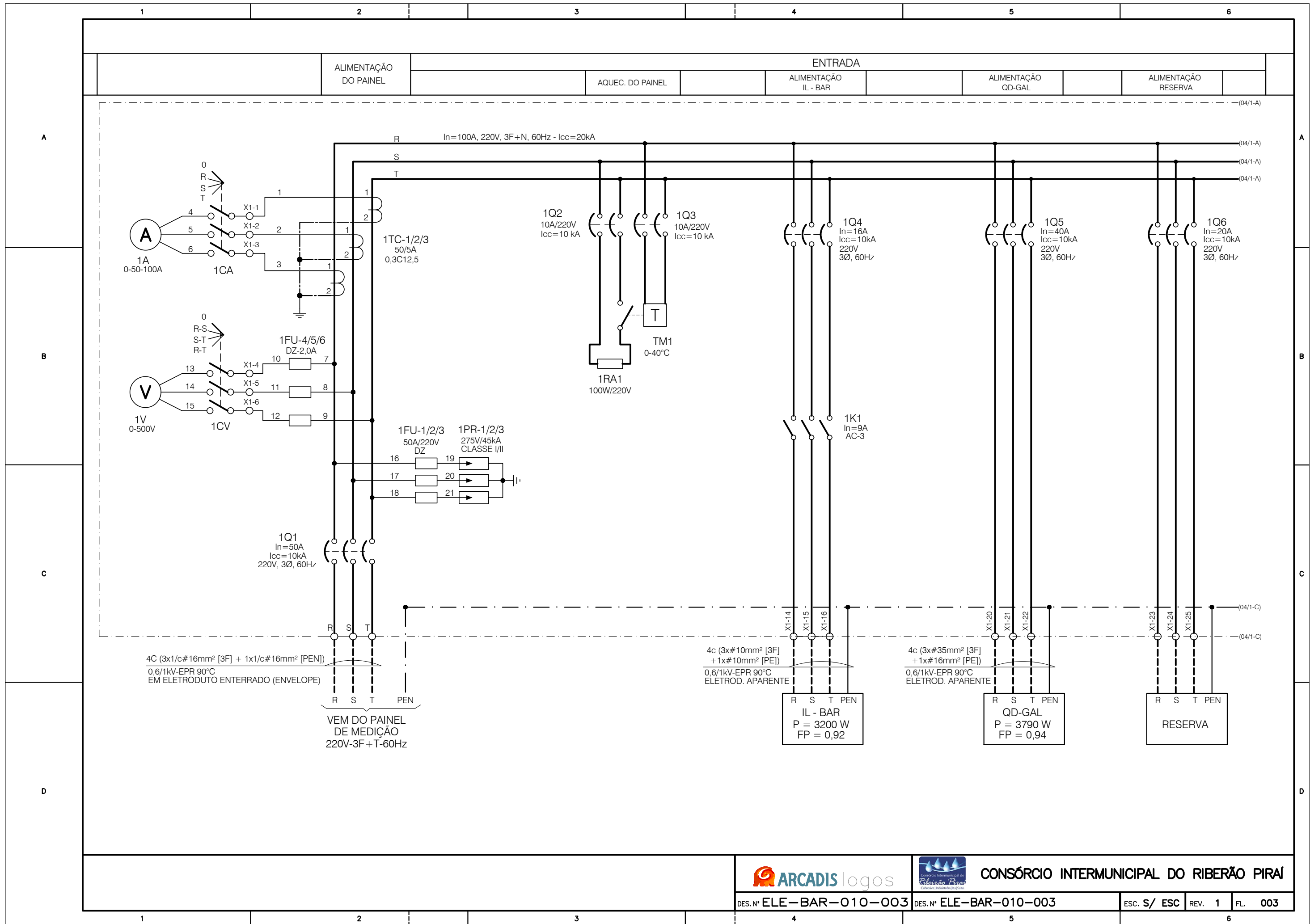


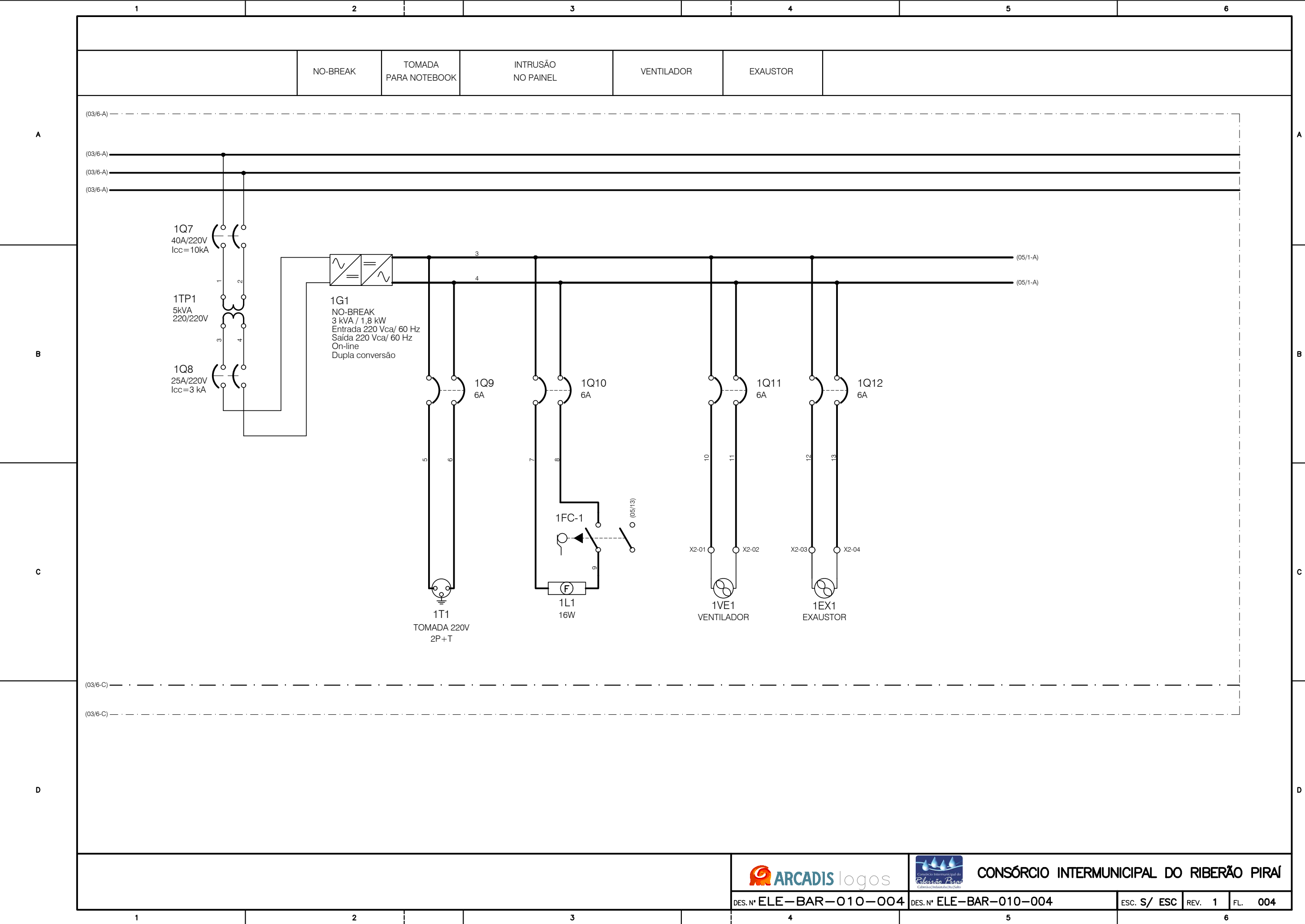
CORTE A-A
ESCALA 1:20
ORIGEM DES. ELE-BAR-007



2	REV. EM FUNÇÃO DO POSICIONAMENTO DA GALERIA E TOMADA DE AGUA	25/04/22	IBO	JRO	JCV					
1	REVISÃO GERAL	02/2015	A.M.	R.E.C.	J.C.V.					
0	EMIÇÃO INICIAL	10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.					
REV.	DESCRIÇÃO	DATA	EXEC.	CONF.	APROV.					
		PROJETADO	R.E.C.	RESPONSÁVEL J.C.VALSECCHI						
		DESENHADO	A.N.F.	RT-CREA N° 0601239543						
		CONFERIDO	A.F.R.F.	DATA	06/2014					
DES. Nº. ELE-BAR-009										
CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAI										
<table><tr><td>VISTO</td><td rowspan="4">PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI</td></tr><tr><td>DOC. APROV.</td></tr><tr><td>DATA</td></tr><tr><td></td></tr></table>		VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI	DOC. APROV.	DATA		ETAPA 1 – BARRAGEM			
		VISTO		PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI						
		DOC. APROV.								
		DATA								
GALERIA – CORTE E DIAGRAMAS										
DES. Nº. ELE-BAR-009		ESC.	1:20	REV.	2					
				FL.	03/03					

	1	2		3		4	5	6																																																																																		
A																																																																																										
B																																																																																										
C																																																																																										
D	<table><tr><td></td><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td colspan="6"></td><td></td><td></td></tr><tr><td>1</td><td colspan="6">REVISÃO GERAL</td><td>02/2015</td><td>A.M. R.E.C. J.C.V.</td></tr><tr><td>0</td><td colspan="6">EMIÇÃO INICIAL</td><td>10/2014</td><td>A.N.F. R.E.C. J.C.V.</td></tr><tr><td>REV.</td><td colspan="6">DESCRIÇÃO</td><td>DATA</td><td>EXEC. CONF. APROV.</td></tr><tr><td colspan="4"></td><td colspan="5"> CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ</td></tr><tr><td>PROJ.</td><td>R.E.C.</td><td>VISTO</td><td>J.C.V.</td><td>VISTO</td><td colspan="4" rowspan="3">PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ ETAPA 1 – BARRAGEM PROPOSTA PAINEL DE CONTROLE DA ESTAÇÃO (BAR–PCE)</td></tr><tr><td>DES.</td><td>A.N.F</td><td>RT–CREA Nº</td><td>0601239543</td><td>DOC. APROV.</td></tr><tr><td>CONF.</td><td>A.F.R.F.</td><td>DATA</td><td>06/2014</td><td>DATA</td></tr><tr><td colspan="4">DES. Nº ELE–BAR–010–001</td><td colspan="3">DES. Nº ELE–BAR–010–001</td><td>ESC. S/ ESC</td><td>REV. 1 FL. 001</td></tr></table>																										1	REVISÃO GERAL						02/2015	A.M. R.E.C. J.C.V.	0	EMIÇÃO INICIAL						10/2014	A.N.F. R.E.C. J.C.V.	REV.	DESCRIÇÃO						DATA	EXEC. CONF. APROV.					 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ					PROJ.	R.E.C.	VISTO	J.C.V.	VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ ETAPA 1 – BARRAGEM PROPOSTA PAINEL DE CONTROLE DA ESTAÇÃO (BAR–PCE)				DES.	A.N.F	RT–CREA Nº	0601239543	DOC. APROV.	CONF.	A.F.R.F.	DATA	06/2014	DATA	DES. Nº ELE–BAR–010–001				DES. Nº ELE–BAR–010–001			ESC. S/ ESC	REV. 1 FL. 001
1	REVISÃO GERAL						02/2015	A.M. R.E.C. J.C.V.																																																																																		
0	EMIÇÃO INICIAL						10/2014	A.N.F. R.E.C. J.C.V.																																																																																		
REV.	DESCRIÇÃO						DATA	EXEC. CONF. APROV.																																																																																		
				 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ																																																																																						
PROJ.	R.E.C.	VISTO	J.C.V.	VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ ETAPA 1 – BARRAGEM PROPOSTA PAINEL DE CONTROLE DA ESTAÇÃO (BAR–PCE)																																																																																					
DES.	A.N.F	RT–CREA Nº	0601239543	DOC. APROV.																																																																																						
CONF.	A.F.R.F.	DATA	06/2014	DATA																																																																																						
DES. Nº ELE–BAR–010–001				DES. Nº ELE–BAR–010–001			ESC. S/ ESC	REV. 1 FL. 001																																																																																		
	1	2		3		4	5	6																																																																																		





ARCADIS logos

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI

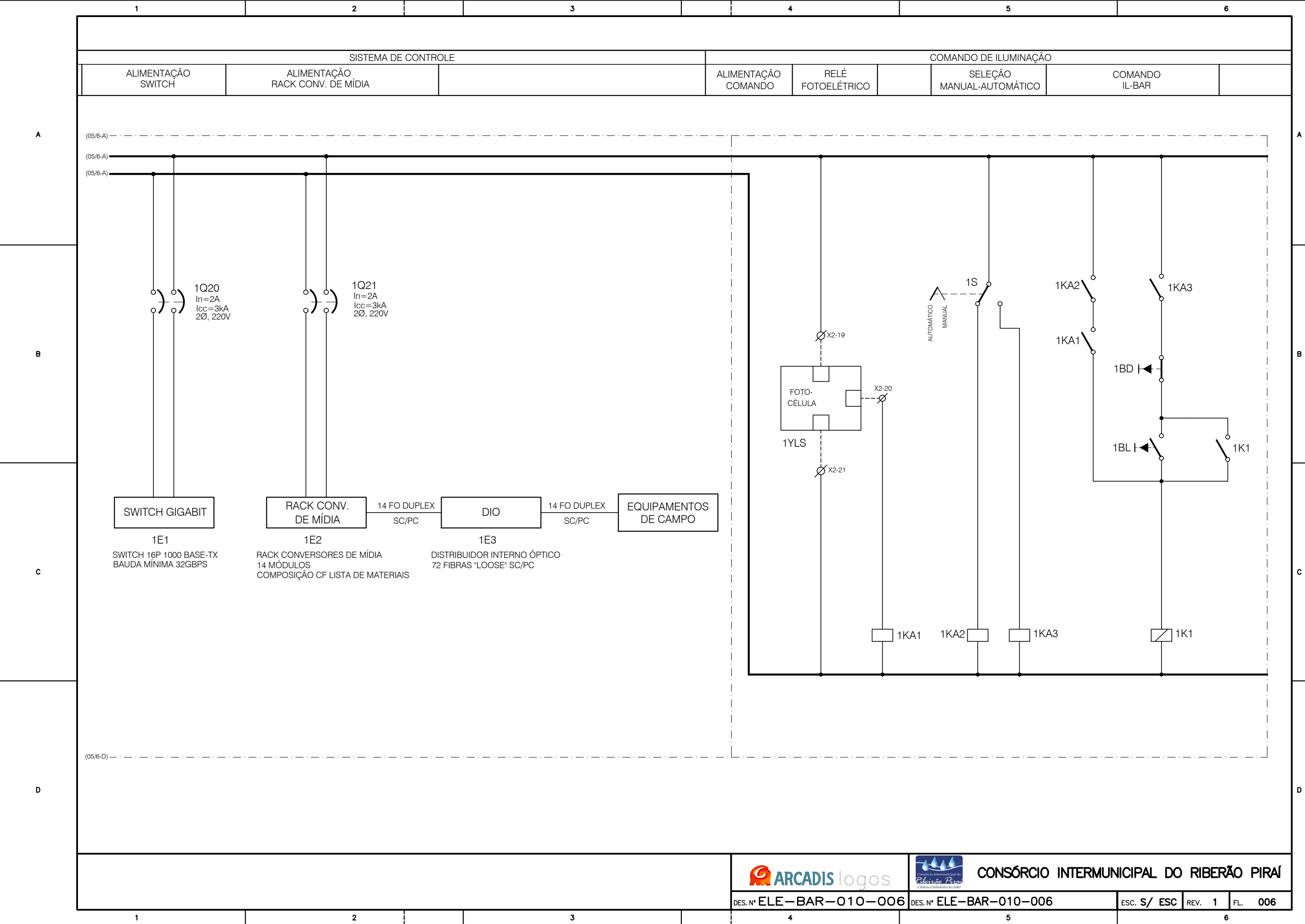
DES. Nº ELE-BAR-010-004

DES. Nº ELE-BAR-010-004

ESC. S/ ESC

REV. 1

FL. 004



ARCADIS logos

CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI

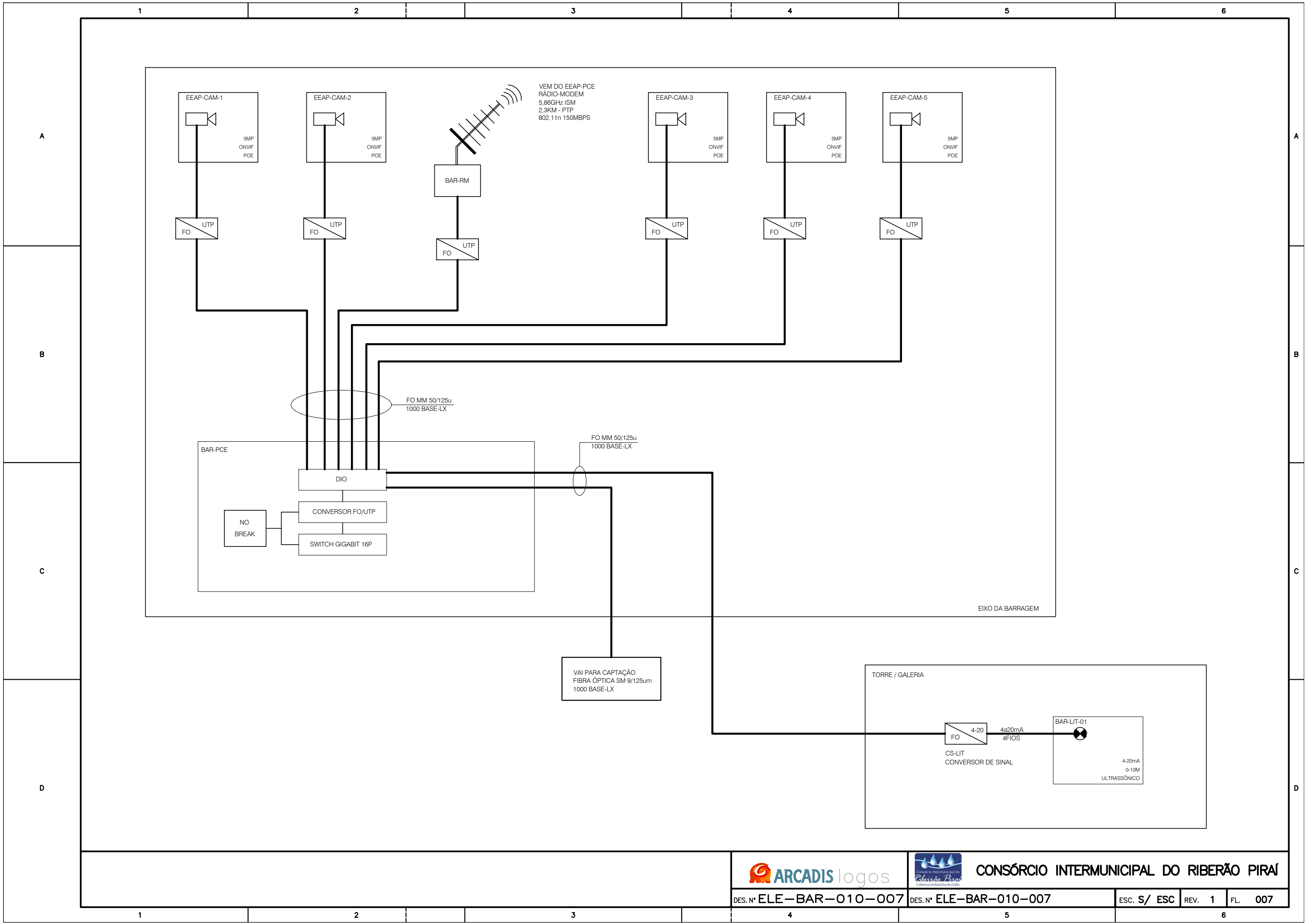
DES. Nº ELE-BAR-010-006

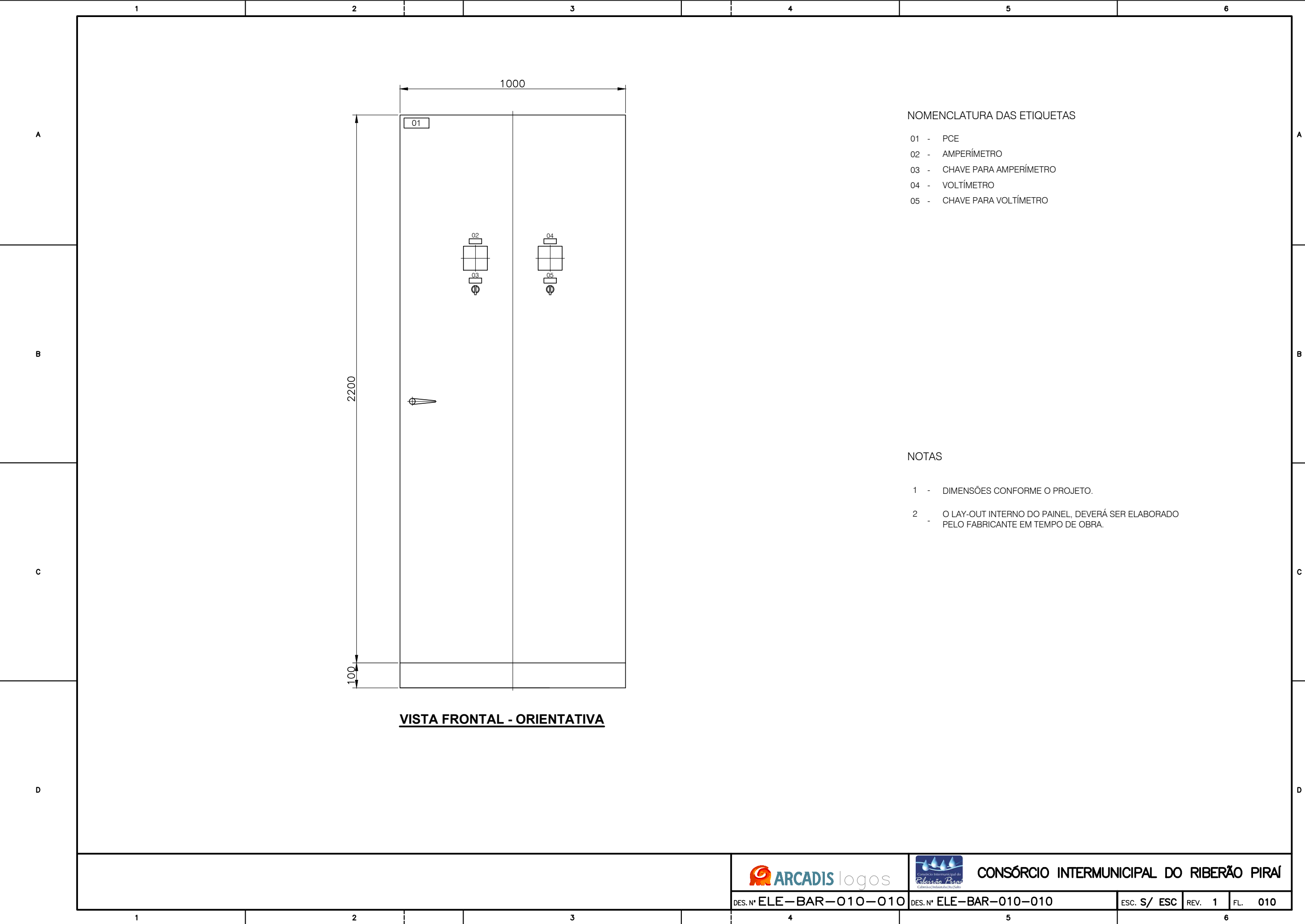
DES. Nº ELE-BAR-010-006

ESC. S/ ESC

REV. 1

FL. 006





CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI

DES. Nº ELE-BAR-010-010

DES. Nº ELE-BAR-010-010


ESC. S/ ESC

REV. 1

FL. 010


A	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL
	1	PCE	PAINEL DE COMANDO DA ESTAÇÃO L=1000mm x P=800mm x A=2300mm FABRICADO E TESTADO CONFORME ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA, COM SEGUINTE EQUIPAMENTOS:			01	14	1Q8	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 25A/220V., lcc=3kA			01
	2	1Q1	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 50A/220V., lcc=10kA			01	15	1Q9..1Q12	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 6A/220V.			04
	3	1Q2, 1Q3	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 10A/220V., lcc=10kA			02	15	1Q13..1Q19	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 10A/220V., lcc=3kA			07
B	4	1FU-1/2/3	FUSÍVEL DIAZED 50A/220, COMPLETO			06	15	1Q20, 1Q21	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 2A/220V., lcc=3kA			02
		1FU-4/5/6	FUSÍVEL DIAZED 2A/220, COMPLETO			06	16	1A	AMPERÍMETRO 0-50-100A			01
	5	1PR-1/2/3	PROTETOR TRIFÁSICO CONTRA SURTOS DE TENSÃO DE 275V/45kA, CLASSE I/II			01	17	1CA	CHAVE SELETORA PARA AMPERÍMETRO DE 4 POSIÇÕES			01
	6	1V	VOLTÍMETRO, 0-500V/ 220V			01	18	1TM1	TERMOSTATO REGULÁVEL 0-40°C, C/ 2 CONTATOS AUXILIARES, 220Vca.			01
C	7	1CV	CHAVE SELETORA PARA VOLTÍMETRO DE 4 POSIÇÕES			01	19	1RA1	RESISTÊNCIA DE AQUECIMENTO 150W-220V, BLINDADA.			01
	8	1TC-1/2/3	TRANSFORMADOR DE CORRENTE, 50/5A, 0,3C12,5			03	20	KA1, KA2, KA3	CONTATOR AUXILIAR, 220Vca, COM CONTATOS AUXILIARES 4NA+2NF.			06
	9	1TR-01	TRANSFORMADOR DE COMANDO MONOFÁSICO 1000 VA, 220/220V			01	21	S1	CHAVE SELETORA DE 2 POSIÇÕES, CORRENTE TÉRMICA DOS CONTATOS 10A, COM CHAVE DE BLOQUEIO.			01
	10	1Q4	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 16A/220V., lcc=10kA			01	22	3BL.n, 3BD.n	BOTOEIRA DE COMANDO, COM CONTATOS 1NA+ 1NF, TÉRMICA DOS CONTATOS 10A, SENDO 1 VERDE, 1 VERMELHA E 1 PRETA.			02
D	11	1Q5	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 40A/220V., lcc=10kA			01	23	1K1	CONTATOR AUXILIAR, 440Vca, COM CONTATOS AUXILIARES 2NA+2NF.			02
	12	1Q6	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 20A/220V., lcc=10kA			01						
	13	1Q7	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, 40A/220V., lcc=10kA			01						
</												

A	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL
	25	1E1	SWITCH GIGABIT ETHERNET COM 16 PORTAS PADRÃO 1000	TP-LINK	TL-SG 1016	01						
			BASE-TX, COM AUTO-MDI/MDIX E AUTO NEGOCIAÇÃO, CAPA-									
			CIDADE MÍNIMA DE CHAVEAMENTO 32GBPS, ALIMENTAÇÃO									
			FULL-RANGE 100-240Vac.									
B	26	1E2	RACK ("CHASSIS") PARA FIXAÇÃO/ALIMENTAÇÃO DE CONVER-	INTELBRÁS	KX1400	01						
			SORES DE MÍDIA GIGABIT ETHERNET, PARA ATÉ 14 MÓDULOS									
			COM FONTE PROPRIA, COM OS MÓD. LISTADOS A SEGUIR:									
	27		- CONVERSOR FO SM/UTP 1000 BASE-FX/1000 BASE-TX	INTELBRÁS	KFS1120	02						
			CONVERSOR DE MÍDIA GIGABIT ETHERNET DE FIBRA ÓPTICA									
			MONOMODO 9/125u SC/PC PADRÃO 1000 BASE-FX PARA PAR									
			TRANÇADO UTP RJ-45 PADRÃO 1000 BASE-TX, COM									
			AUTO-MDI/MDIX E FONTE EXTERNA 100-240Vac.									
C	28		- CONVERSOR FO MM/UTP 1000 BASE-LX/1000 BASE-TX	INTELBRÁS	KGM1105	08						
			CONVERSOR DE MÍDIA GIGABIT ETHERNET, ALIMENTAÇÃO									
			200-220Vac, FIBRA ÓPTICA MULTIMODO DUPLEX 50/120u,									
			CONECTORES TIPO SC, PADRÃO 1000 BASE-LX, CONEXÃO									
			UTP COM SOQUETE RJ-45, PADRÃO 1000 BASE-TX, ALCANCE									
			880/100M FO/UTP.									
D	29	1E3	DISTRIBUIDOR INTERNO ÓPTICO (DIO), PARA EMENDA	FURUKAWA	BT 72-72F	01						
			MECÂNICA/CONEXÃO DE ATÉ 72 FIBRAS ÓPTICAS INDIVIDUAIS.									





DES. Nº ELE – BAR – 010 – 013

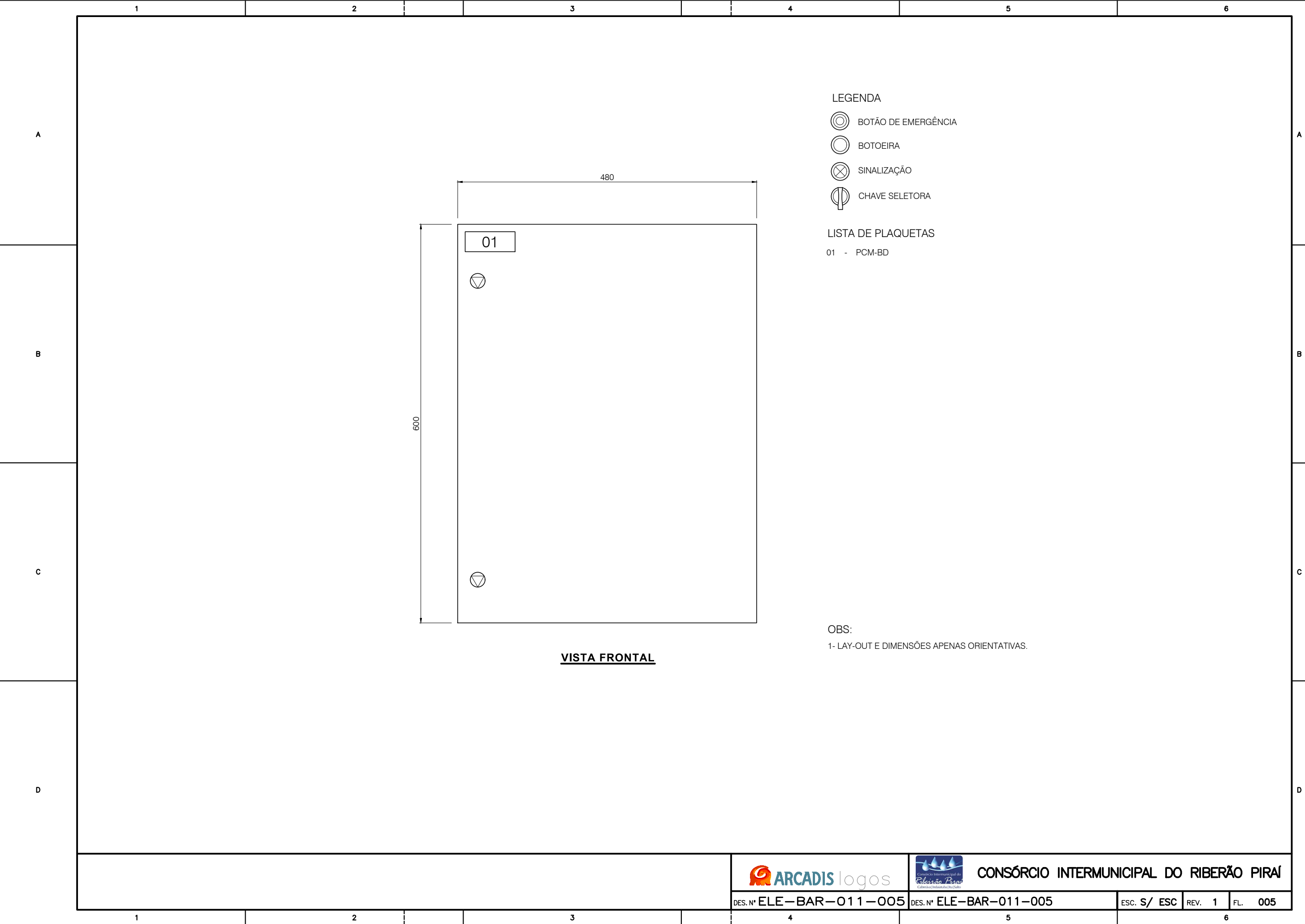
DES. Nº ELE – BAR – 010 – 013




CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI


ESC. S/ ESCREV. 1 FL. 013

	1	2		3		4	5	6		
A										
B										
C										
D										
	1	REVISÃO GERAL					02/2015	A.M.	R.E.C.	J.C.V.
	0	EMISSÃO INICIAL					10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.
	REV.	DESCRIÇÃO					DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
						 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ				
	PROJ.	R.E.C.	VISTO	J.C.V.	VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ EATAPA 1 – BARRAGEM PROPOSTA CONVERSOR DE SINAIS DE FIBRA ÓPTICA (TÍPICO)				
	DES.	A.N.F	RT-CREA Nº	0601239543	DOC. APROV.					
	CONF.	A.F.R.F.	DATA	06/2014	DATA					
	DES. Nº ELE – BAR – 011 – 001					DES. Nº ELE – BAR – 011 – 001		ESC. S/ ESC	REV. 1	FL. 001
	1	2		3		4	5	6		



A	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL
	1	PCS	PAINEL DE CONVERSOR DE SINAL, TESTADO CONFORME A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COM OS SEGUITES EQUIP.:			01	10	X1	CONJUNTO DE BORNES DE INTERLIGAÇÃO, COMPLETO COM TRILHO, INSTALADO NO PAINEL			01
	2	1Q1	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, CORRENTE NOMINAL MÁXIMA 10 A, Icc=3 kA, 220V			01						
	3	2Q2	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, CORRENTE NOMINAL MÁXIMA 2 A, Icc=3 kA, 220V			01						
	4	1TR-01	TRANSFORMADOR DE COMANDO MONOFÁSICO, A SECO, CLASSE DE ISOLAÇÃO 600V, TENSÃO PRIMÁRIA 220V, TENSÃO SECUNDÁRIA 220 V, POTÊNCIA NOMINAL 500 VA			01						
B	5	1PR-1/2	PROTETOR BIFÁSICO CONTRA SURTOS DE TENSÃO 275V/45kA, CLASSE I/II			02						
	6	TM1	TERMOSTATO REGULÁVEL 0-40°C, COM 1 CONTATO NF, TENSÃO DE SERVIÇOS 220Vca.			01						
	7	1G1	FONTE CHAVEADA FULL-RANGE, ENTRADA 220 Vca, SAÍDA 24 Vdc, POTÊNCIA NOMINAL 60 W.	WPS 60W	WESEN	01						
	8	1E1	CONVERSOR DE MÍDIA GIGABIT ETHERNET, ALIMENTAÇÃO 200-220Vac, FIBRA ÓPTICA MULTIMODO DUPLEX 50/120u, CONECTORES TIPO SC, PADRÃO 1000 BASE-LX, CONEXÃO UTP COM SOQUETE RJ-45, PADRÃO 1000 BASE-TX, ALCANCE 880/100M FO/UTP.	KGS 1105	INTELBRÁS	01						
	9	1E2, 1E3	INJETOR POWER OVER-ETHERNET, ALIMENTAÇÃO 200-240Vac SAÍDA 48Vdc, POTÊNCIA 15,4 W, COM PROTETOR DE SURTO INTEGRADO	POE 200G	INTELBRÁS	01						
C												
D												





CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI

DES. Nº ELE – BAR – 011 – 007

DES. Nº ELE – BAR – 011 – 007



ESC. S/ ESC

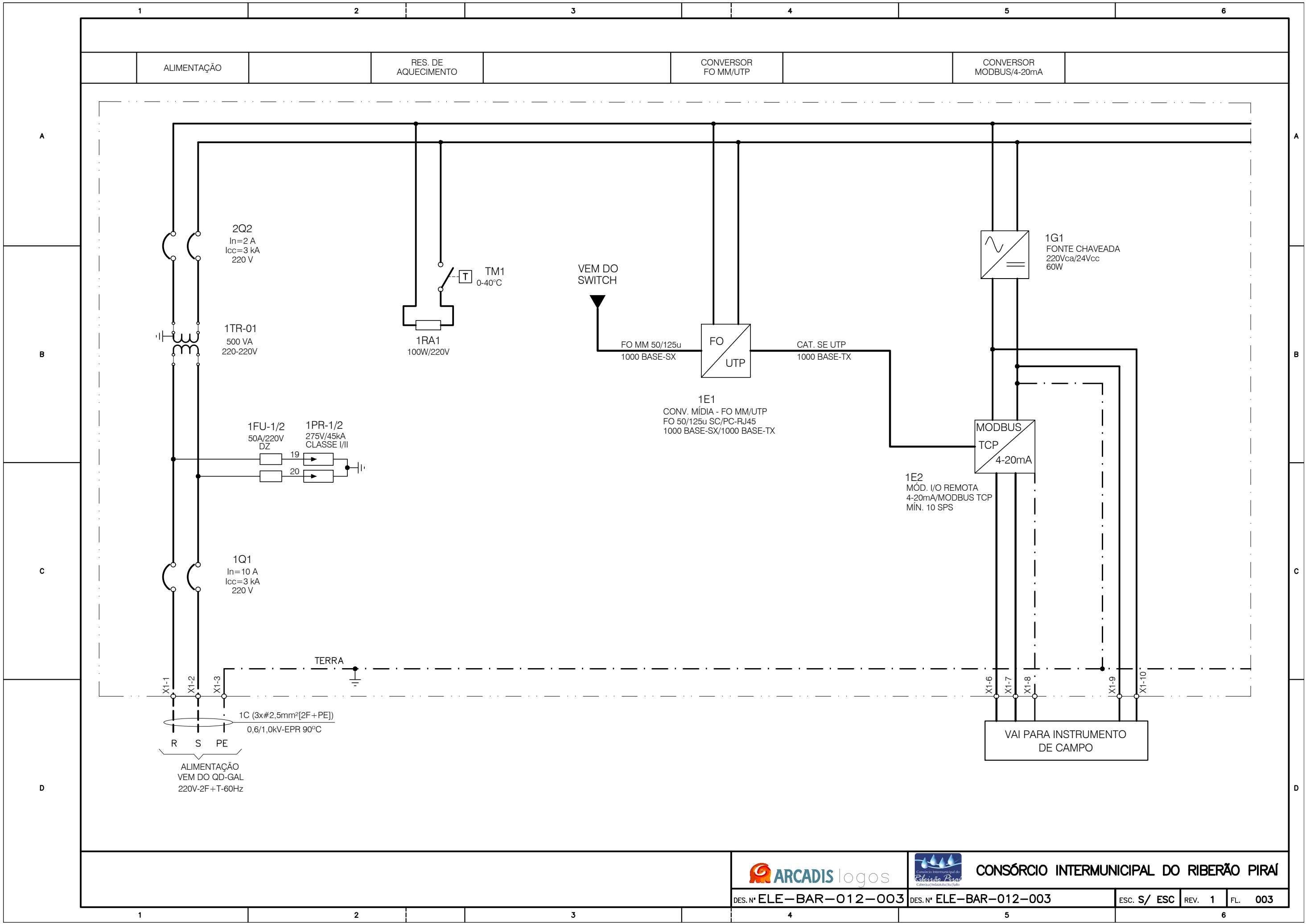
REV. 1

FL. 007



1	2	3	4	5	6
---	---	---	---	---	---

	1	2		3		4	5	6
A								
B								
C								
D								
	1	2		3		4	5	6

1	REVISÃO GERAL				02/2015	A.M.	R.E.C.	J.C.V.
0	EMIÇÃO INICIAL				10/2014	A.N.F.	R.E.C.	J.C.V.
REV.	DESCRIÇÃO				DATA	EXEC.	CONF.	APROV.
					 CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBEIRÃO PIRAÍ			
PROJ.	R.E.C.	VISTO	J.C.V.	VISTO	PROJETO EXECUTIVO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAÍ ETAPA 1 – BARRAGEM PROPOSTA CONVERSOR DE SINAIS ANALÓGICOS			
DES.	A.N.F	RT-CREA Nº	0601239543	DOC. APROV.				
CONF.	A.F.R.F.	DATA	06/2014	DATA				
DES. Nº ELE – BAR – 012 – 001					DES. Nº ELE – BAR – 012 – 001		ESC. S/ ESC	REV. 1 FL. 001



A	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL	ITEM	TAG	DESCRIÇÃO DO COMPONENTE	REFERÊNCIA	FABRICANTE	QT TOTAL
	1	PCS	PAINEL DE CONVERSOR DE SINAL, TESTADO CONFORME A ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA COM OS SEGUITES EQUIP.:			01	10	X1	CONJUNTO DE BORNES DE INTERLIGAÇÃO, COMPLETO COM TRILHO, INSTALADO NO PAINEL			01
	2	1Q1	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, CORRENTE NOMINAL MÁXIMA 10 A, Icc=3 kA, 220V			01						
	3	2Q2	DISJUNTOR BIPOLAR TERMOMAGNÉTICO EM CAIXA MOLDADA DE BAIXA TENSÃO, CORRENTE NOMINAL MÁXIMA 2 A, Icc=3 kA, 220V			01						
	4	1TR-01	TRANSFORMADOR DE COMANDO MONOFÁSICO, A SECO, CLASSE DE ISOLAÇÃO 600V, TENSÃO PRIMÁRIA 220V, TENSÃO SECUNDÁRIA 220 V, POTÊNCIA NOMINAL 500 VA			01						
B	5	1PR-1/2	PROTETOR BIFÁSICO CONTRA SURTOS DE TENSÃO 275V/45kA, CLASSE I/II			02						
	6	TM1	TERMOSTATO REGULÁVEL 0-40°C, COM 1 CONTATO NF, TENSÃO DE SERVIÇOS 220Vca.			01						
	7	1G1	FONTE CHAVEADA FULL-RANGE, ENTRADA 220 VCA, SAÍDA 24 VCC, POTÊNCIA NOMINAL 60 W.	WPS 60W	WESEN	01						
	8	1E1	CONVERSOR DE MÍDIA GIGABIT ETHERNET, ALIMENTAÇÃO 200-220Vac, FIBRA ÓPTICA MULTIMODO DUPLEX 50/120u, CONECTORES TIPO SC, PADRÃO 1000 BASE-SX, CONEXÃO UTP COM SOQUETE RJ-45, PADRÃO 1000 BASE-TX, ALCANCE 880/100M FO/UTP.	KGS 1105	INTELBRÁS	01						
	9	1E2	MÓDULO DO I/O REMOTO PADRÃO MODBUS/TCP, MÍNIMO DE UMA ENTRADA 4-20mA @ 10 SPS, ALIMENTAÇÃO 24Vdc, COM PROTEÇÃO CONTRA SURTOS INTEGRADA	ADAM - 6217	ADVANTECH	01						
C												
D												

<div><div></div><div>CONSÓRCIO INTERMUNICIPAL DO RIBERÃO PIRAI</div></div>							DES. Nº ELE – BAR – 012 – 007		DES. Nº ELE – BAR – 012 – 007		ESC. S/ ESC		REV. 1		FL. 007	
1		2		3		4		5		6						

Responsável Técnico pela revisão dos projetos de elétrica (iluminação e distribuição de força) em função da alteração na posição da torre de captação e redução no tamanho da galeria da tubulação.

JOSE ROGÉRIO FARO TONELLO

José Rogério Faro Tonello