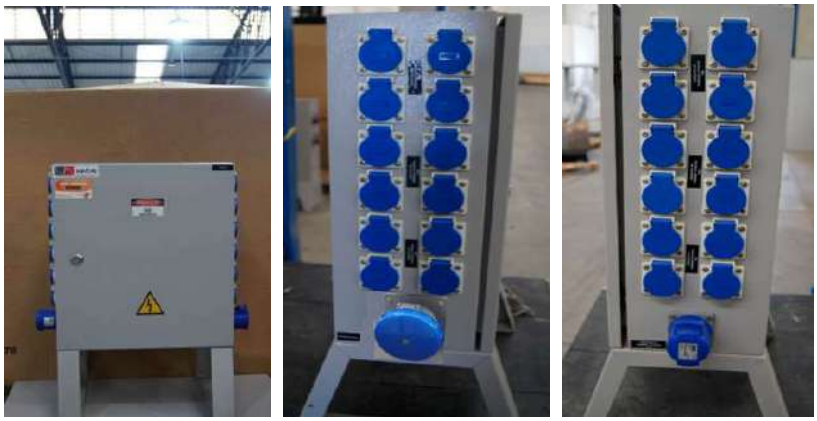
QD 317: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, DPS, 1 saída com disjuntor trifásico de 125 amperes e 1 conector fêmea IEC 60309 de 125 amperes, 3 saídas com disjuntores trifásicos de 63 amperes, e 3 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 63 amperes, 4 saídas com disjuntores trifásicos de 32 amperes, e 4 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 32 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e cabo EPR de 5 vias nas suas correspondentes seções segundo normas NBR 5410.

2.5.4 Quadros terciários:

Quadros terciários: QD3151 entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 125 amperes, e 24 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 1 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD3152** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 24 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual)**; QD3153** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 24 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual); **QD3161** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 6 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD3162** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 6 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD3163** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 2 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor**; QD3164** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 2 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD3165** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 2 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD3166** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 3 saídas IEC 60309 monofásica 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásicas 63 amperes, 2 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor**; QD3171** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 1 de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD3172** entrada

IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 4 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD3173** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 3 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD3174** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, 1 saída IEC 60309 monofásica 63 amperes, 2 de 16 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor. **QD3175** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 3 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD3176** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 4 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes;



EXEMPLO QD 3131, QD3132 e QD3133

2.5.5 Quadros quaternários:

QD31531 entrada IEC 60309, disjuntor monofásico 16 amperes, DR (diferencial residual) e 2 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor 16 amperes e diferencial residual; **QD31532** entrada IEC 60309, disjuntor monofásico 32 amperes, DR (diferencial residual) e 4 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor 16 amperes e diferencial residual.

2.5.6 Transformador: TR 10, 75KVA trifásico, 380 volts fase-fase, para 220 volts fase-fase (380 a 220) seco, carenado, apto para serviço ao tempo, com entrada e borneiras protegidas. (barco Cisne Branco)

2.6 <u>Subestação 4 Grupo 1</u>

2.6.1 Geradores: 3 geradores trifásicos com motor diesel de 550 KVA 380/220 Volts 60 Hz sistema de saída de 3F+N+T (5 fios), com controle eletrônico de tensão, frequência e paralelismo, disjuntor geral com proteções por sobrecorrente, subtensão, desequilíbrio de fases e diferencial. Geradores carenados e silenciados com nível de ruído de 75 dB a 5 metros de distância, com tanque de combustível blindado e bandeja de contenção contra derrames.

2.6.2 **Cabeamento principal:** Os geradores devem ser conectados em paralelo e até seus quadros secundários mediante o uso de cabos de 120 mm2 EPR, finalizados em terminais de cobre tipo olhal. A necessidade de cabo calculada para este fim é de 30 trechos de cabos de 12,5 metros cada.

2.6.3 **Quadros secundários e cabos de saída**

A Subestação 4 Grupo 1 possui em total 5 quadros secundários segundo o seguinte detalhamento:

QD 411: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, 4 saídas com disjuntores trifásicos de 125 Amperes, e 5 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por 4 conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, sendo necessário cabo 5x35 mm2 de cabo tipo PP isolado em PVC para todas as saídas mencionadas.

QD 412: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, 3 saídas com disjuntores trifásicos de 125 Amperes, e 3 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, 1 saídas com disjuntor trifásico de 63 amperes com 1 conector fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 63 amperes e 1 saída com disjuntor trifásico de 32 amperes e 1 conector fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 32 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por 3 conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, 1 conector macho IEC 60309 de 5 pinos 63 amperes e 1 conector macho IEC 60309 de 5 pinos 32 amperes, sendo necessário cabo 5x35 mm2, cabo 5x16 mm2 e cabo 5x4mm2, tipo PP isolado em PVC para todas as saídas mencionadas.

QD 413: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, DPS, 1 saída com disjuntor trifásico de 125 amperes e 1 conector fêmea IEC 60309 de 125 amperes, 3 saídas com disjuntores trifásicos de 63 amperes, e 3 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 63 amperes, 4 saídas com disjuntores trifásicos de 32 amperes, e 4 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 32 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e cabo EPR de 5 vias nas suas correspondentes seções segundo normas NBR 5410.

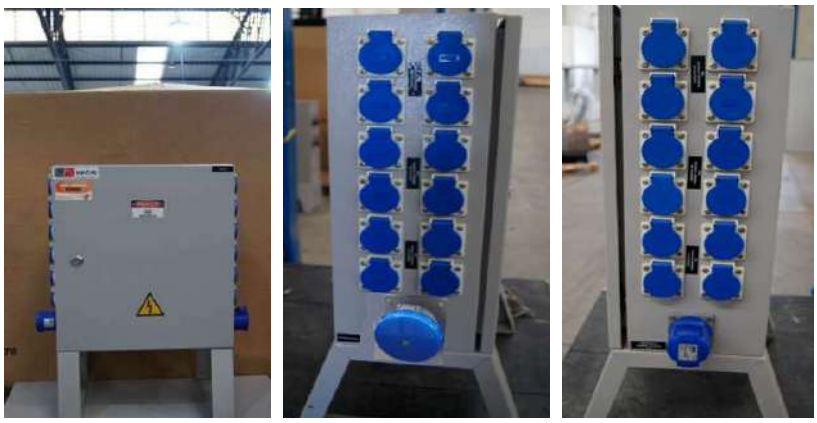
QD 414: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, 4 saídas com disjuntores trifásicos de 125 Amperes, e 5 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por 4 conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, sendo necessário cabo 5x35 mm2 de cabo tipo PP isolado em PVC para todas as saídas mencionadas.

QD 415: 1 disjuntor de entrada trifásico de 630 Amperes, 4 saídas com disjuntores trifásicos de 125 Amperes, e 4 conectores fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, 1 saídas com disjuntor trifásico de 63 amperes com 1 conector fêmea IEC 60309 de 5 pinos e 63 amperes e 1 saída com disjuntor trifásico de 32 amperes e 1 conector fêmea IEC

60309 de 5 pinos e 32 amperes. O cabeamento de saída até os quadros terciários ou cargas alimentadas deve ser conectado por 4 conectores macho IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes, 1 conector macho IEC 60309 de 5 pinos 63 amperes e 1 conector macho IEC 60309 de 5 pinos 32 amperes, sendo necessário cabo 5x35 mm2, cabo 5x16 mm2 e cabo 5x4mm2, tipo PP isolado em PVC para todas as saídas mencionadas.

2.6.4 Quadros terciarios:

QD4121 entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 3 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD4131** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 6 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes; **QD4132** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 32 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 32 amperes, 7 saídas IEC 60309 monofásica 16 amperes com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD4133** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 1 saída IEC 60309 monofásica 32 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 32 amperes, 6 saídas IEC 60309 monofásica 16 amperes com diferencial residual (DR) e disjuntor; **QD4134** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 125 amperes, e 5 saídas de 32 amperes todas IEC 60309, com diferencial residual (DR) e disjuntor**; QD4145** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 125 amperes, e 17 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes**; QD4153** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 5 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes**; QD4154** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 125 amperes, e 3 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes, 3 saídas IEC 60309 monofásica 32 amperes com diferencial residual (DR) e disjuntor e 3 saídas IEC 60309 monofásica 63 amperes com diferencial residual (DR) e disjuntor **QD4155** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 32 amperes, e 6 saídas IEC 60309 monofásicas 16 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 16 amperes**; QD4156** entrada IEC 60309, disjuntor trifásico 63 amperes, e 2 saídas IEC 60309 monofásicas 32 amperes com disjuntor e DR (diferencial residual) 32 amperes, 9 saídas IEC 60309 monofásica 16 amperes com diferencial residual (DR) e disjuntor;



EXEMPLO QD TERCIARIOS

2.7 Subestação 4 Grupo 2

2.7.1 Geradores 3 geradores trifásicos com motor diesel de 260 KVA 380/220 Volts 60 Hz sistema de saída de 3F+N+T (5 fios), com controle eletrônico de tensão, frequência e paralelismo, disjuntor geral com proteções por sobrecorrente, subtensão, desequilíbrio de fases e diferencial. Geradores carenados e silenciados com nível de ruído de 75 dB a 5 metros de distância, com tanque de combustível blindado e bandeja de contenção contra derrames.

2.7.2 Cabeamento principal: Os geradores devem ser conectados em paralelo e até seus quadros secundários mediante o uso de cabos de 120 mm2 EPR, finalizados em terminais de cobre tipo olhal. A necessidade de cabo calculada para este fim é de 30 trechos de cabos de 12,5 metros cada.

2.7.3 Quadros secundários:

QD421: 1 disjuntor de entrada trifásico de 400 Amperes, DPS, 3 saídas com disjuntor trifásico de 125 Amperes, e 3 conectores fêmeas IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes.

2.7.4 Quadros terciarios:

QD4211: 1 disjuntor de entrada trifásico de 16 Amperes, DPS, 5 saídas com disjuntor trifásico de 125 Amperes, e 5 conectores fêmeas IEC 60309 de 5 pinos e 125 amperes

2.7.5 Transformador: Transformador isolador TR8: TR 200 KVA trifásico, 380 volts fase fase, para 220volts fase fase (380 a 220) seco, carenado, aptos para serviço ao tempo, com entrada e borneiras protegidas. (Arena Stage)

3 SPDA (Sistema de proteção contra descargas atmosféricas):

Foi calculado o risco de danos devidos a descargas elétricas de acordo com a norma NBR5419/2015, para as diferentes estruturas que compõem o evento (12 em total), e para os parâmetros dimensionais de cada uma delas, quantidade de público e sobretudo, o pequeno tempo de utilização (entre 30 e 200 horas por ano), **foi determinado que nenhuma das estruturas tem necessidade de SPDA construído especificamente.** O cálculo de risco mais alto obtido foi de: 2,13919E-07 eventos perigosos por ano, para a estrutura temporária que será utilizada no setor produção. **Este valor é 46 vezes mais baixo que o permitido pela norma 10^-5 eventos perigosos por ano.** Os laudos de cálculo de risco realizados formam parte da documentação deste projeto, e devem ser considerados parte deste memorial descritivo.

Observações: o cálculo de risco é realizado para pessoas que permanecem dentro de edificações e estruturas. Deve ser ressaltado que neste tipo de eventos, há público que

permanece em áreas descobertas. Para neutralizar o risco, **devem ser colocados 40 cartazes** orientando ao público a não permanecer em áreas descobertas em caso de tempestades elétricas, em locais de fácil visualização.

4 Aterramento:

O evento utiliza 4 armazéns de porto, com 36 fundações e estrutura metálica interligada em cada um. Por medição efetuada, a continuidade elétrica está garantida com valores aproximados de 2 milliohm. Tendo em conta que isto compõe um sistema de aterramento natural de excelente qualidade, que será melhorado mediante 6 conexões elétricas (removíveis) mediante cabo de 70 mm2 entre A6, A5, A4 e A3 com grampos de fixação (por solda ou pressão) no aço estrutural dos armazéns. Um cabo de 70 mm2 e aproximadamente 100 metros será lançado até a zona das tendas e containers da produção para aterramento dessas estruturas Todas as estruturas, máquinas, centros de estrela, quadros e containers deverão ter duas conexões efetivas mediante cabo visível de 10 mm2 até este sistema de aterramento. Os centros de estrela das subestações devem ter um aterramento em triangulo de hastes, interligado com o aterramento principal mencionado anteriormente. Todo este esquema de conexões está detalhado em prancha que faz parte deste projeto. A resistência de aterramento do sistema principal do evento é de 0,74 Ohm, sempre que sejam feitas as conexões segundo este projeto.

Observações: toda estrutura metálica, quadro, Octanorme, container, máquina, equipamento, gerador, seja fixo ou temporário, representado ou não representado em desenhos deste projeto, deverá ter uma conexão elétrica de acordo com NBR5410 ao sistema de aterramento mencionado neste item. A só presencia física desses elementos no local do evento será motivo suficiente para exigir a conexão ao sistema de aterramento mencionado neste parágrafo 4, sem poder ser reclamado nenhum importe adicional por causa disso.

5 Cabeamento:

A quantidade e tipo de cabos de energia necessária para a montagem de todo o evento, incluindo cabeamento de geradores, quadros secundários, terciários e quaternários e cabeamento até as tomadas, luzes e aparelhos está detalhada na tabela que segue, com fundamento de cálculo na planta geral do evento e tabela de cargas, que devem ser estudados para lançamento de cabos nos locais indicados.

Cabeamento		
Cabo de cobre EPR de 120 mm2, em lances de 25 metros, com terminações em olhal.	10312	metros
Cabo de cobre EPR de 95 mm2, em lances de 25 metros, com terminações em olhal.	2400	metros
Cabo de cobre 5x35 mm2 PP isolado em PVC	1280	metros

Cabo de cobre 5x25 mm2 PP isolado em PVC	285	metros
Cabo de cobre 5x16 mm2 PP isolado em PVC	780	metros
Cabo de cobre 5x10 mm2 PP isolado em PVC	170	metros
Cabo de cobre 5x6 mm2 PP isolado em PVC	2290	metros
Cabo de cobre 3x16 mm2 PP isolado em PVC	212	metros
Cabo de cobre 3x10 mm2 PP isolado em PVC	40	metros
Cabo de cobre 3x6 mm2 PP isolado em PVC	650	metros
Cabo de cobre 3x4 mm2 PP isolado em PVC	160	metros
Cabo de cobre 3x2,5 mm2 PP isolado em PVC	12278	metros

6 Tomadas

A quantidade e tipo de tomadas necessária no evento está detalhada na tabela que segue, com fundamento de cálculo na planta geral do evento e tabela de cargas, que devem ser estudados para montagem nos locais indicados. As tomadas correspondentes as estruturas de Octanorme não estão incluídas nesta tabela, pois no documento de licitação estão computadas separadamente.

As tomadas devem ser Novo Padrão Brasileiro, injetadas, com cabo de PVC tipo PP de 3x2,5mm2, finalizadas em conexão IEC60309 monofásica de 16 amperes. Podem existir várias tomadas em cada cabo (conjunto chamado comumente “centopeia”). Não há instalação física similar as construções domiciliares convencionais, pois por se tratar de evento temporário, todas as instalações são facilmente montadas e desmontadas (sendo assim, não há usos de eletrodutos, nem caixas de parede, pois as tomadas ficam normalmente acima das mesas, ou mesmo no chão, como se fossem “extensões”, em locais de difícil aceso ao público). Pelo exposto anteriormente, fica claro que não há necessidade de um desenho clássico de posicionamento de tomadas neste projeto pois as mesmas não estão montadas de maneira física nas paredes**, tais orientações sobre posicionamento de cada tomada devem seguir os dados contidos na tabela de cargas que deve ser utilizada conjuntamente com a plantas do evento, que indicam posicionamento de mesas, maquinas de agua, cortinas de ar, luzes de emergência, estandes e todo elemento que consome energia elétrica.**

Tomadas NPB		
10 amperes, 3 pinos	1256	unidades
20 amperes, 3 pinos	168	unidades

7 Iluminação

Os armazéns A6, A5, A4 e A3 vão dispor de 256 pontos de refletores LED de 100 Watts cada um (64 para cada armazém) fixados em eletrocalhas removíveis que garantem uma iluminação de 300 Lux no interior dos armazéns de acordo com norma NBR 5413. O espaçamento das luminárias deve ser de 16 linhas de 4 refletores cada, ao longo do comprimento de cada armazém. A iluminação interna de tendas devera ser feita com refletores LED de 20 Watts. Haverá iluminação externa ao longo dos armazéns, nos dois lados

(lado Rio Guaíba e lado Rua Mauá), com refletores de 100 Watts dispostos em posições de acordo com o detalhe da tabela de cargas.

O número de luminárias de cada tipo necessário para o evento está resumido na seguinte tabela (as luminárias necessárias para estruturas de Octanorme não estão incluídas nesta tabela, pois formam parte de outro item na licitação).

Iluminação		
Refletores LED de 20 Watts	129	unidades
Refletores LED de 100 Watts	329	unidades

8 Outros

Este item relaciona elementos que são necessários para realizar a montagem elétrica e que por sua diversidade, e necessário tabelar separadamente:

Outros		
Sistema modular de proteção de cabos (Passa cabos) medindo 50cm x 90cm x 7,5 cm com 5 vias para cabos de até 40 mm de diâmetro, feito em polietileno e borracha, com capacidade de carga de 15 toneladas.	500	metros
Calhas de perfilado metálico de 4cm x 4cm e 20m de comprimento, tirantes, conexões e acessórios necessários para a instalação.	1280	metros
40 cartazes de 30 cm x 15 cm orientando ao público a não permanecer em áreas descobertas em caso de tempestades elétricas.	40	unidades

QGD	QD-2	Entrada			Saída /Cargas			QD-3	Saída /Cargas			QD-4	Saída /Cargas			Função	Carga Parcial por Quadro	KW trifásico	Geradores
		Proteção	Cabo mm2	Distância	Proteção	Cabo #	Distância		Proteção	Cabo #	Distância		Proteção	Cabo #	Distância		KW monofásico`		
SUB 1	Serviços																		
																			G 111
																			G 112
																			G 113
																			G 114
																			G 115
			2 x 120 mm2	400															
QGD-110	QD-111	630 A	3 x 120	1875												Chiller 1 : Armazém A6	400		
					400 A	1x 120 mm2													
																#REF!			
	QD-112	400 A	1 x 120	50												Distribuição Chiller 1			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
	QD-113	630 A	2 x 120	250												Chiller 2 : Armazém A6	400		
					400 A	1x 120 mm2													
																#REF!			
	QD-114	400 A	1 x 120	50												Distribuição Chiller 2			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
	QD-115	630 A	2 x 120	250												Chiller 3 : Armazém A5	400		
					400 A	1x 120 mm2													
																#REF!			
	QD-116	400 A	1 x 120	50												Distribuição Chiller 3			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
	QD-117	400 A	1 x 120	300															
					125 A	5 x 35 mm2	35	QD-1171								Credenciamento			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					3 x (3 x 300 W)	2,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110					(14 refletoress 20 W) = 280 W	0,28		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					Ar-condicionada 12.000 Btu	1,852		
																Refletores Tendas Mauá 1 a 8			

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						16 refletores 100 W	1,6			
																52,8				
					63 A	5 x 16 mm2	25													
								QD-1172												
																Máquinas de água				
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130					5 máquinas de água 200 W	1			
																NBTS				
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					10 tomadas 100 W	1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55					Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55					Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35	QD-11721				Corner				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80	10 tomadas 100 W	1			
																2	1			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	30	QD-11722	QD-11411			Stand Prefeitura				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10	8 Tomadas 100 W = 0,8 KW	0,8			
																4 Refletores 20 W = 80 W	0,08			
																2 Tomadas 1000 W = 2,0 KW	2			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15	Reserva 3 KW	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15	Reserva 3 KW	3			
																8,88				
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	30	QD-11723	QD-11412			Press Area				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50	5 posições x 3 tomadas 100 W	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30	5 posições x 3 tomadas 100 W	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	42	5 posições x 3 tomadas 100 W	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1			
																9				
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	30	QD-11724				Press Area				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	22	4 posições x 3 tomadas 100 W	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15	5 posições x 3 tomadas 100 W	1,8			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50	2 x 1000 W Cafeteiras	2			
																6,8				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	10	QD-11725				Conference Area				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15	4 Refletores 20 W = 80 W	0,08			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20	4 x 100 W tomadas	0,4			
																0,48				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	60	QD-11726				Banheiros A6				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65	3 Tomadas 100 W	0,3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		4 Refletores 20 W = 80 W	0,08			
													1 x 20 A	3 x 6 mm2	25	Bomba de Esgoto Banheiros	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		Bomba Pressurização Banheiros	1			
																4,38				
																36,54				
					32 A	5 x 6 mm2	55	QD-1173								Cafeteria NBTS 1				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	32					1 Maq Café 1 x 32 A = 7,04 KW	7,04			
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	16					1 Forno = 1 x 63 A = 10 KW	10			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	32					2 Tomadas 1000 W = 3,0 KW	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	32					1 Tomadas 1000 W = 3,0 KW	1			
																20,04				
					63 A	5 x 16 mm2														
							50	QD-1174								Iluminação Externa A6				
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	120					Lado Mauá 10 x 100 W	1			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	45	QD-11741				Ativação Maua 1	3,7			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
																3 x 100 W tomadas	0,3			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	55	QD-11742				Ativação Maua 2	3,7			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
																3 x 100 W tomadas	0,3			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	65	QD-11743				Ativação Maua 3	3,7			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																2 x 20 W Led Iluminação	0,04			

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																3 x 100 W tomadas	0,3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50	Caminhão Apoio Policia Civil				
																Carga	4,4			
																	31,632			
																	68,172			
	QD-118	400 A	1 x 120	125																
					63 A	5 x 16 mm2														
							75	QD-1181												
									1 x 32 A	3 X 6 mm2	15	QD-11811	QD-11512			Ativação 1				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3			
															5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																	5,044			
									1 x 32 A	3 X 6 mm2	10	QD-11812	QD-11513			Ativação 2				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3			
															5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																	5,044			
									1 x 32 A	3 X 6 mm2	10	QD-11813	QD-11514			Ativação 3				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3			
															5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																	5,044			
									1 x 32 A	3 X 6 mm2	20	QD-11814	QD-11515			Ativação 4				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	4 x 20 W Led Iluminação	0,16			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	6 x 100 W tomadas	0,6			
															5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																	9,168			
									1 x 32 A	3 X 6 mm2	35	QD-11815	QD-11516			Ativação 5				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	Ar-Condicionado 12.000 BTU	1,852			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3			
															5	1 x 1000 W cafeteira	1			
																	5,044			
																	29,344			
																Food Court 1 (40m)				
					63 A	5 x 16 mm2	10	QD-1182								Cozinha 1-1				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x Tomadas 1000 W	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x Tomadas 1000 W	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x Tomadas 1000 W	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					6 x Tomadas 100 W	0,6			
																10 x Refltores 20 W	0,2			
																	27,7			
					63 A	5 x 16 mm2	15	QD-1183								Cozinha 1-2				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x Tomadas 1000 W	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x Tomadas 1000 W	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					2 x Tomadas 1000 W	2			
																6 x Tomadas 100 W	0,6			
																10 x Refltores 20 W	0,2			
																	27,7			
					63 A	5 x 16 mm2	25	QD-1184	QD-1154							Cafeteria Food Court 1				
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	32					1 Maq Café 1 x 32 A = 7,04 KW	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	32					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86 KW	13,86			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	32					2 Tomadas 1000 W = 3,0 KW	2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	32					1 Tomadas 1000 W = 3,0 KW	1			

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																23,9			
					63 A	5 x 25 mm2	60									Meeting Area (Barco)	41	41	
																TR 9 - Transformador 75 KVA 2:1			
																41			
																Total Subestação 1	1491,656	41	
SUB 2	Serviços																		
																			G 211
																			G 212
																			G 213
																			G 214
QGD-210			2 x 120 mm2	300															
	QD-211	630 A	2 x 120	250												Chiller 4:: Armazém A5	400		
					400 A	1x 120 mm2													
																#REF!			
	QD-212	400 A	1 x 120	50												Distribuição Chiller 4			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
	QD-213	630 A	2 x 120	250												Chiller 5 : Armazém 4	400		
					400 A	1x 120 mm2													
																#REF!			
	QD-214	400 A	1 x 120	50												Distribuição Chiller 5			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
					125 A	5 x 35 mm2	40									Back-up Rede Concessionária	75		
	QD-215	400 A	1 x 120	250												Distribuição			
					125 A	5 x 35 mm2	60	QD-2151											
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45	QD-21511				Corner Stage			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		10 tomadas 100 W	1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	85	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
																2,2			
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2	35	QD-21512				Speaker Area			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	70	7 x Tomadas 3 x 100	2,1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	70	7 x Tomadas 3 x 100	2,1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	70	2 x Tomadas 1000 W	2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2		
																6,4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15	QD-21513				Growth Stage			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80	10 Tomadas 100 W	1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	85	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
																1			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	10	QD-21514				Business Lounge			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	6 x Tomadas 350 W	2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	85	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
																Refletores Tendas Mauá 9 a 21			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		24 refletores 100 W	2,4		
																11,2			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	20	QD-21515				RS Innovation Area			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	120	6 Tomadas 100 W	1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		8 Refletores 100 W = 0, 8 KW	0,8		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	85	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																	7,4			
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2	30	QD-21516				Executive Area				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40	7 x Tomadas (4 x 100) W	2,8			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50	6 x Tomadas 350 W	2			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	130	1 máquinas de água 200 W	0,2			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	85	Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1			
																	7,6			
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2	45	QD-21517				Banheiros A5				
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65	3 Tomadas 100 W	0,3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		4 Refletores 20 W = 80 W	0,08			
													1 x 20 A	3 x 6 mm2	25	Bomba de Esgoto Banheiros	3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		Bomba Pressurização Banheiros	1			
																	4,38			
																	43,78			
					63 A	5 x 16 mm2	60	2152								Catering Executive Area coz 1				
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	5					1 x 32 A = 7,04 KW	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86	13,86			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 Tomadas 2000 W	4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 Tomadas 2000 W	4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					4 Tomadas 750 W	3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 Refletores 20 W	0,12			
																	32,02			
					63 A	5 x 16 mm2	60	2153								Catering Executive Area coz 2				
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	5					1 x 32 = 7,04 KW	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86	13,86			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 Tomadas 2000 W	4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 Tomadas 2000 W	4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					4 Tomadas 750 W	3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 Refletores 20 W	0,12			
																	32,02			
																	107,82			
	QD-216	400 A	1 x 120	125												Food Court 3(40m)				
					125 A	5 x 35 mm2	15													
								QD-2161												
									3 x 63 A	5 x 16 mm2			QD-21611			Cozinha 2-1				
													1 x 32 A	3 x 6 mm2	5	1 x 32 A	7,04			
													1 x 63 A	3 x 16 mm2	5	1 x 63 A	13,86			
													1 x 32 A	3 x 6 mm2	5	6 x 1000 W	6			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	6 x 100 W	0,6			
																10 x 20 W	0,2			
																	27,7			
									3 x 63 A	5 x 16 mm2			QD-21612			Cozinha 2-2				
													1 x 32 A	3 x 6 mm2	5	1 x 32 A	7,04			
													1 x 63 A	3 x 16 mm2	5	1 x 63 A	13,86			
													1 x 32 A	3 x 6 mm2	5	6 x 1000 W	6			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	6 x 100 W	0,6			
																10 x 20 W	0,2			
																	27,7			
																	55,4			
					32 A	5 x 6 mm2	50	QD-2163								Ativação 6				
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
										3 x 2,5 mm2	5					3 x 100 W tomadas	0,3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	1			
																	8,748			
					32 A	5 x 6 mm2	70	QD-2164								Ativação 7				
									1 X 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x 20 W Led Iluminação	0,04			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					3 x 100 W tomadas	0,3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	1			
																	5,044			
					63 A	5 x 16 mm2	35	QD-2165	QD-2151							Cozinha 3-1				
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	5					1 x 32 A	7,04			
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86			
									3 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					3 x 1000 W	3			
									3 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					3 x 1000 W	3			

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

									1 X 16 A	3 X 2,5 mm2	5					6 x 100 W	0,6		
										3 X 2,5 mm2	5					10 x 20 W	0,2		
																Refletores Tendas Mauá 9 a 21			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						16 refletores 100 W	1,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						10 refletores 100 W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Maleiro A5			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						2 Refletores 20 w	0,04		
																30,34			
					63 A	5 x 16 mm2	20	QD-2166	QD-2152							Cozinha 3-2			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	5					1 x 32 A	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					3 x 1000 W	3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					3 x 1000 W	3		
									1 X 16 A	3 X 2,5 mm2	5					6 x 100 W	0,6		
										3 X 2,5 mm2	5					10 x 20 W	0,2		
																27,7			
					63 A	5 x 16 mm2	25	QD-2167	QD-2155							Cafeteria Food Court 3			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 Maq Café 1 x 32 A = 7,04 KW	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	10					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86	13,86		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 Tomadas 600 W = 1,8 KW	1,8		
																22,7			
																149,932			
	QD-217	400 A	1 x 120	250												Cisne Branco e Balsa			
																Transformador 150 KVAs (2:1)			
					200 A	5 x 70 mm2	175									Csne Branco (220 V)	75		
					200 A	5 x 70 mm2	175									Balsa (220 V)	75		
																150			
																Total Subestação 2	1282,752	0	
SUB 3	Serviços																		
																			G 311
																			G 312
																			G 313
																			G 314
QGD-310			2 x 120 mm2	300															
	QD-311	630 A	2 x 120	250												Chiller 6:: Armazém A4	400		
					400 A	1x 120 mm2													
	QD-312	400 A	1 x 120	25												Distribuição Chiller 6			
					63 A	5 x 16 mm2	10									Bomba Chiller 1			
					32 A	5 x 6 mm2	20									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	30									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	40									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	50									Fan-coil 40 TR			
					32 A	5 x 6 mm2	60									Renovação de Ar			
	QD-313	400 A	1 x 120	125												Ar-Condicionado Armazém A3: 4 maq			
					125 A	5 x 35 mm2	50									1 Máquina 30 TR - Arena	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	40									1 Máquina 30 TR - Arena	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR - Arena	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR - Arena	60	60	
																240			
	QD-314	400 A	1 x 120	125															
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR - Explore	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR - Explore	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	15									1 Máquina 30 TR - Explore	60	60	
																180			
	QD-315	400 A	1 x 120	500															
					125 A	5 x 35 mm2	50	QD - 3151											
																Marketplace - 1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					Ilha 1 - Ativação Mkt 1			
																3 x 100 W tomadas	0,3		
																1 x 1000 W cafeteira	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	38					Ilha 2 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	46					Ilha 3 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	54					Ilha 4 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	62					Ilha 5 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
																Ilha 9 - Stand Global - 1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
																1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 10 - Stand Summit (10) + Start-Up (2)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					6 x (3 x 100 W)	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					6 x (3 x 100 W)	1,8		
																Ilha 11 - Stand Fostering (2) + Stand innovation (2) + Stand Summit (6)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					6 x (3 x 100W)	1,8		
																Ilha 19 - Stand Summit(10) + Stand Start-Up(2)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					6 x (3 x 100 W)	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					6 x (3 x 100 W)	1,8		
																Ilha 20 - Stand Fostering (2) + Stand innovation (1) + Stand Summit (9)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					1 x (3 x 100 W) + 1 x 1000	1,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					9 x (3 x 100W)	2,7		
																Ilha 28 - Cafeteria Marketplace 1			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 Maq Café 1 x 32 A = 7,04 KW	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	10					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86	13,86		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 Tomadas 600 W = 1,8 KW	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	18					Ilha 29 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	26					Ilha 30 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	34					Ilha 31 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	42					Ilha 32 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
																Iluminação Externa A4 Mauá (1/2)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65					8 par Led (150 W)	1,2		
																Sistema Cortina de Ar 1/2 A4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						5 máquinas de água 10 x 200 W	1		
																60,8			
																Marketplace 2			
					63 A	5 x 16 mm2	20	QD - 3152	QD - 3132							Ilha 12 - Stand Pioneer(1) + Stand Innovation(2) + Stand Summit(4)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					1 x (3 x 100 W) + 1 x 1000	1,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					4 x (3 x 100W)	1,2		
																Ilha 13 - Stand Global - 3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 14 - Stand Global - 1			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
										3 x 2,5 mm2	20					1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 15 - Stand Global - 2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
										3 x 2,5 mm2	20					1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 16 - Stand Pioneer(1) + Stand Innovation(2) + Stand Summit(4)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					1 x (3 x 100 W) + 1 x 1000	1,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					4 x (3 x 100W)	1,2		
																Ilha 21 - Stand Pioneer(4)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					2 x 1000	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					2 x 1000	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					4 x (3 x 100W)	1,2		
																Ilha 22 - Stand Global - 5			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
										3 x 2,5 mm2	30					1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 23 - Information Desk			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					4 x 2 Tomadas 100 W = 0,8 KW	0,8		

PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

																Ilha 24 - Stand Global - 4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					12 Tomadas 100 W = 1,2 KW	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					1 x 1000 W cafeteira	1		
																Ilha 25 - Stand Pioneer(4)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					2 x 1000	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					2 x 1000	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					4 x (3 x 100W)	1,2		
																Cortinas de Ar A4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
																	36,4		
					63 A	5 x 16 mm2		50	QD - 3153	QD - 3133						Marketplace 3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	54					Ilha 6 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	46					Ilha 7 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	38					Ilha 8 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
																Ativação Mkt-2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					3 x 100 W tomadas	0,3		
																Ilha 17 - Stand Fostering (4) + Stand Summit (8)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					6 x (3 x 100 W)	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					6 x (3 x 100 W)	1,8		
																Ilha 18 - Stand Star-Up (10)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					5 x (3 x 100 W)	1,5		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					5 x (3 x 100 W)	1,5		
																Ilha 26 - Stand Fostering (2) + Stand innovation (2) + Stand Summit (6)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					2 x (3 x 100 W) + 2 x 1000	2,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					8 x (3 x 100W)	2,4		
																Ilha 27 - Stand Summit (10)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20					10 x (3 x 100W)	3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	18					Ilha 33 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	26					Ilha 34 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	34					Ilha 35 - Stand Star-Up (4)			
																4 x (3 x 100 W)	1,2		
																Banheiros A4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					3 Tomadas 100 W	0,3		
																Bomba de Esgoto Banheiros	2		
																Bomba 2 HP			
																Iluminação Externa A4 Mauá (1/2)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65					8 par Led (150 W)	1,2		
																Máquinas de água A4 (1/2)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						5 máquinas de água 10 x 200 W	1		
																Sistema Renovação Ar 1/2 A4			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
											10	QD-31531				Explorer Stage			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60	4 Refletores 100 W	0,4		
																10 tomadas 100 W	1		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60	2 máquinas de água 2 x 200 W	0,4		
																1,8			
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2	15	QD-31532				Banheiros A4			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65	3 Tomadas 100 W	0,3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		4 Refletores 20 W = 80 W	0,08		
													1 x 20 A	3 x 6 mm2	25	Bomba de Esgoto Banheiros	3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		Bomba Pressurização Banheiros	1		
																4,38			
																34,78			
																131,98			
	QD-316	400 A	1 x 120	250															
					32 A	5 x 6 mm2		65	QD-3161							Ativação 8			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		

PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					8 x 20 W Led Iluminação	0,16		
																6 x 100 W tomadas	0,08		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	0,08		
																15,12			
					32 A	5 x 6 mm2	45	QD-3162								Ativação RBS			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x 20 W Led Iluminação	0,04		
										3 x 2,5 mm2	5					3 x 100 W tomadas	0,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	1		
																8,748			
																Restaurante			
					63 A	5 x 16 mm2	10	QD-3163								Cozinha Rest-1			
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86		
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					6 xTomadas 1000 W	6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 x Tomadas 100 W	0,6		
																10 x Refletores 20 W	0,2		
																27,7			
					63 A	5 x 16 mm2	15	QD-3164								Cozinha Rest-2			
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86		
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					6 x 1000 W	6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 x 100 W	0,6		
																10 x 20 W	0,2		
																27,7			
					63 A	5 x 16 mm2	20	QD-3165								Cozinha Rest-3			
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86		
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					6 xTomadas 1000 W	6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 x Tomadas 100 W	0,6		
																10 x Refletores 20 W	0,2		
																27,7			
					125 A	5 x 35 mm2	35	QD-3166								Cozinha Rest-4			
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					1 x 32 A	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	5					1 x 63 A	13,86		
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	5					6 xTomadas 1000 W	6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					6 x Tomadas 100 W	0,6		
																10 x Refletores 20 W	0,2		
																Refletores Externos Restaurante			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					Refletores Led	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					Refletores Led	1,8		
																31,3			
																138,268			
	QD-317	400 A	1 x 120	250															
					63 A	5 x 16 mm2	75	QD-3171								Cafeteria Restaurante			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 Maq Café 1 x 32 A = 7,04 KW	7,04		
									1 x 63 A	3 x 16 mm2	10					1 Forno = 1 x 63 A = 13,86	13,86		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10					3 Tomadas 600 W = 1,8 KW	1,8		
																22,7			
					32 A	5 x 6 mm2	90	QD-3172								Ativação 9			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					4 x 20 W Led Iluminação	0,08		
																6 x 100 W tomadas	0,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	1		
																9,08			
					32 A	5 x 6 mm2	110	QD-3173								Ativação 10			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x (ar-cond 1,852 KW) = 3,7 KW	3,7		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					2 x 20 W Led Iluminação	0,04		
										3 x 2,5 mm2	5					3 x 100 W tomadas	0,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 1000 W cafeteira	1		
																5,04			
																Credenciamento VIP			
					63 A	5 x 16 mm2	25	QD-3174	1 x 50 A	3 x 10 mm2	10					ar-cond 60.000 BTU = 10 KW	10	10	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																	Credenciamento VIP			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5						(2 x (3 x 300 W)) Tomadas 300 W	1,8		
																	4 Refletores 20 W	0,08		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20						16 PAR Led 150 W	2,4		
																	14,28			
					32 A	5 x 6 mm2	25	QD-3175									VIP Meeting			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60						6 x 20 W Led Iluminação	0,12		
									1 X 16 A	3 x 2,5 mm2							6 X (3 x 100 W)tomadas	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							6 X (3 x 100 W)tomadas	1,8		
																	3,72			
					32 A	5 x 6 mm2	50	QD-3176									Banheiros A3			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	65						3 Tomadas 100 W	0,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							4 Refletores 20 W = 80 W	0,08		
									1 x 20 A	3 x 6 mm2	25						Bomba de Esgoto Banheiros	3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Bomba Pressurização Banheiros	1		
																	4,38			
					125 A	5 x 35 mm2	130										Barco POA 10	75		
																	75			
																	134,2			
																	Total Subestação 3	1224,448	430	
SUB 4	Serviços																			
																				G 411
																				G 412
																				G 413
QGD -410			2 x 120 mm2	200																
	QD-411	400 A	1 x 120	250													Ar-Condicionado : Armazém A3			
					125 A	5 x 35 mm2	35										1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30										1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	20										1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	5										1 Máquina 30 TR	60	60	
	QD-412	400 A	1 x 120	400																
					125 A	5 x 35 mm2	35										1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30										1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30										1 Máquina 30 TR	60	60	
					32 A	5 x 6 mm2	30	QD-4121									Quadro Interno A3 Mauá			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110						3 máquinas de água 10 x 200 W	0,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	240						10 Tomadas 100 W Arena Stage	1		
																	Iluminação Externa Mauá			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	150						7 x Refletor 100 W	0,7		
																	2,3			
					3 x 63 A	3 X 10 mm2	20										Caminhão Apoio Brigada	41,41	41,41	
																	41,41			
																	223,71			
	QD-413	400 A	1 x 120	350																
					32 A	5 x 6 mm2	10	QD-4131	QD-4111								Quadro Interno A3 Guaíba			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	70						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	70						Cortinas de Ar / 04 máquinas 250W	1		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110						2 máquinas de água 10 x 200 W	0,4		
																	5,4			
					32 A	5 x 6 mm2	40	QD-4132	QD-4112											
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	70						Ativação 11			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							Ar-cond 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							8 x 20 W Led Iluminação	0,16		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							6 x 100 W tomadas	0,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2							1 x 1000 W cafeteira	1		
																	9,168			
					63 A	5 x 16 mm2	25	QD-4133									Camarim			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20						3 x (1 lampada 20 w)	0,06		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	20						11 x (4 Tomadas 100 W)	4,4		

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																Sala Apoio Camarim / Mini Catering			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					1 freezer/refigerador 360 W	0,36		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					3 x lampadas 20 W	0,06		
																Corredor			
									1 x 16 A	3 X 2,5 mm2	15					3 x lampadas 20 W	0,03		
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2	15					1 forno eletrico 4 KW	4		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					3 tomadas 1000 W	3		
																11,91			
					125 A	5 x 35 mm2	10	QD-4134								Ar Condicionado Camarim 25 TR			
									3 x 32 A	5 x 6 mm2	20					Ar-Condicionado 60.000 BTU	10		
									3 x 32 A	5 x 6 mm2	20					Ar-Condicionado 60.000 BTU	10		
									3 x 32 A	5 x 6 mm2	15					Ar-Condicionado 60.000 BTU	10		
									3 x 32 A	5 x 6 mm2	15					Ar-Condicionado 60.000 BTU	10		
									3 x 32 A	5 x 6 mm2	10					Ar-Condicionado 60.000 BTU	10		
																50			
																76,478			
	QD-414															Produção (10 x 40 m)			
		400 A	1 x 120	250												(1 x (125 A) + 3 x (63 A) + 4 x (32 A))			
					125 A	5 x 35 mm2	35									1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	20									1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	15	QD-4141	QD-4145							Produção			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					Sistema Renovação de Ar	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50					Tomadas 8 x (4 x 100 W))	3,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	45					Tomadas 8 x (4 x 100 W))	3,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					Tomadas 8 x (4 x 100 W))	3,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	35					Tomadas 8 x (4 x 100 W))	3,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	30					Tomadas 9 x (4 x 100 W))	3,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	25					Tomadas 9 x (4 x 100 W))	3,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50					10 x Luminárias 20 W = 200 W	0,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50					10 x Luminárias 20 W = 200 W	0,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	50					10 x Luminárias 20 W = 200 W	0,2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Tomadas 1000 W (3)	3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	15					Tomadas 100 W (10)	1		
									1 x 20 A	3 x 2,5 mm2	40					Tomadas Impressoras (2) 2 KVAS	4		
									1 x 20 A	3 x 2,5 mm2	30					Tomadas Impressoras (2) 2 KVAS	4		
									1 x 20 A	3 x 2,5 mm2	20					Tomadas Impressoras (2) 2 KVAS	4		
																42,6			
																222,6			
	QD-415															Refeitório Produção (10 x 30 m)			
		630	2 x 120	800												(4 x (125 A) + 4 x (63A))			
					125 A	5 x 35 mm2	35									1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	30									1 Máquina 30 TR	60	60	
					125 A	5 x 35 mm2	20									1 Máquina 30 TR	60	60	
					3 x 63 A	5 x 16 mm2	20	QD-4151	QD-4153							Refeitório Produção			
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	35					12 Refletores 100 W	1,2		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	75					08 Tomadas 100 W	0,8		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	30					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	30					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	30					Tomadas 1000 W (2)	2		
																8			
					3 x 125 A	5 x 35 mm2	25	QD-4152	QD-4154							Catering Produção			
									1 x 63A	3 x 10 mm2	10					1 x 63 A Monofásico - 13,86 KW	13,86		
									1 x 63A	3 x 10 mm2	10					1 x 63 A Monofásico - 13,86 KW	13,86		
									1 x 63A	3 x 10 mm2	10					1 x 63 A Monofásico - 13,86 KW	13,86		
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 x 32 A Monofásico = 6,93 KW	6,93		
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 x 32 A Monofásico = 6,93 KW	6,93		
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	10					1 x 32 A Monofásico = 6,93 KW	6,93		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	10					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	10					Tomadas 1000 W (2)	2		
									1 x 16	3 x 2,5 mm2	10					Tomadas 1000 W (2)	2		
																68,37			
					3 x 63 A	5 x 16 mm2	15	QD-4153	QD-4123							Tenda Serviços			

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					4 Refletores Led 100 W = 0,4 KW	0,4		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					4 x (Tomadas 3 x100 W)	1,2		
																Tenda Banheiros Químicos			
									1 x 16 A	3x 2,5 mm2	45					Refletor 100 W	0,1		
																Refeitório Serviços			
									1 x 16 A	3x 2,5 mm2	15					Tomadas 1000 W (3)	3		
									1 x 16 A	3x 2,5 mm2	15					Tomadas 100 W (12)	1,2		
									1 x 16 A	3x 2,5 mm2	15					Refletores 100 W (3)	0,3		
																6,2			
					3 x 63 A	5 x 16 mm2		QD-4154	QD-4124										
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - DMDL 2			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						2 Refletores Led 20 W = 0,2 KW	0,04		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 ar-condicionado 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 cafeteira 1KW	1		
																3,692			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Prod 2			
																2 Refletores Led 20 W = 0,2 KW	0,04		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 ar-condicionado 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 cafeteira 1KW	1		
																3,692			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Escritório			
																2 Refletores Led 20 W = 0,2 KW	0,04		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 ar-condicionado 1,852 KW	1,852		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2						1 cafeteira 1KW	1		
																3,692			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Depósito			
																2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																2Tomadas 100 W)	0,2		
																0,24			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Depósito			
																2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																2Tomadas 100 W)	0,2		
																0,24			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Depósito			
																2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																2Tomadas 100 W)	0,2		
																0,24			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Depósito			
																2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																2Tomadas 100 W)	0,2		
																0,24			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	60					Containers Serviços - Depósito			
																2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																2Tomadas 100 W)	0,2		
																Caminhão Apoio Polícia Civil			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	30					Carga	5		
																Caminhão Apoio Bombeiros			
									1 x 32 A	3 x 4 mm2	30					Carga	5		
																Iluminação Externa Área de Serviços			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	100					Refletor 100 W (12)	1,2		
																29,676			
																286,046			
																Total Subestação 4	1048,834	821,41	
	Técnica																		

QGD	QD-2	Entrada			Saída /Cargas			QD-3	Saída /Cargas			QD-4	Saída /Cargas			Função	Carga Parcial por Quadro	KW trifásico	Geradores
		Proteção	Cabo mm2	Distância	Proteção	Cabo #	metros cabo		Proteção	Cabo #	Distância		Proteção	Cabo #	Distância		KW monofásico`		
SUB 1	Técnica																		
																			G 120
																			G 121
QGD-120			1 x 120 mm2	62,5															
	QD-121	400 A	1 x 120	500												Next Big Thing Stage			
							25	QD-1211		5 x 35 mm2	15					Sonorização	82,175	82,175	3 x 125 A

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

										5 x 16 mm2	15					Vídeo	41,465	41,465	3 x 63
										5 x 35 mm2	15					Iluminação	82,175	82,175	3 x 125 A
																TR-1 - 150 KVAs			
																205,815			
																Demo Stage			
					125 A	5 x 35 mm2	50	QD-1212		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Vídeo	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	
																TR-2 - 75 KVAs			
																63,108			
																Pórtico			
					32 A	5 x 6 mm2	25	QD-1213	1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55					16 refletores Par Led 150 W	2,4	2,4	
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55					16 refletores Par Led 150 W	2,4	2,4	
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	55					16 refletores Par Led 150 W	2,4	2,4	
																7,2			
					32 A	5 x 6 mm2	50	QD-1214								Iluminação Externa A6 (lado Guaíba)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110					12 par Led (150 W)	1,8	1,8	
																Ilum. Tendas A6 externo + Food C 1			
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						3 x (4 par led (150 W) (FC 1)	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110					3 x (4 par led (150 W) (FC 1)	1,8		
									1 x 32 A	3 x 6 mm2	100	QD-12141				Lounge 1 Guaíba			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 100 W	1		
																Torre 1			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	10	3 x 100 W Luminária 100 W	0,3		
																Torre 2			
																3 x 100 W Luminária 100 W	0,3		
																Lounge 2 Guaíba			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 100 W	1		
																3,2			
																8,6			
																284,723			
																Total Subestação 1		268,923	
SUB 2	Técnica																		
																			G 221
																			G 222
QGD-220			1 x 120 mm2	125															
	QD-221	400 A	1 x 120	250												Corner Stage			
					125 A	5 x 35 mm2	45	QD-2211		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Vídeo	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	
																TR-3 - 75 KVAs			
																Growth Stage			
					125 A	5 x 35 mm2	25	QD-2212		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Vídeo	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	
																TR-4 - 75 KVAs			
									1 x 32 A	3 x 6,0 mm2		QD-22121				Photocall Institucional			
													1 x 16 A			4 Refletores Par Led 150 W	0,6		
													1 x 16 A			4 Ribaltas 250 W	1		
													1 x 16 A			4 Ribaltas 250 W	1		
																2,6			
																RS Innovation			
					125 A	5 x 35 mm2	30	QD-2213		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Vídeo	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	
																TR-5 - 150 KVAs			
																63,108			
																191,924			
	QD-222	400 A	1 x 120	50															
																Explorer Stage			
					125 A	5 x 35 mm2	130	QD-2221		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Vídeo	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

																TR-6 - 75 KVAs			
																63,108			
																Palco Music			
					63 A	5 x 16 mm2	50	QD-2222		5 x 10 mm2	10					Sonorização	21,036	21,036	
										5 x 10 mm2	10					Iluminação	21,036	21,036	
					32 A	5 x 6 mm2	40	QD-2223								Iluminação Externa A5 (lado Guaíba)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	110					12 par Led (150 W)	1,8	1,8	
																Ilum. Tendas A5 externo + Food C21			
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						4 x (4 par led (150 W) (FC 1)	2,4		
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						4 x (4 par led (150 W) (FC 1)	2,4		
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						4 x (4 par led (150 W) (FC 1)	2,4		
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						2 x (4 par led (150 W) (FC 1)	1,2		
									1 x 16 A	3 x 16 mm2	130	QD-22231				Lounge 3 Guaíba			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 100 W	1		
																Torre 3			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2		3 x 100 W Luminária 100 W	0,3		
																Torre 4			
																3 x 100 W Luminária 100 W	0,3		
																Lounge 4 Guaíba			
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	3 x 100 W tomadas	0,3		
													1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5	1 x 100 W	1		
																3,2			
																13,4			
					32 A	5 x 6 mm2	90	QD-2224								Iluminação Externa A4 (lado Guaíba)			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	100					12 par Led (150 W)	1,8	1,8	
																Torre 5			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					3 x 100 W Luminária 100 W	0,3		
																Lounge 5 Guaíba			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					3 x 100 W tomadas	0,3		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					1 x 100 W	1		
																Instagramável			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	80					4 Refletores Par Led 150 W	0,6		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5					4 Ribaltas 250 W	1		
																5			
					32 A	5 x 6 mm2	90	QD-2225								Iluminação Entrada Marketplace			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					12 par Led (150 W)	1,8		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					6 x Moving Spot 250 W	1,5		
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	40					6 x Moving Spot 250 W	1,5		
																4,8			
																128,38			
																Total Subestação 2	320,304		
SUB 4	Técnica																		
																			G 421
																			G 422
																			G 423
QGD-420			1 x 120 mm2	125															
																Arena Stage			
	QD-421	400 A	1 x 120 mm2	250		1 x 120 mm2										Sonorização	98,61	98,61	
																Vídeo	98,61	98,61	
																Iluminação	147,915	147,915	
																TR-1 - 200 KVAs			
					32 A	3 x 6 mm2	100	QD-4211								Iluminação Cênica A3 Lado Guaíba			
									1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	120					12 par Led (150 W)	3,15		
																3,15			
					32 A	3 x 6 mm2		QD-4212								Ilum. Tendas Restaurante			
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						4 x (4 par led (150 W) (FC 1)	2,4		
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						4 x (4 par led (150 W) (FC 1)	2,4		
									1 x 16 mm2	3 x 2,5 mm2						2 x (4 par led (150 W) (FC 1)	1,2		
																6			
																Total Subestação 4	354,285	345,135	
				10312,5												Total Cabo 120 mm2			

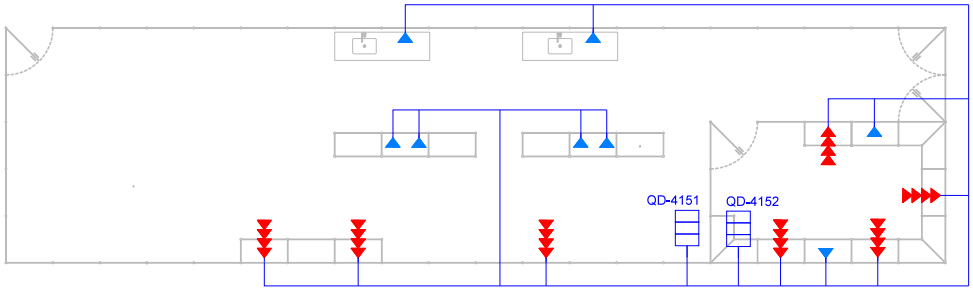
PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

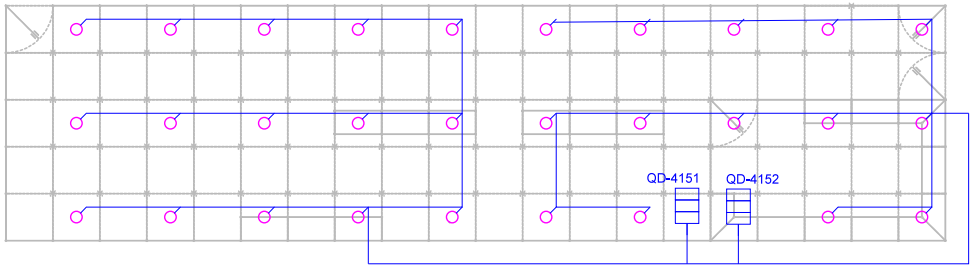
GRUPO 3	Concessionária																		
QGD	QD-2	Entrada			Saída /Cargas			QD-3	Saída /Cargas			QD-4	Saída /Cargas			Função	Carga Parcial por Quadro	KW trifásico	Geradores
		Proteção	Cabo mm2	Distância	Proteção	Cabo #	metros cabo		Proteção	Cabo #	Distância		Proteção	Cabo #	Distância		KW monofásico`		
QGD-130	QD-130	175A - 3F+N+T														Distribuição Rede Internet			
			1 x 95 mm2	50												QD - Medição			
	QD-131	40A - 3F+N+T	1 x 95 mm2	150												Quadro Divisão			
		32A - F+N+T														Rede 1 - 95 mm2			
		25A - F+N+T														Rede 2 - 25 mm2			
				25												TR-12 Trafo Elevador 220 / 380 V			
				75												Chave reversora			
																Gerador			G 230
	QD-133	20 A	5 x 25 mm2	60												Armazém A5 - Rack Access Point	2,2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Tomadas Serviço	2,2		
																Iluminação A5 Interna			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	115									6 linhas x 4 refletores 100 W	2,4		
																Total Quadro			
																10,8			
	QD-134	16 A	5 x 25 mm2	60												Credenciamento - Rack Access Point	2,2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Total Quadro			
																2,2			
	QD-132	20 A	5 x 25 mm2	90												Armazém A6 - Rack Access Point	2,2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Tomadas Serviço	2,2		
																Iluminação A6 Interna			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	115									6 linhas x 4 refletores 100 W	2,4		
																Total Quadro			
																10,8			
	QD-135	20 A	1 x 95 mm2	300												Armazém A4 - Rack Access Point	2,2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Tomadas Serviço	2,2		
																Iluminação A4 Interna			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	115									6 linhas x 4 refletores 100 W	2,4		
																Total Quadro			
																10,8			
	QD-136	20 A	1 x 95 mm2	550												Armazém A3 - Rack Access Point	2,2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Tomadas Serviço	2,2		
																Iluminação A3 Interna			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	145									5 linhas x 4 refletores 100 W	2		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	115									6 linhas x 4 refletores 100 W	2,4		
																Total Quadro			
																10,8			
	QD-138	20 A	1 x 95 mm2	650												Containers Serviços - DMDL1			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																1 cafeteira 1KW	1		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852		
																Total Quadro			
																3,692			
																Containers Serviços - Prod 1			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																1 cafeteira 1KW	1		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852		
																Total Quadro			
																3,692			
																Containers Serviços - Informatica			
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									2 Refletores Led 20 W) = 0,2 KW	0,04		
																1 cafeteira 1KW	1		
																8 Tomadas 100 W	0,8		
					1 x 16 A	3 x 2,5 mm2	5									Ar-Condicionada 12.000 BTU	1,852		

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

| | | |

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 232





Legendas:	
Quadro de Distribuição	2 peças
Tomada 1 x 20 A	8 peças
Tomadas 4 x 10 A	7 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	29 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

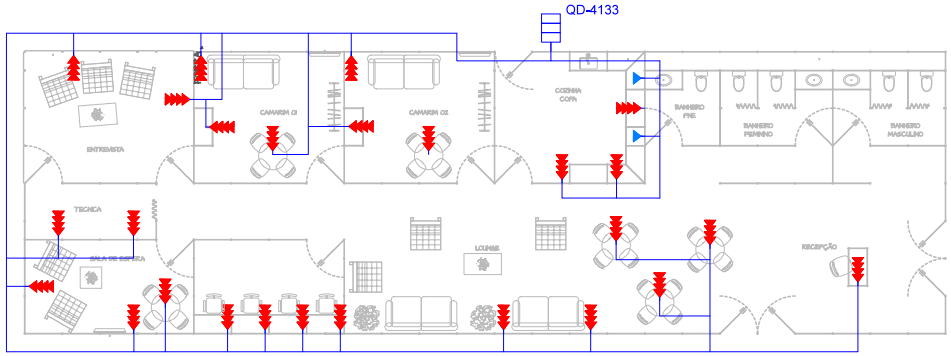
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Cozinha Refeitório

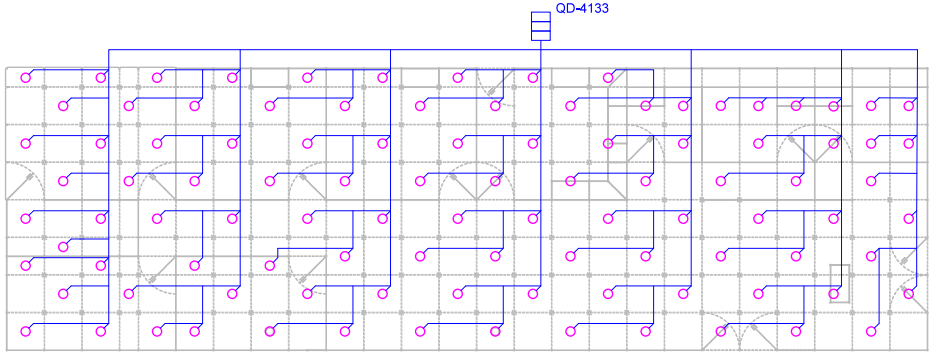
PRANCHA: 01/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 233





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	2 peças
Tomadas 4 x 10 A	26 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	102 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

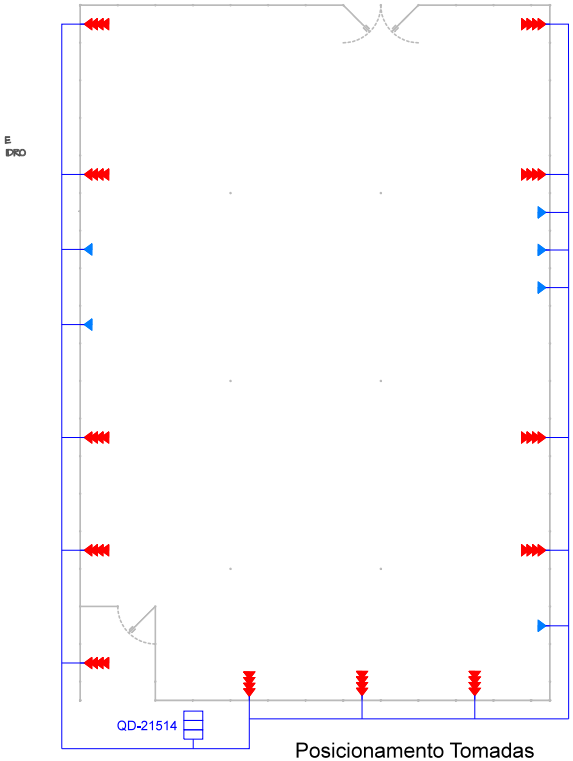
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Camarim

PRANCHA: 02/40

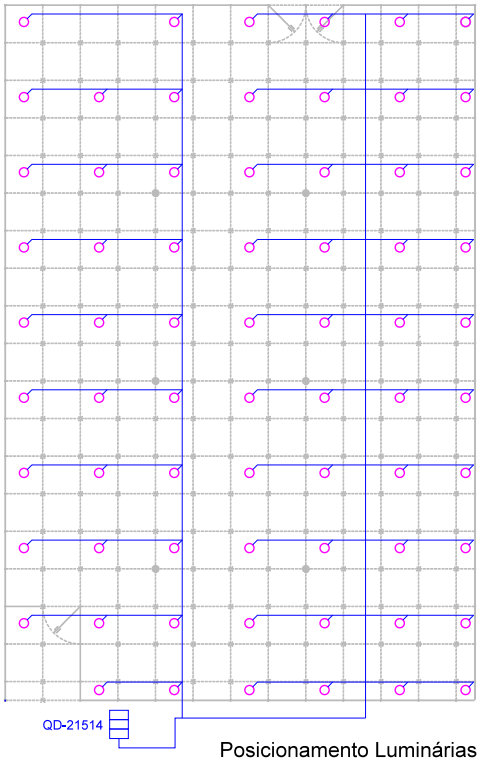
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 234



Posicionamento Tomadas



Posicionamento Luminárias

Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	6 peças
Tomadas 4 x 10 A	12 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	68 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

Av. Mauá, 1050 Centro Histórico - Porto Alegre /RS

CLIENTE: South Summit Brazil

ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Business Lounge

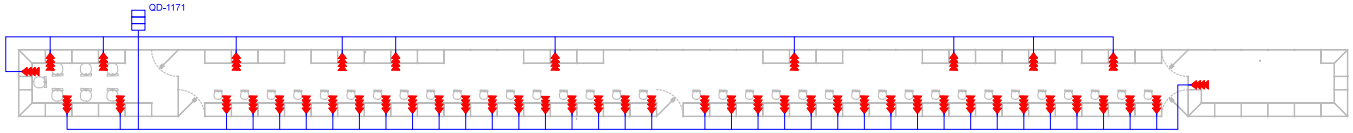
PRANCHA: 03/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

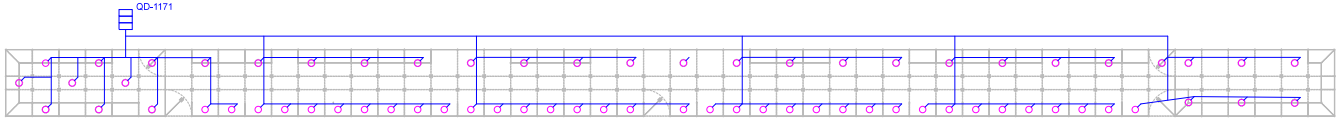
PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

11/12/2024 10:01:06
SICT/DAD/3495370
PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO
235



Posicionamento Tomadas



Posicionamento Luminárias

Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	49 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	69 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

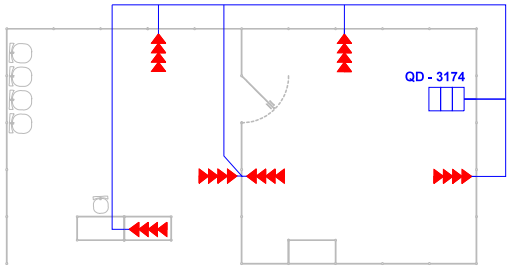
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Credenciamento

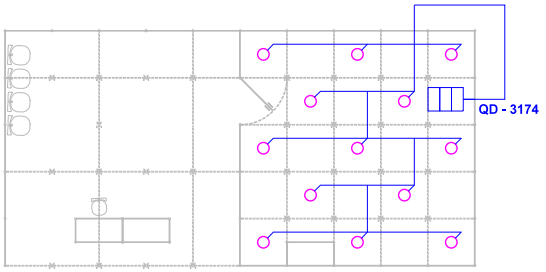
PRANCHA: 04/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06
SICT/DAD/3495370
PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO
236





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	6 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	13 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Credenciamento VIP

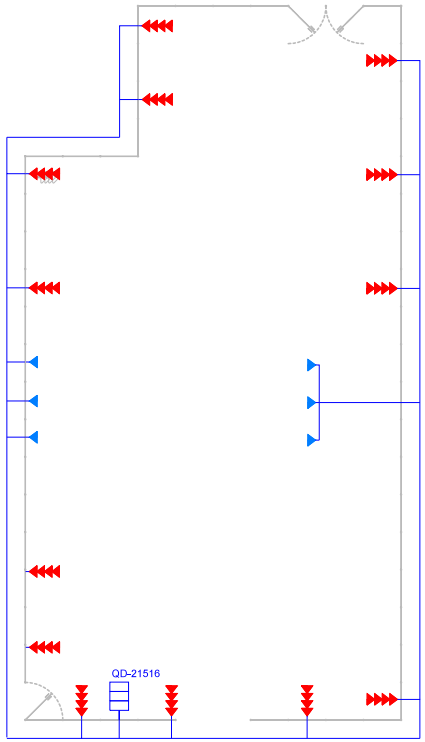
PRANCHA: 05/40

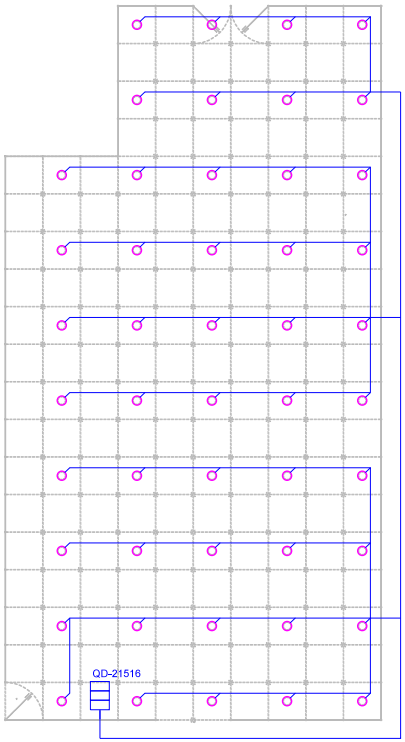
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 237

PROA Processos Administrativos e-Gov





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	6 peças
Tomadas 4 x 10 A	13 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	40 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

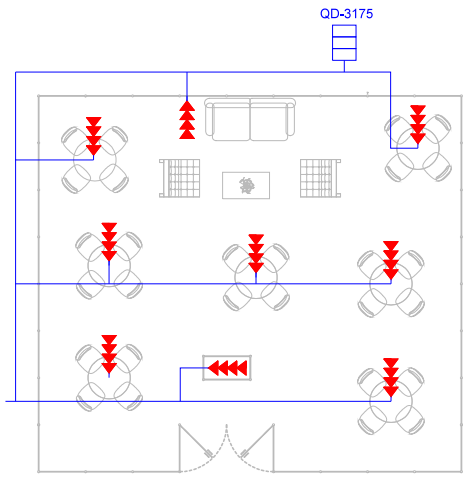
CLIENTE: South Summit Brazil

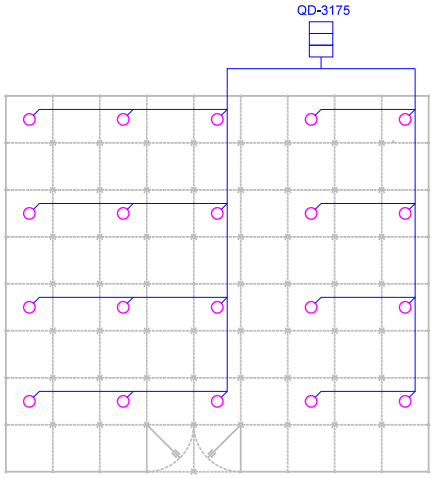
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Executive Area

PRANCHA: 06/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

2425000007102





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	9 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	20 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Meeting Area Innovation Street

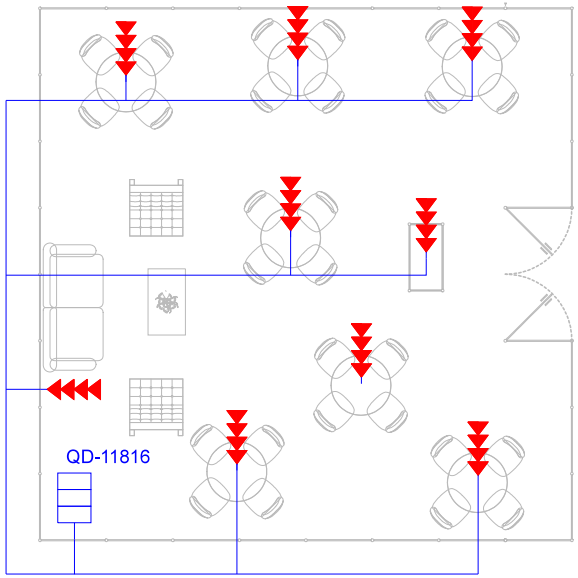
PRANCHA: 07/40

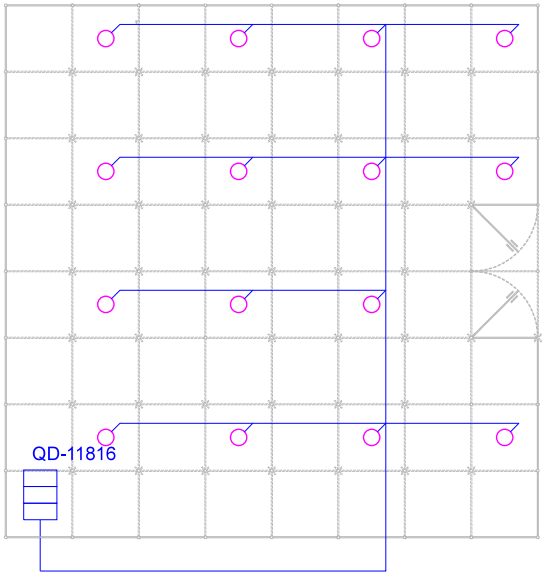
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 239





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	9 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	15 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Meeting Area Sunset Street

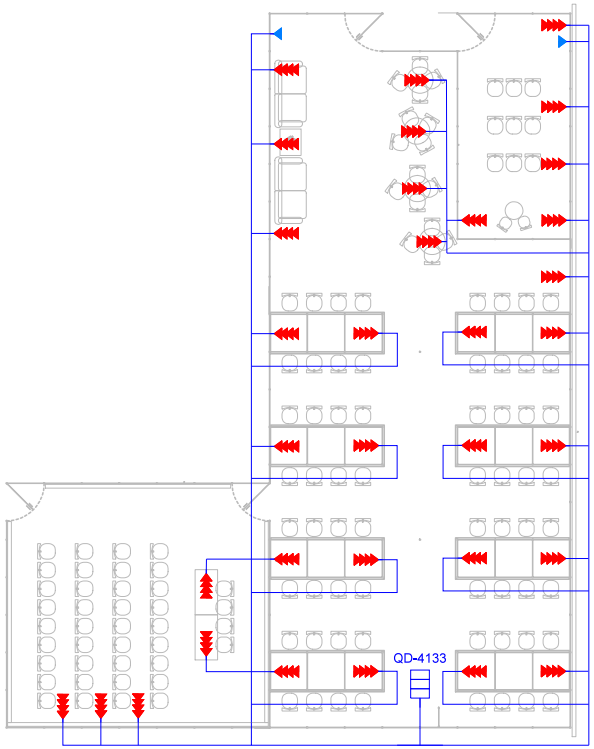
PRANCHA: 08/40

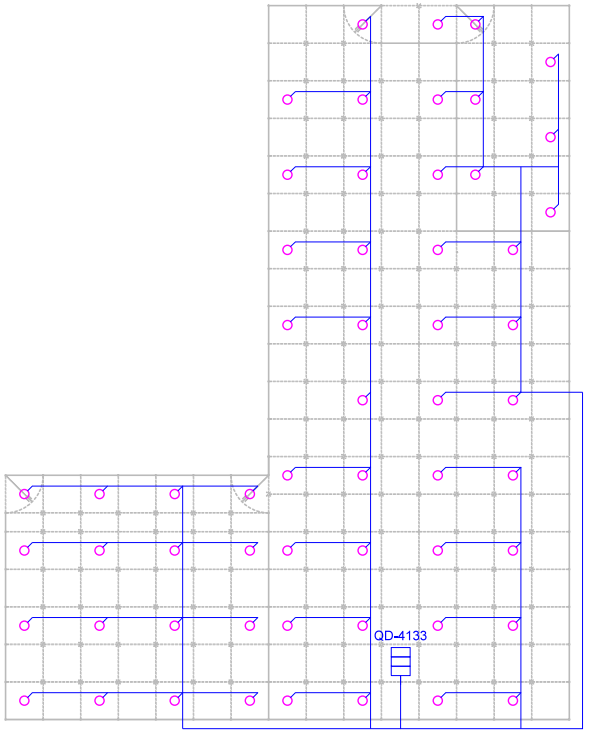
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 240





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	33 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	57 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

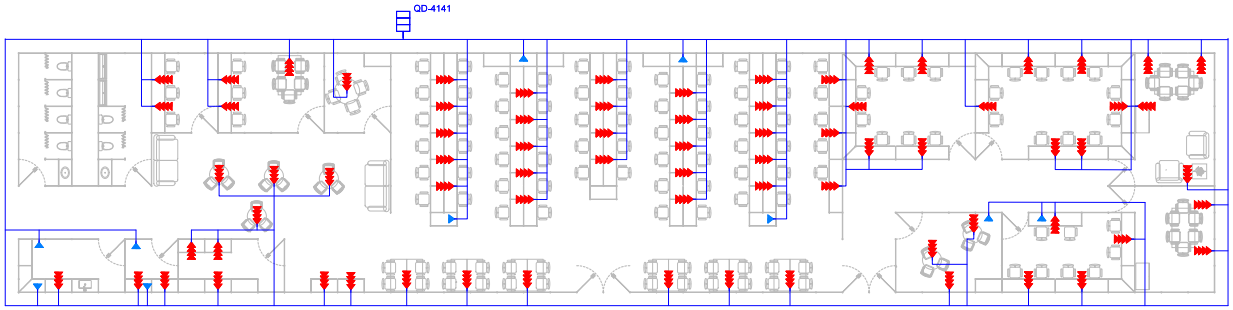
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Press & Conference Area

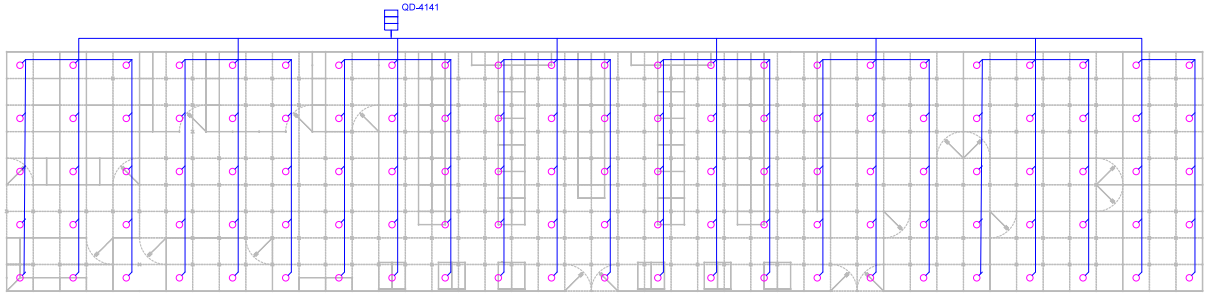
PRANCHA: 09/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 241





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	10 peças
Tomadas 4 x 10 A	49 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	115 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025
Av. Mauá, 1050 Centro Histórico - Porto Alegre /RS

CLIENTE: South Summit Brazil

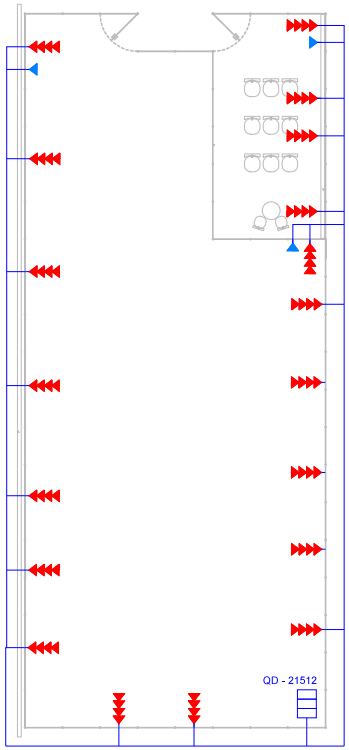
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Produção

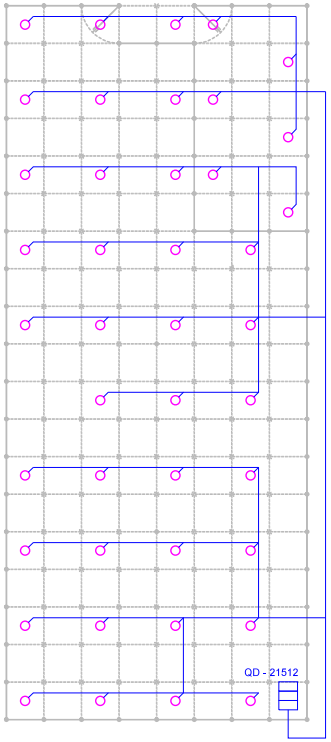
PRANCHA: 10/40

ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 242





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	03 peças
Tomadas 4 x 10 A	19 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	42 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas Speakers Area

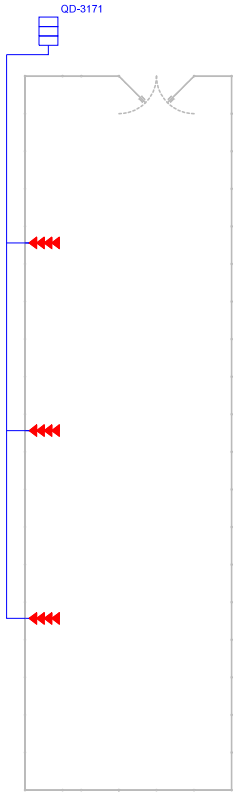
PRANCHA: 11/40

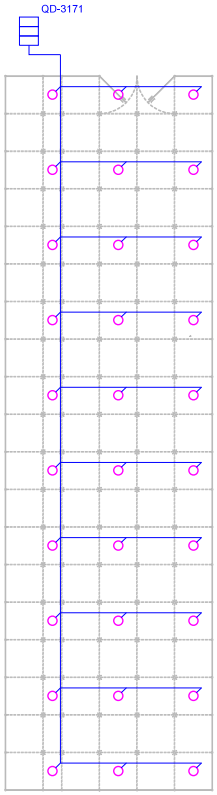
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

PROA Processos Administrativos e-Gov

2425000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 243





Legendas:	
Quadro de Distribuição	1 peça
Tomada 1 x 20 A	
Tomadas 4 x 10 A	03 peças
Rede de Serviço	
Luminária Led 20 W	30 peças

SOUTH SUMMIT BRAZIL PORTO ALEGRE

South Summit Brazil 2025

CLIENTE: South Summit Brazil

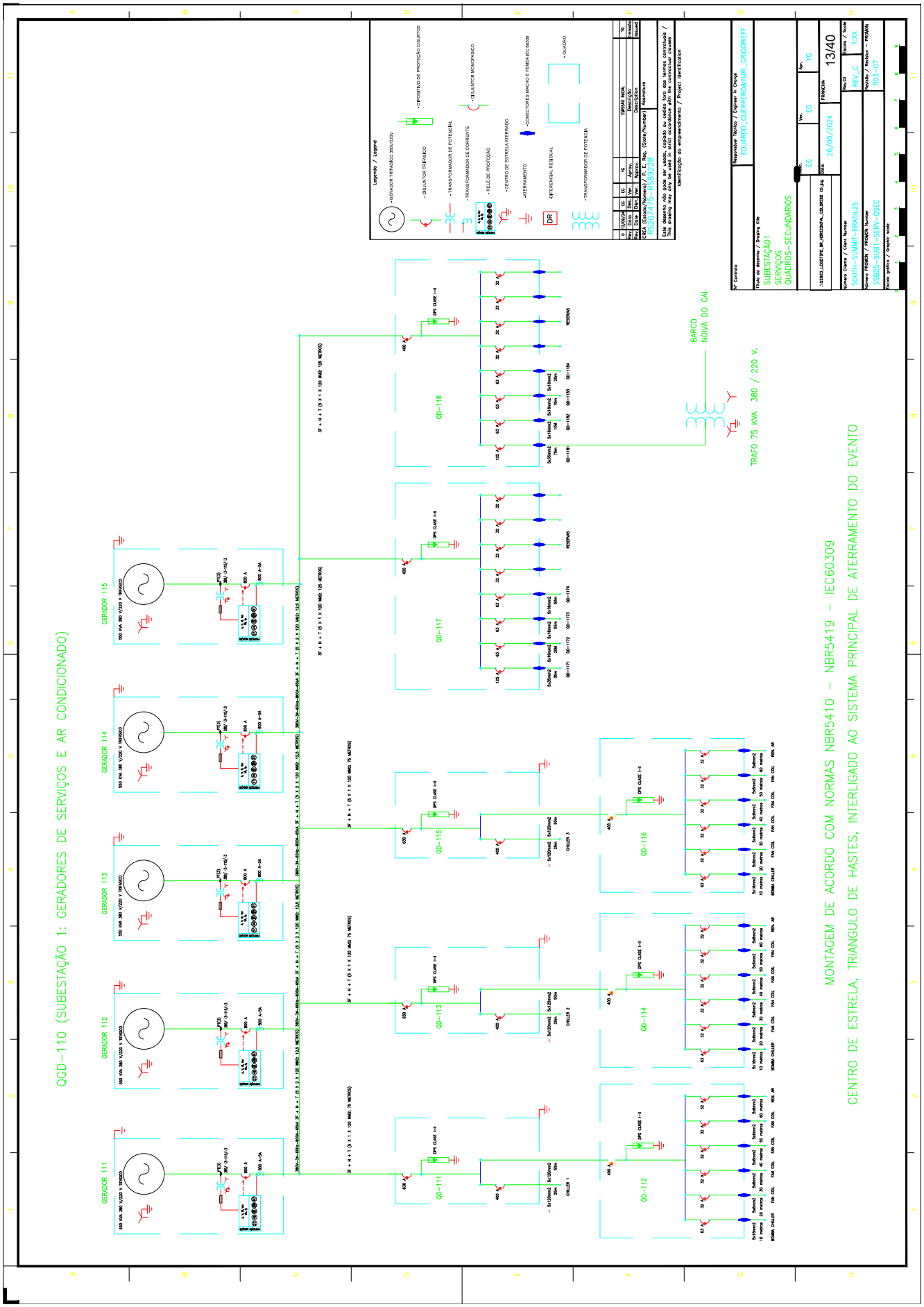
ASSUNTO: Projeto Elétrico - Planta Baixa Posicionamento Tomadas VIP Meeting Area

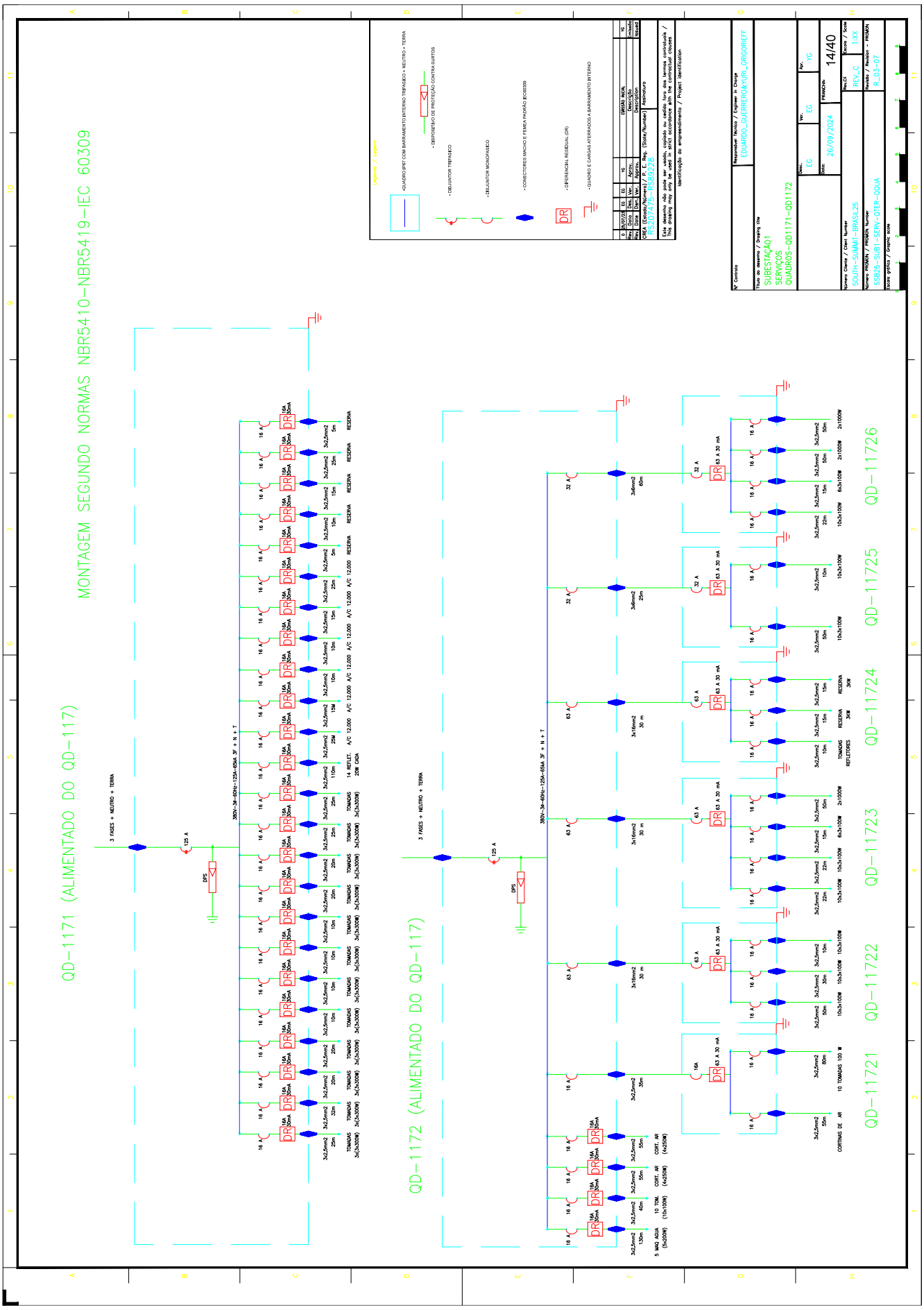
PRANCHA: 12/40

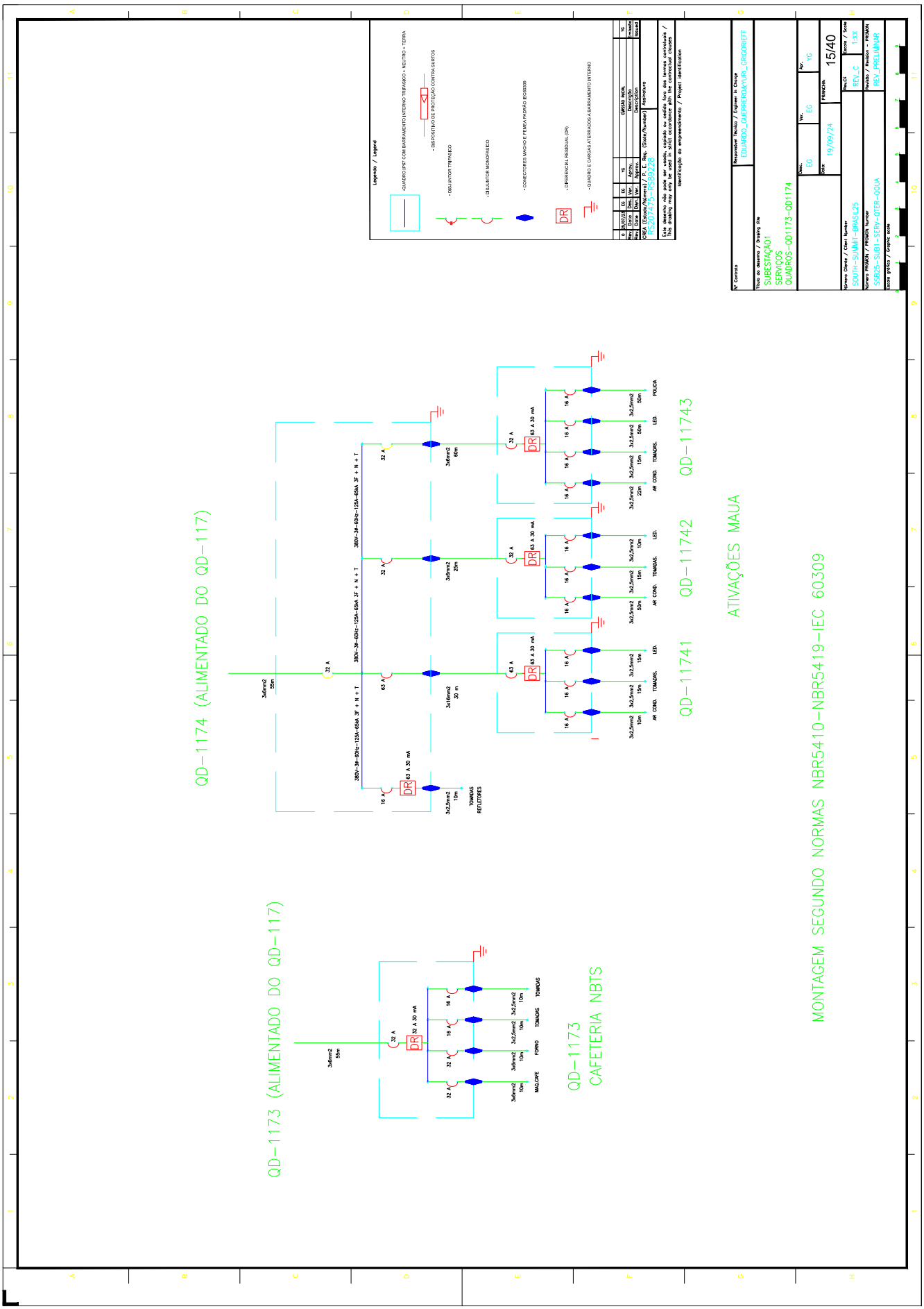
ESCALA:	DATA:	PROJETISTA:	REVISÃO: R03_06
1:300	30/09/2024	YG / EG	

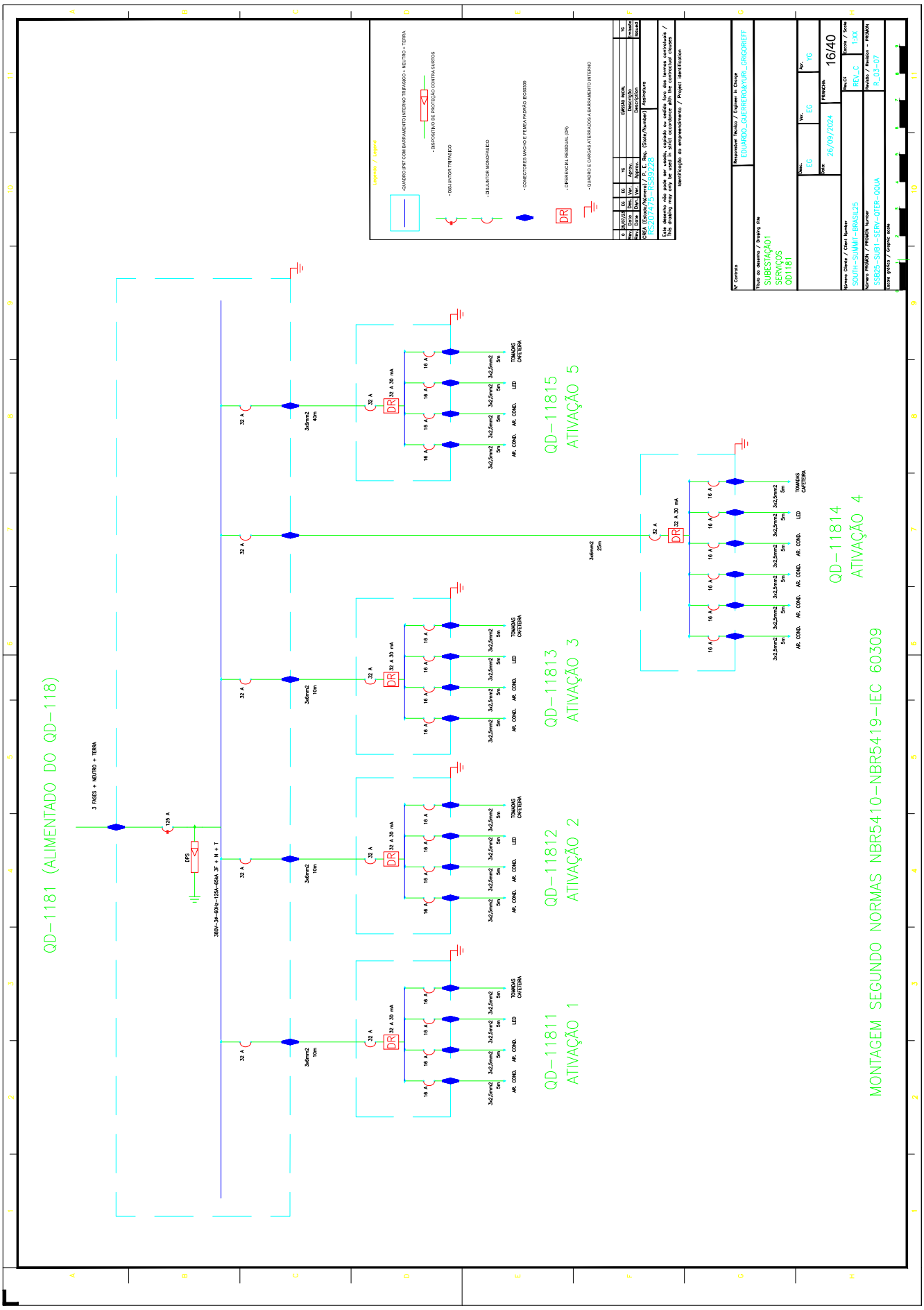
PROA Processos Administrativos e-Gov

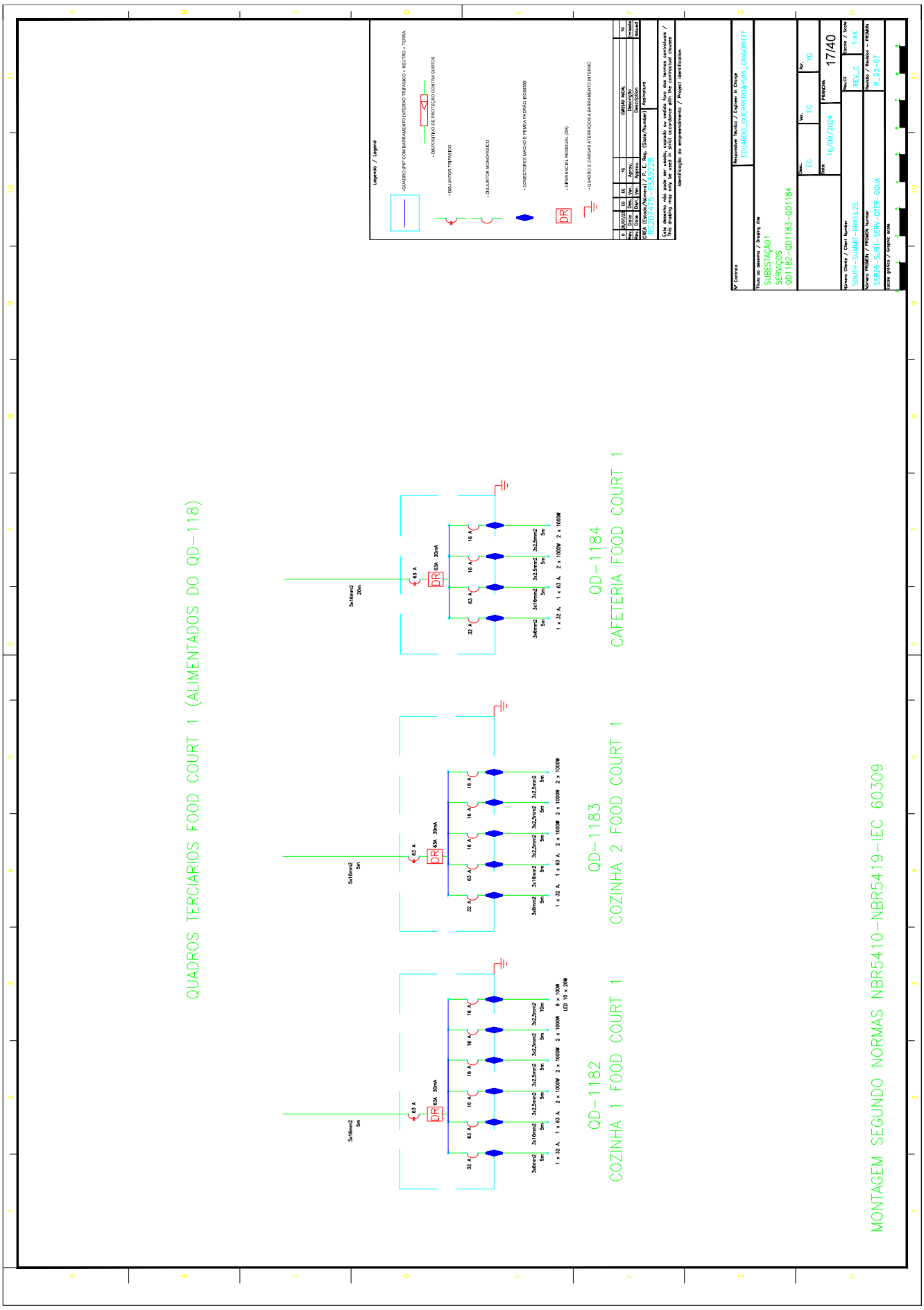
2425000007102

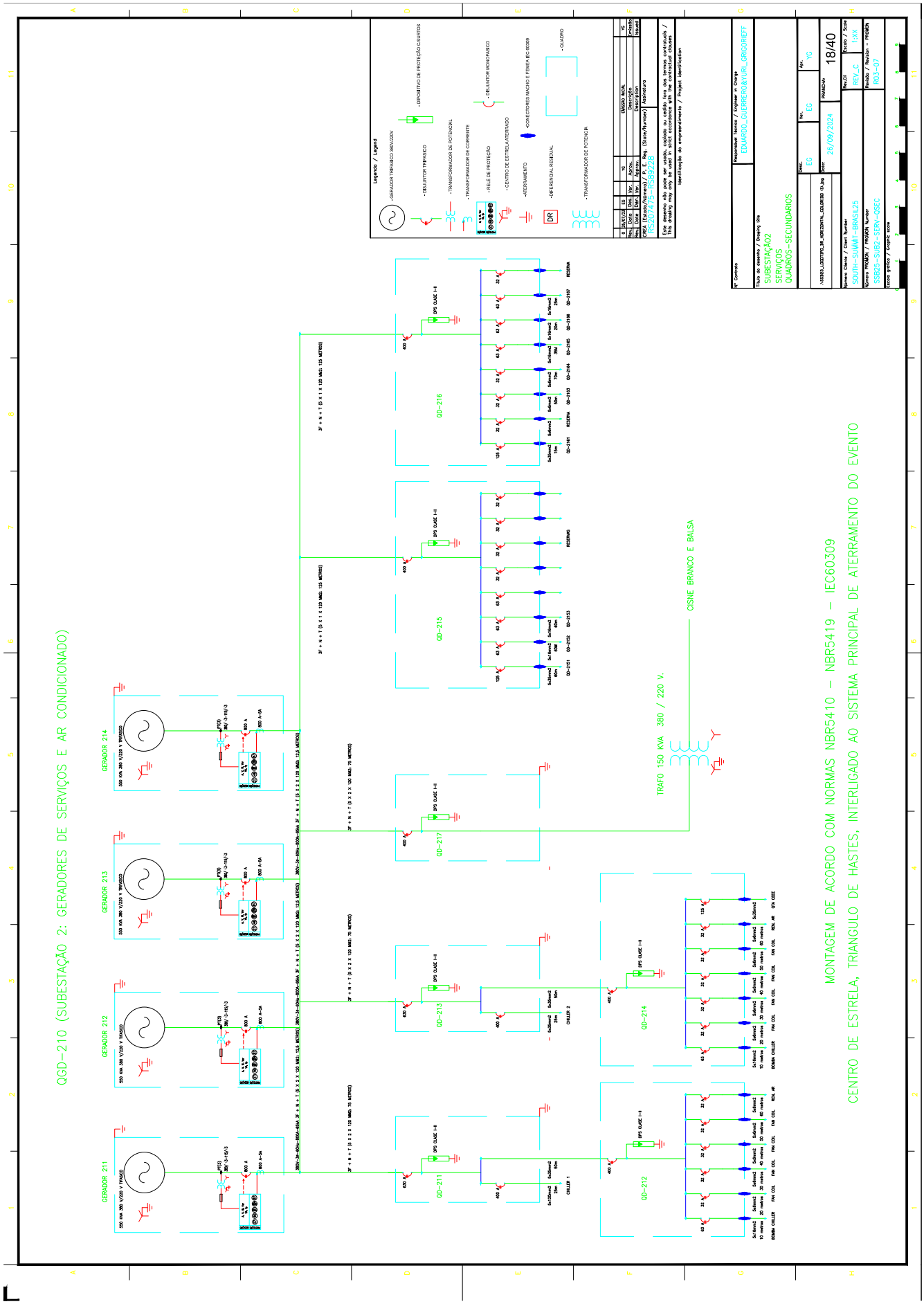

QGD-110 (SUBESTAÇÃO 1: GERADORES DE SERVIÇOS E AR CONDICIONADO)
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 - NBR5419 - IEC60309
CENTRO DE ESTRELA, TRIANGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
GERADOR 111
GERADOR 112
GERADOR 113
GERADOR 114
GERADOR 115
QD-111
QD-112
QD-113
QD-114
QD-115
QD-116
QD-117
QD-118
BARCO NOIVA DO CAI
TRAFO 75 KVA 380 / 220 V.
SUBESTAÇÃO1
SERVIÇOS
QUADROS-SECUNDARIOS
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
26/09/2024
13/40
SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
SSB25-SUB1-SERV-QSEC
REV_C
R03-07

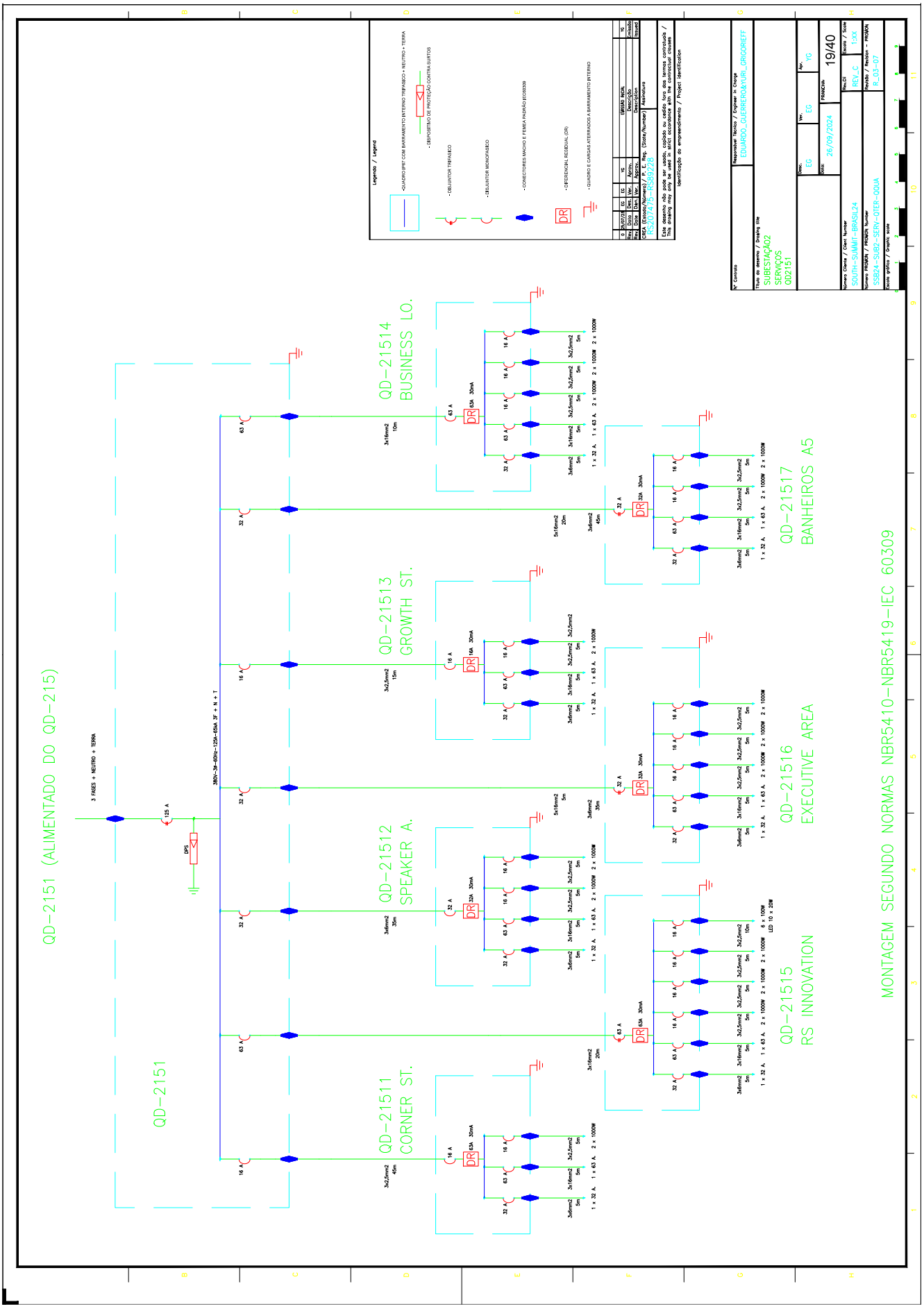

MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
QD-1171 (ALIMENTADO DO QD-117)
QD-1172 (ALIMENTADO DO QD-117)
QD-11721
QD-11722
QD-11723
QD-11724
QD-11725
QD-11726
SUBESTAÇÃO1
SERVIÇOS
QUADROS-QD1171-QD1172
26/09/2024
14/40
SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
SSB25-SUB1-SERV-QTER-QQUA
R_03-07

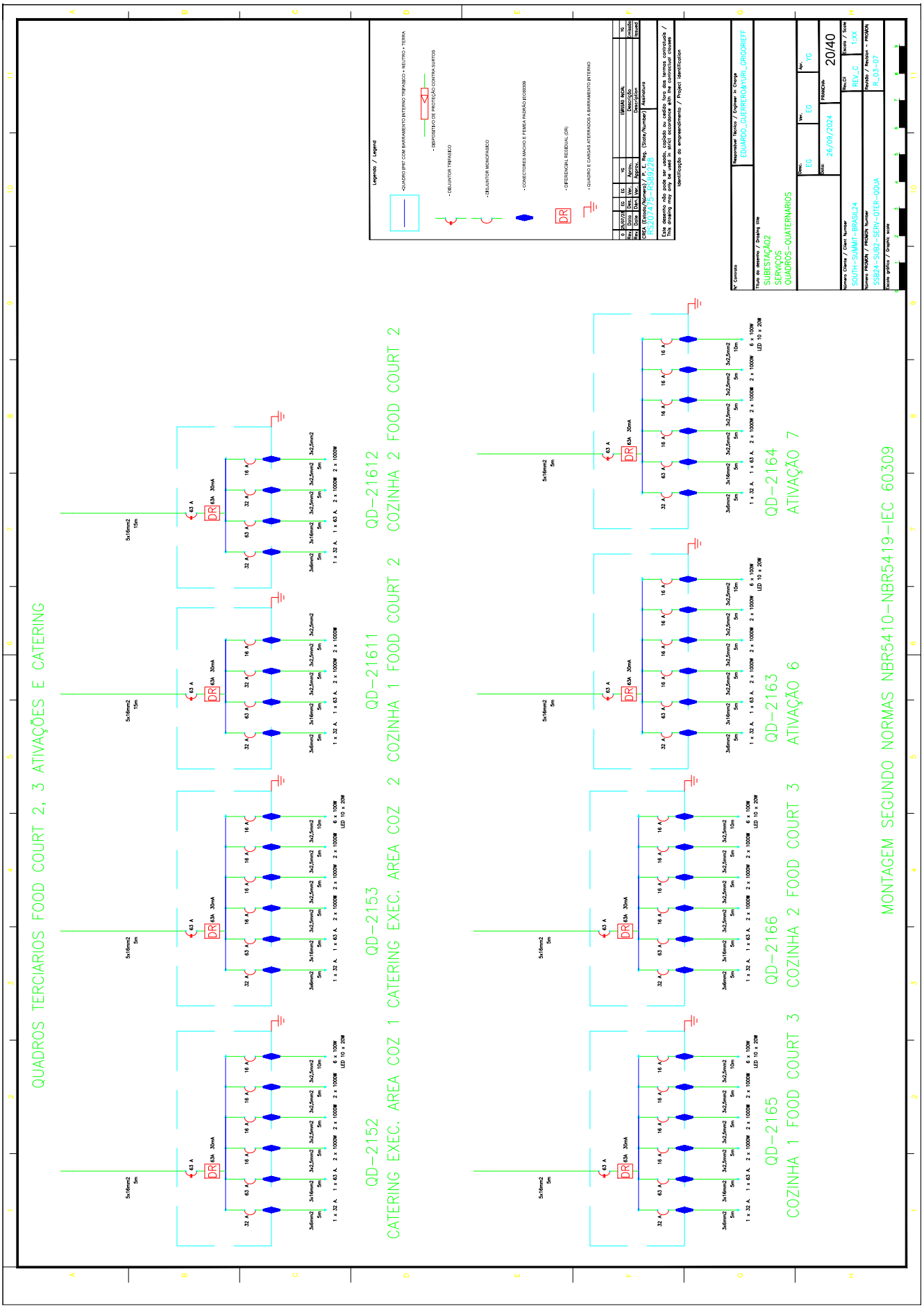

QD-1174 (ALIMENTADO DO QD-117)
QD-1173 (ALIMENTADO DO QD-117)
QD-1173
CAFETERIA NBTS
QD-11741
QD-11742
QD-11743
ATIVAÇÕES MAUA
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
SUBESTAÇÃO1
SERVIÇOS
QUADROS-QD1173-QD1174
15/40

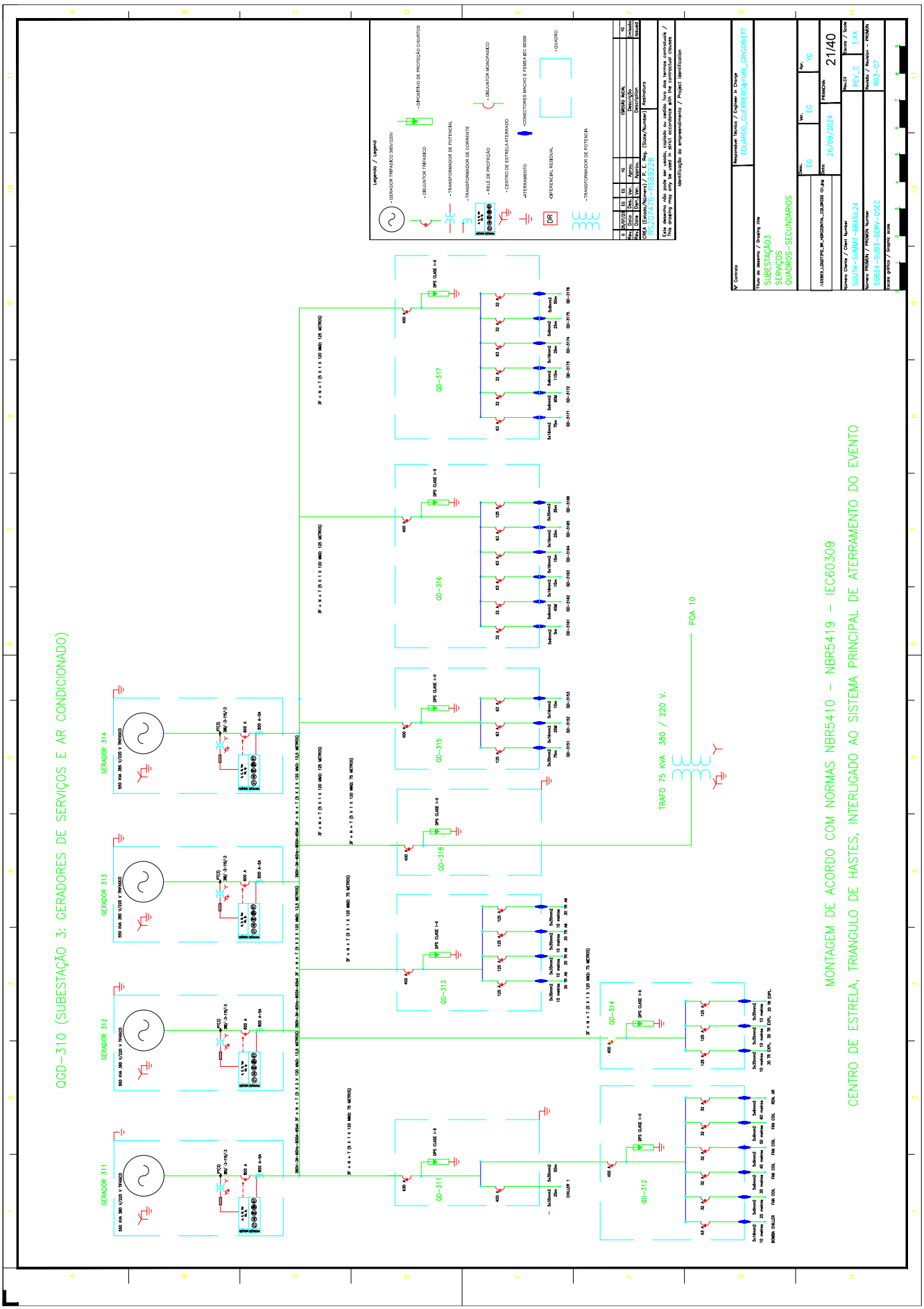

QD-1181 (ALIMENTADO DO QD-118)
QD-11811
ATIVAÇÃO 1
QD-11812
ATIVAÇÃO 2
QD-11813
ATIVAÇÃO 3
QD-11814
ATIVAÇÃO 4
QD-11815
ATIVAÇÃO 5
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
SUBESTAÇÃO1
SERVIÇOS
QD1181
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
26/09/2024
16/40
SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
SSB25-SUB1-SERV-QTER-QQUA
R_03-07
RS2074/75-RS6922B

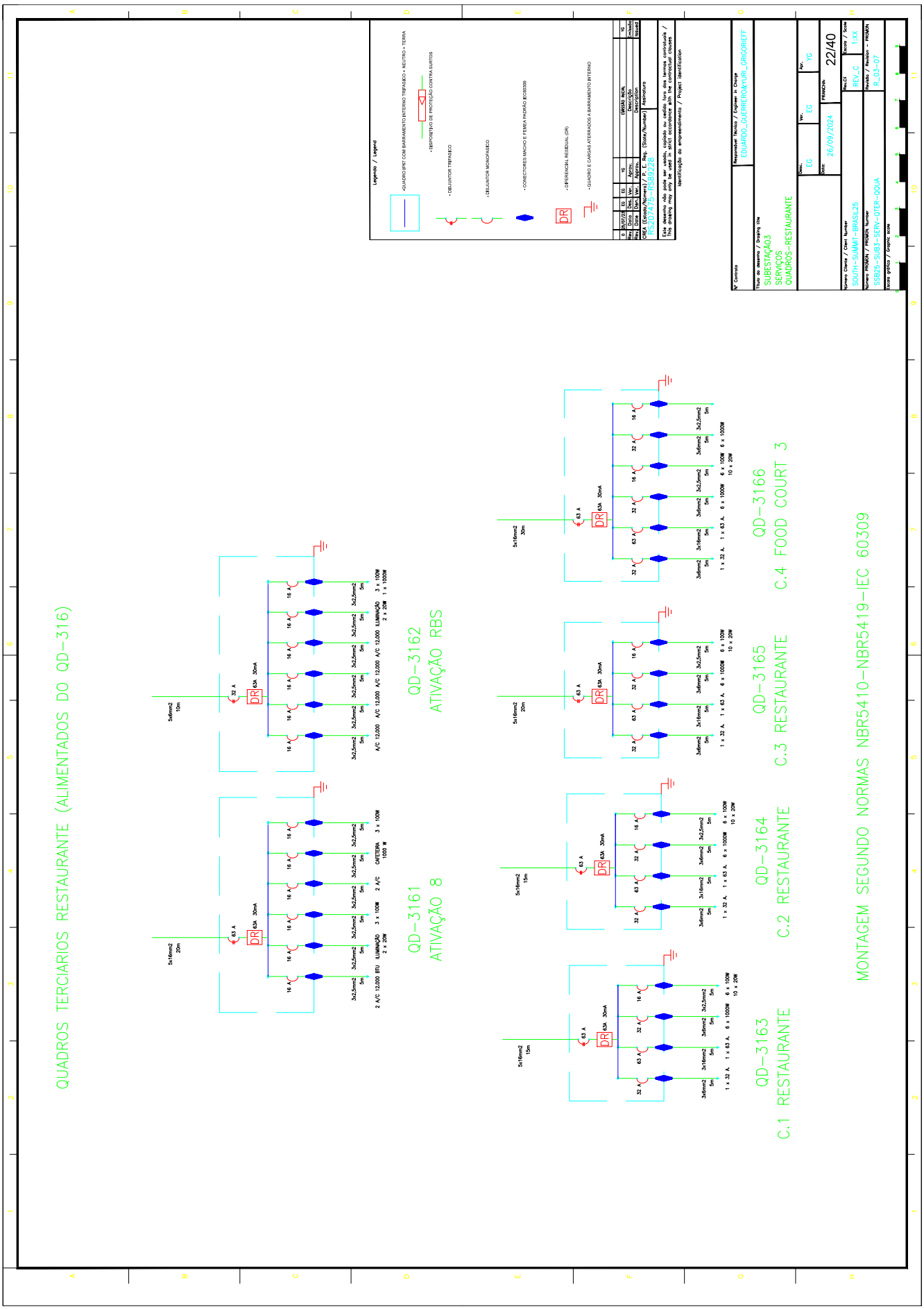

QUADROS TERCIARIOS FOOD COURT 1 (ALIMENTADOS DO QD-118)
QD-1182
COZINHA 1 FOOD COURT 1
QD-1183
COZINHA 2 FOOD COURT 1
QD-1184
CAFETERIA FOOD COURT 1
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
-QUADRO DPS COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
-DISJUNTOR TRIPOLAR
-DISJUNTOR MONOPOLAR
-CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
-DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
-QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREIRO&YURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO1
SERVIÇOS
QD1182-QD1183-QD1184
16/09/2024
17/40
SBB25-SUB1-SERV-QTER-QDA
R_03-07


QGD-210 (SUBESTAÇÃO 2: GERADORES DE SERVIÇOS E AR CONDICIONADO)
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 – NBR5419 – IEC60309
CENTRO DE ESTRELA, TRIANGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
CISNE BRANCO E BALSA
TRAFO 150 KVA 380 / 220 V.
GERADOR 211
GERADOR 212
GERADOR 213
GERADOR 214
QD-211
QD-212
QD-213
QD-214
QD-215
QD-216
QD-217
Legenda / Legend
-GERADOR TRIFASICO 380V/220V
-DISJUNTOR TRIPOLAR
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CURTOS
-TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
-TRANSFORMADOR DE CORRENTE
-RELE DE PROTEÇÃO
-DISJUNTOR MONOPOLAR
-CENTRO DE ESTRELA ATERRADO
-CONECTORES MACHO E FEMEA IEC 60309
-ATERRAMENTO
-DIFERENCIAL RESIDUAL
-QUADRO
-TRANSFORMADOR DE POTENCIA
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO2
SERVIÇOS
QUADROS-SECUNDARIOS
18/40
26/09/2024
REV.C
1:XX
REV03-07


QD-2151 (ALIMENTADO DO QD-215)
QD-2151
QD-21511 CORNER ST.
QD-21512 SPEAKER A.
QD-21513 GROWTH ST.
QD-21514 BUSINESS LO.
QD-21515 RS INNOVATION
QD-21516 EXECUTIVE AREA
QD-21517 BANHEIROS A5
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
3 FASES + NEUTRO + TERRA
DPS
DR
Legenda / Legend
- QUADRO DIST. COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIPOLAR
- DISJUNTOR MONOPOLAR
- CONECTORES MACHO E FEMEA PAUFÁCIL/ECEX530
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREROA
YURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO2
SERVIÇOS
QD2151
19/40
26/09/2024
SOUTH-SUMMIT-BRASIL24
SSB24-SUBE2-SERV-01ER-QDUA
R-230-107


QUADROS TERCIARIOS FOOD COURT 2, 3 ATIVAÇÕES E CATERING
QD-2152
CATERING EXEC. AREA COZ 1
QD-2153
EXEC. AREA COZ 2
QD-21611
COZINHA 1 FOOD COURT 2
QD-21612
COZINHA 2 FOOD COURT 2
QD-2165
COZINHA 1 FOOD COURT 3
QD-2166
COZINHA 2 FOOD COURT 3
QD-2163
ATIVAÇÃO 6
QD-2164
ATIVAÇÃO 7
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
- QUADRO DIST.COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIPOLAR
- DISJUNTOR MONOFÁSICO
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
EMISSÃO INICIAL
SUBESTAÇÃO2
SERVIÇOS
QUADROS-QUATERNÁRIOS
EDUARDO_GUERREROA
YURI_GRIGORIEFF
20/40
SOUTH-SUMMIT-BRASIL24
SSB24-SUB2-SERV-QTER-QDUA
R-230-107

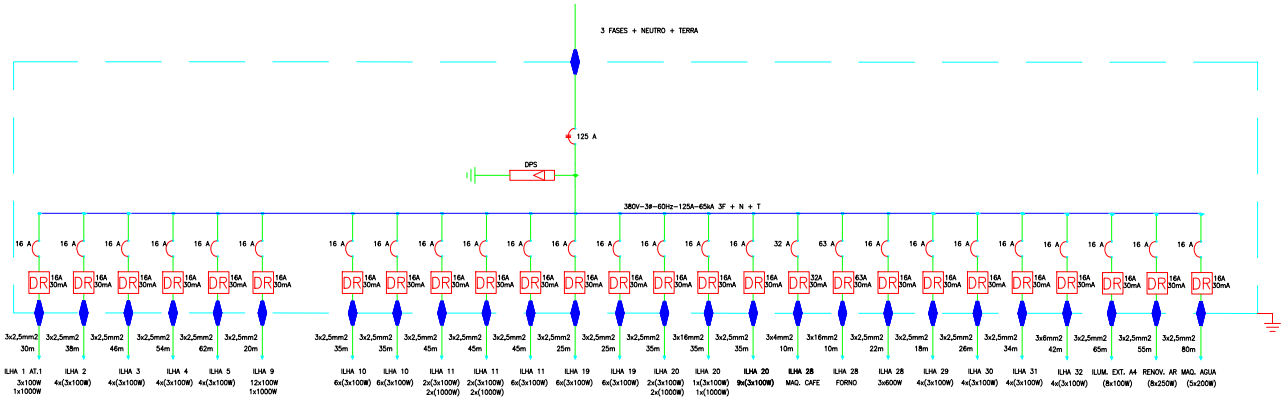

QGD-310 (SUBESTAÇÃO 3: GERADORES DE SERVIÇOS E AR CONDICIONADO)
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 – NBR5419 – IEC60309
CENTRO DE ESTRELA, TRIANGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
GERADOR 311
GERADOR 312
GERADOR 313
GERADOR 314
TRAFO 75 KVA 380 / 220 V.
POA 10
QD-311
QD-312
QD-313
QD-314
QD-315
QD-316
QD-317
QD-318
SUBESTAÇÃO 3
SERVIÇOS
QUADROS-SECUNDARIOS
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
SOUTH-SUMMIT-BRASIL24
SSB24-3483-SERV-DSEC
21/40
26/09/2024


QUADROS TERCIARIOS RESTAURANTE (ALIMENTADOS DO QD-316)
QD-3161
ATIVAÇÃO 8
QD-3162
ATIVAÇÃO RBS
QD-3163
C.1 RESTAURANTE
QD-3164
C.2 RESTAURANTE
QD-3165
C.3 RESTAURANTE
QD-3166
C.4 FOOD COURT 3
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
-QUADRO DPS COM BARRAMENTO INTERNO TRIPÁSICO + NEUTRO + TERRA
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
-DISJUNTOR TRIPOLAR
-DISJUNTOR MONOPOLAR
-CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
-DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
-QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Responsável Técnico / Engineer In Charge
EDUARDO_GUERREROAYURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO3
SERVIÇOS
QUADROS-RESTAURANTE
Desc. EG
Ver. EG
Apr. YG
Date 26/09/2024
FRANCHA 22/40
Escala / Scale 1:XX
Revisão / Revision – PROA/CN
SSB25-SUB3-SERV-QTER-QQUA
R_03-07

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 254

PROA Processos Administrativos e-Gov

QD-3151 MARKETPLACE (ALIMENTADO DO QD-315)



MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309

Legendo / Legend

- QUADRO IP67 COM BARRAMENTO INTERNO TRIFASICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIFASICO
- DISJUNTOR MONOFASICO
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO

Rev.	Data	Des.	Ver.	Aprov.	Emissão inicial / Descrição / Description	Emissão / Issued
0	25/07/23	EG	EG	YG	Emissão inicial	YG

CREA (Estado/Número) / P. E. Reg. (State/Number): RS207475-RS89228

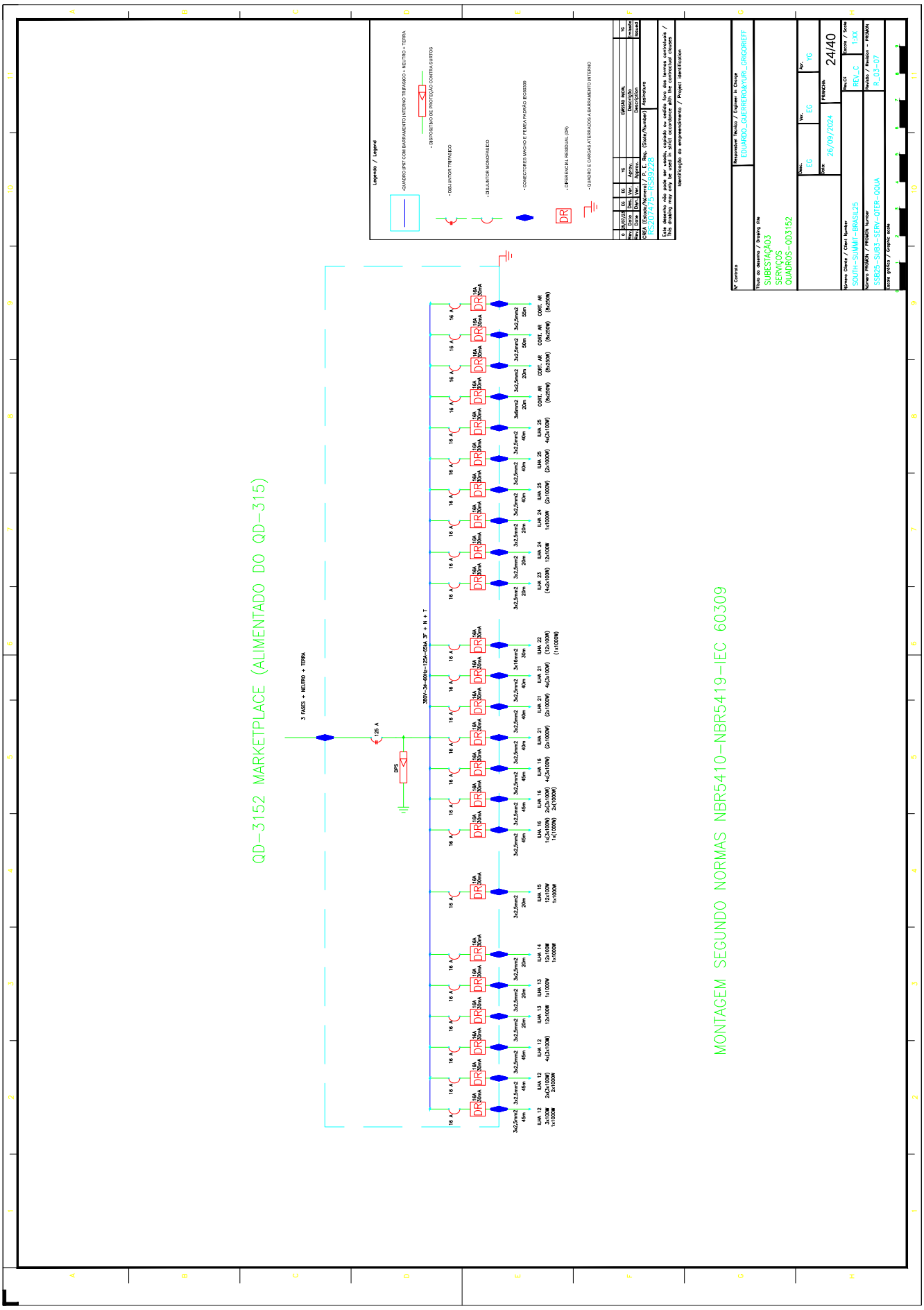
Assinatura

Este desenho não pode ser usado, copiado ou cedido fora dos termos contratuais / This drawing may only be used in strict accordance with the contractual clauses

Identificação do empreendimento / Project identification

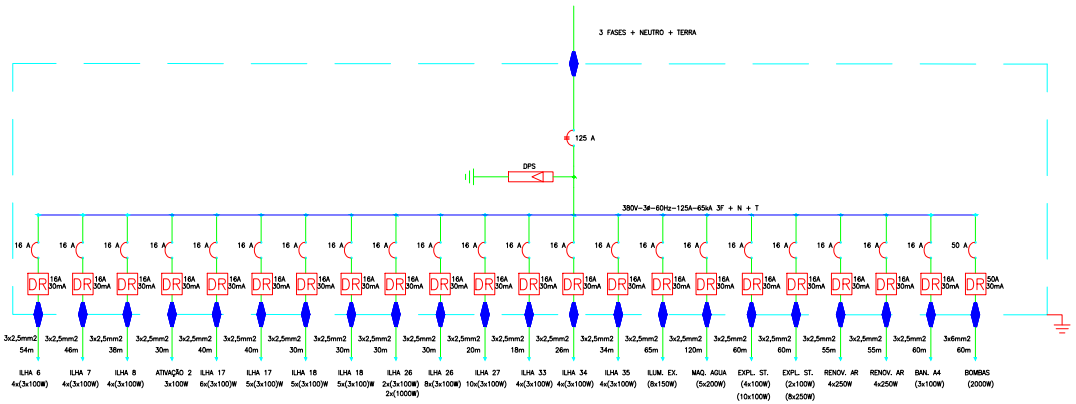
Nº Contrato	Responsável Técnico / Engineer in Charge: EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
Título do desenho / Drawing title	SUBESTAÇÃO3 SERVIÇOS QUADROS-QD3151
Desc. / Ver. / Apr.	EG / EG / YG
Data:	26/09/2024
PRANCHA	23/40
Número Cliente / Client Number	SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
Rev.Cl	REV_C
Escala / Scale	1:XX
Número PROMON / PROMON Number	SSB25-SUB3-SERV-QTER-QQUA
Revisão / Revision - PROMON	R_03-07
Escala gráfica / Graphic scale	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

2425000007102


QD-3152 MARKETPLACE (ALIMENTADO DO QD-315)
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
3 FASES + NEUTRO + TERRA
125 A
DPS
380V~3ø~60Hz~125A~65kA 3F + N + T
Legenda / Legend
- QUADRO PRT COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIPOLAR
- DISJUNTOR MONOPOLAR
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREROAYURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO3
SERVIÇOS
QUADROS-QD3152
24/40
SUMMIT-BRASIL25
SUBS-3083-SERV-QTER-QDUA

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 256

QD-3153 MARKETPLACE (ALIMENTADO DO QD-315)



MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309

Legenda / Legend

- QUADRO IP67 COM BARRAMENTO INTERNO TRIFASICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIFASICO
- DISJUNTOR MONOFASICO
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO

Rev.	Data / Date	Des. / Dsn.	Ver.	Aprov. / Approv.	Descrição / Description	Emissão / Issued
0	25/07/25	EG	EG	YG	EMISSÃO INICIAL	YG

CREA (Estado/Número) / P. E. Reg. (State/Number): RS207475-RS89228

Assinatura

Este desenho não pode ser usado, copiado ou cedido fora dos termos contratuais / This drawing may only be used in strict accordance with the contractual clauses

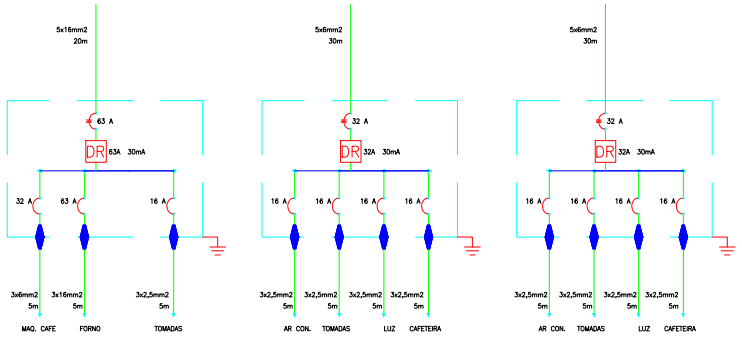
Identificação do empreendimento / Project identification

Nº Contrato	Responsável Técnico / Engineer in Charge: EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
Título do desenho / Drawing title	SUBESTAÇÃO3 SERVIÇOS QUADROS-QD3153
Desc. / Ver. / Apr.	EG / EG / YG
Data:	26/09/2024
PRANCHA	25/40
Número Cliente / Client Number	SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
Rev.Cli	REV_C
Escala / Scale	1:XX
Número PROMON / PROMON Number	SSB25-SUB3-SERV-QTER-QQUA
Revisão / Revision - PROMON	R_03-07
Escala gráfica / Graphic scale	

PROA Processos Administrativos e-Gov
24250000007102

11/12/2024 10:01:06 SICT/DAD/3495370 PROSSEGUIMENTO - INSTRUÇÃO 257

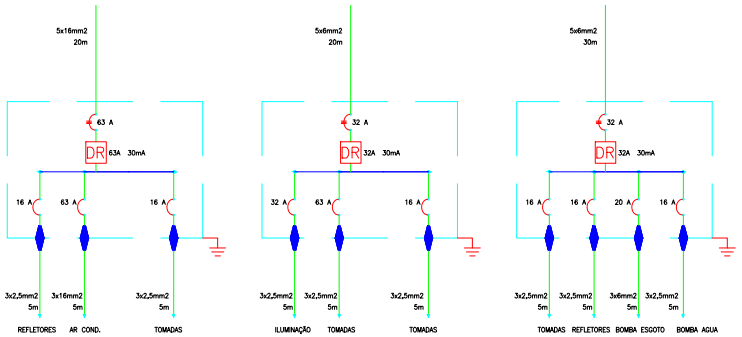
QUADROS TERCIARIOS ATIVAÇÕES E CAFETERIA (ALIMENTADOS DO QD-317)



QD-3171
CAFETERIA RESTAUR.

QD-3172
ATIVAÇÃO 9

QD-3173
ATIVAÇÃO 10



QD-3174
CREDEN. VIP

QD-3175
VIP MEETING

QD-3176
C.4 FOOD COURT 3

MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309

Legendo / Legend

- QUADRO IP67 COM BARRAMENTO INTERNO TRIFASICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIFASICO
- DISJUNTOR MONOFASICO
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO

Rev.	Data	Des.	Ver.	Aprov.	Emissão inicial / Descrição / Description	Emissão / Issued
0	25/07/23	EG	EG	YG	Emissão inicial	YG

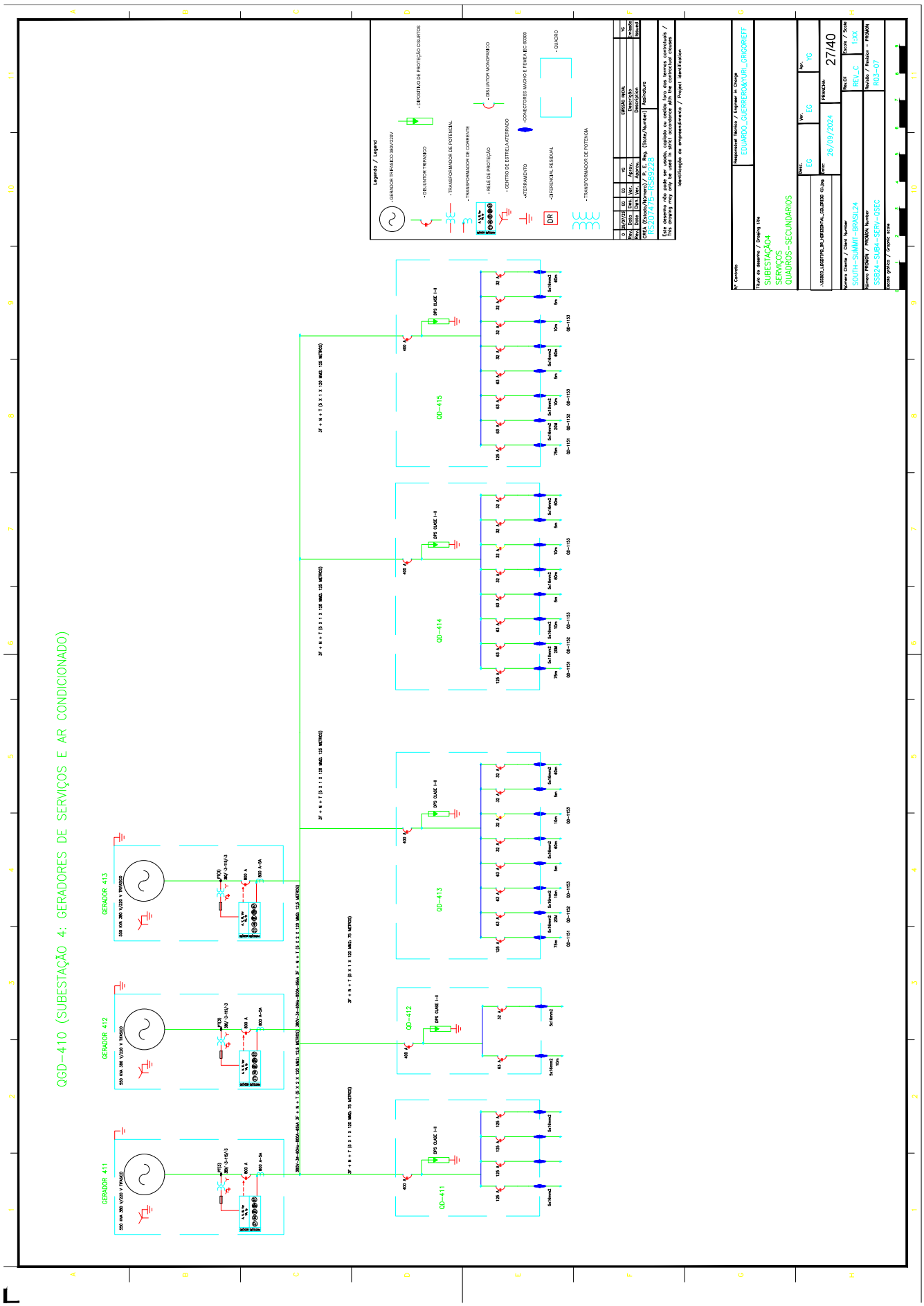
CREA (Estado/Número) / P. E. Reg. (State/Number): RS207475-RS89228
Assinatura

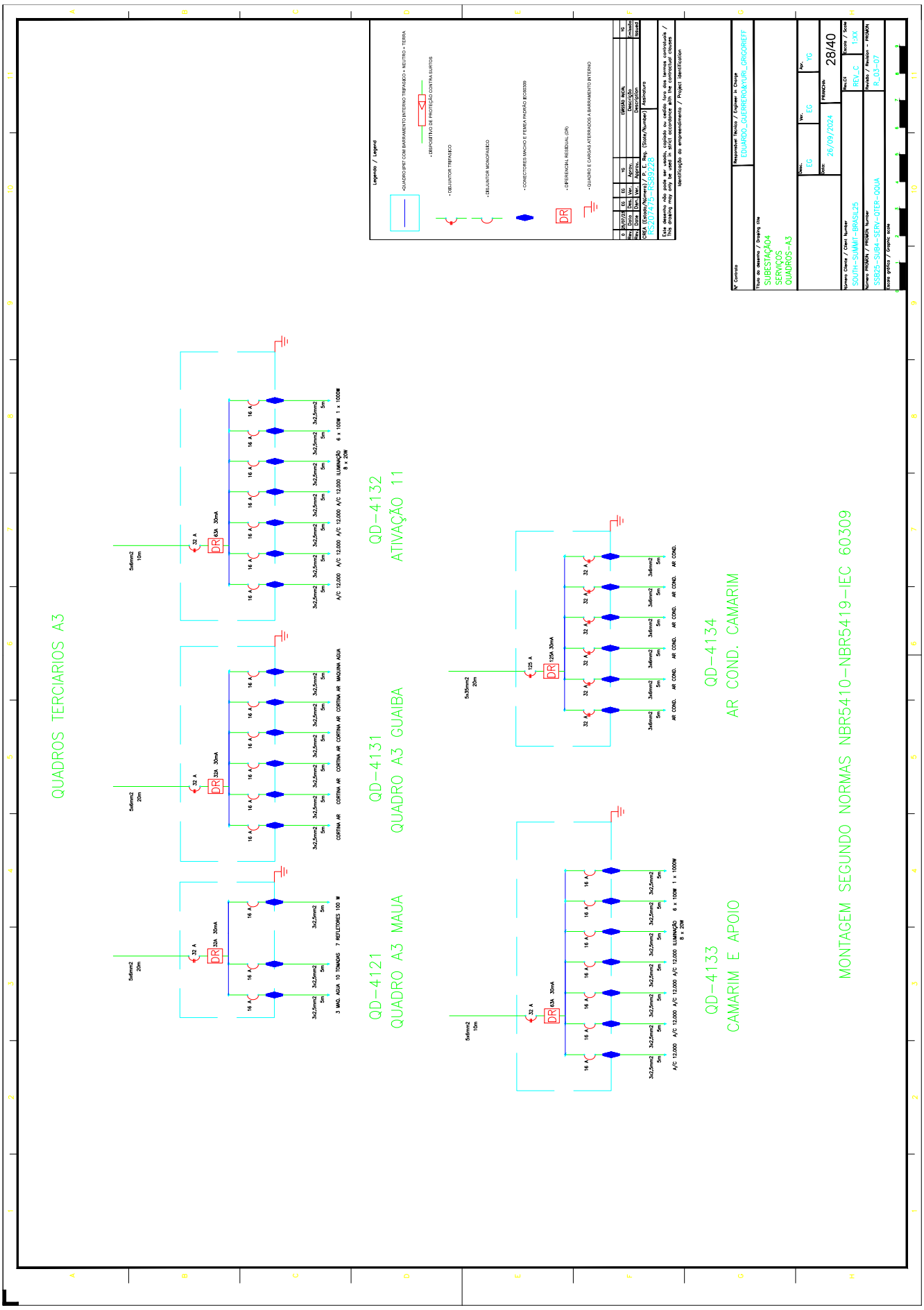
Este desenho não pode ser usado, copiado ou cedido fora dos termos contratuais / This drawing may only be used in strict accordance with the contractual clauses

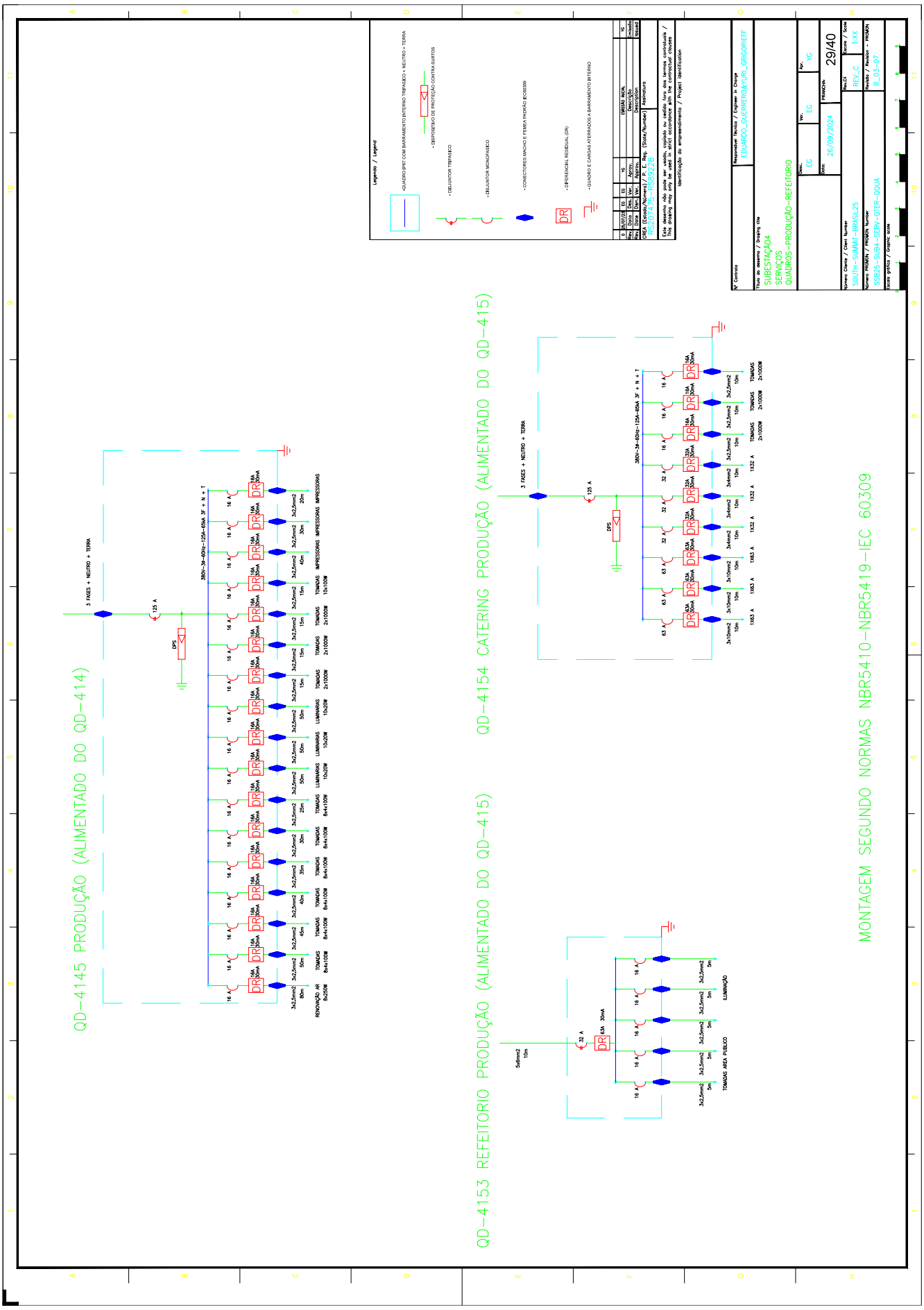
Identificação do empreendimento / Project identification

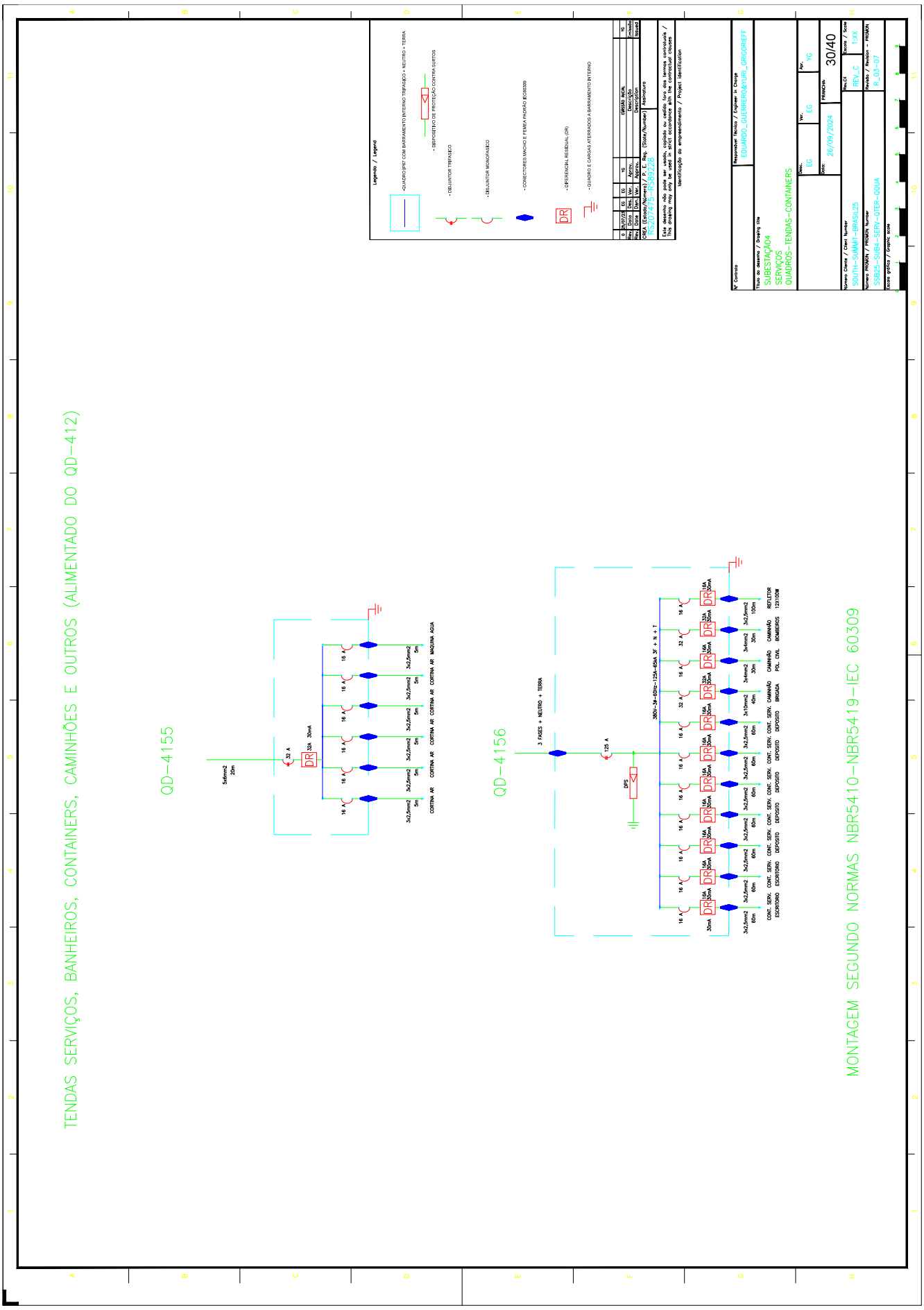
Nº Contrato	Responsável Técnico / Engineer in Charge: EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
Título do desenho / Drawing title	SUBESTAÇÃO3 SERVIÇOS QUADROS-TERCIARIOS
Desc. / Ver. / Apr.	EG / EG / YG
Data:	26/09/2024
PRANCHA	26/40
Número Cliente / Client Number	SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
Rev.Cli	REV_C
Escala / Scale	1:XX
Número PROMON / PROMON Number	SSB25-SUB3-SERV-QTER-QQUA
Revisão / Revision - PROMON	R_03-07
Escala gráfica / Graphic scale	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

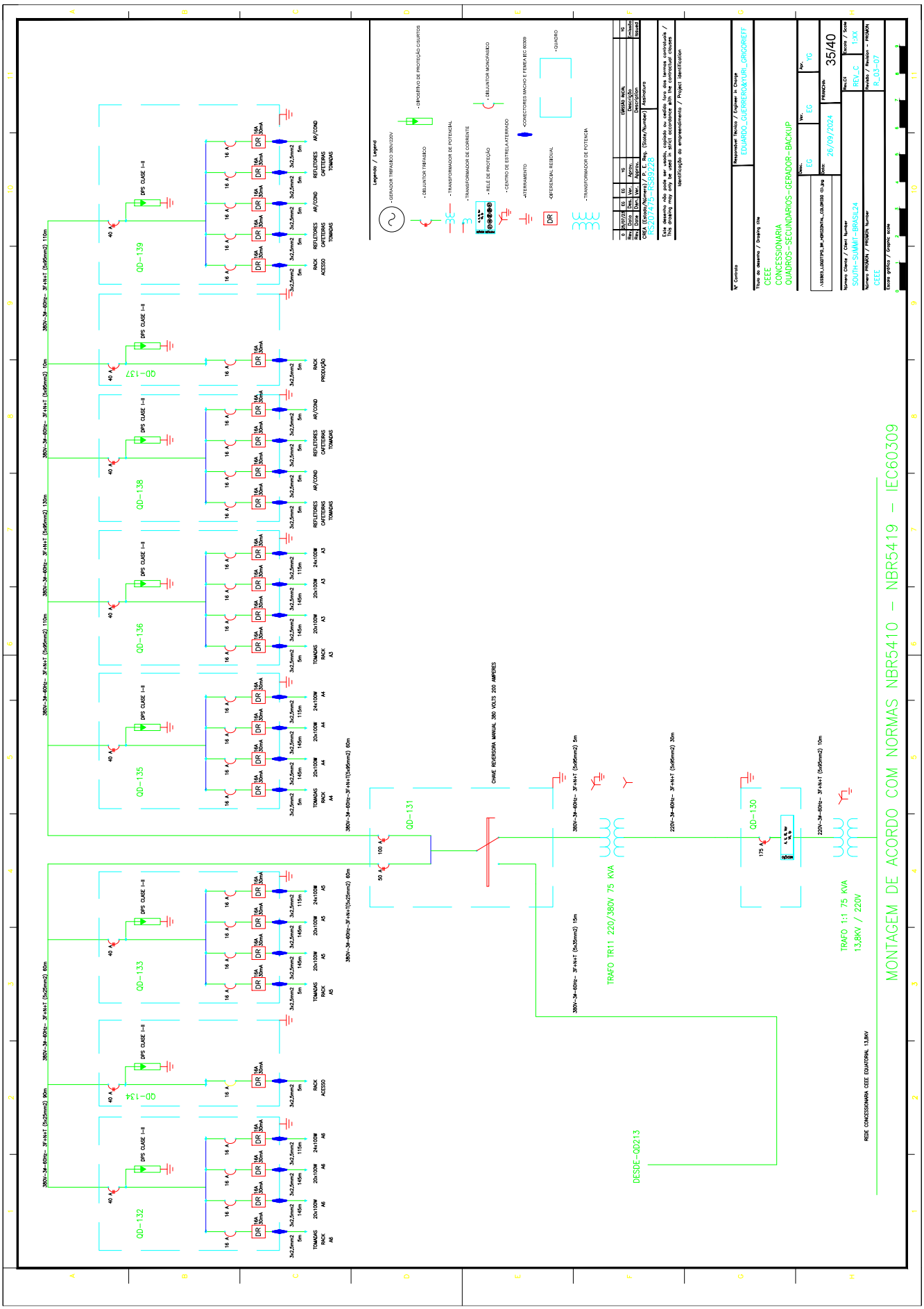
PROA Processos Administrativos e-Gov
2425000007102

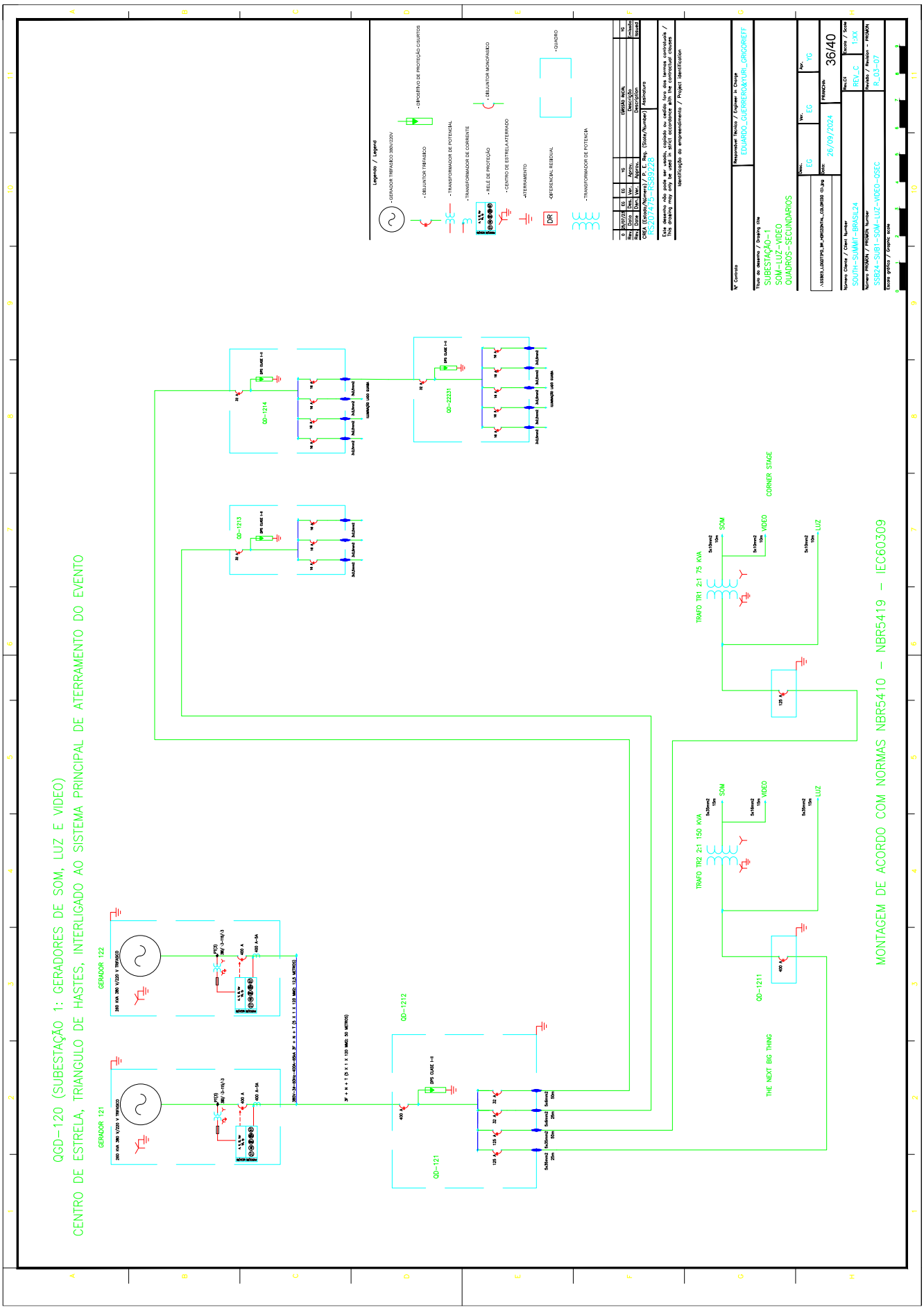

QGD-410 (SUBESTAÇÃO 4: GERADORES DE SERVIÇOS E AR CONDICIONADO)
GERADOR 411
GERADOR 412
GERADOR 413
QD-411
QD-412
QD-413
QD-414
QD-415
Legenda / Legend
-GERADOR TRIFÁSICO 380V/220V
-DISJUNTOR TRIPOLAR
-TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
-TRANSFORMADOR DE CORRENTE
-RELÉ DE PROTEÇÃO
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CURTOS
-DISJUNTOR MONOPOLAR
-CENTRO DE ESTRELA ATERRADO
-ATERRAMENTO
-DIFERENCIAL RESIDUAL
-TRANSFORMADOR DE POTENCIA
-CONECTORES MACHO E FEMEA IEC 60309
-QUADRO
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO4
SERVIÇOS
QUADROS-SECUNDARIOS
Desc. EG
Ver. EG
Apr. YG
Data 26/09/2024
FRANCHA 27/40
Rev.Cli -
Escala / Scale 1:XX
Revisão / Revision – PROARA
SS024-SUB4-SERV-QSEC
R03-07

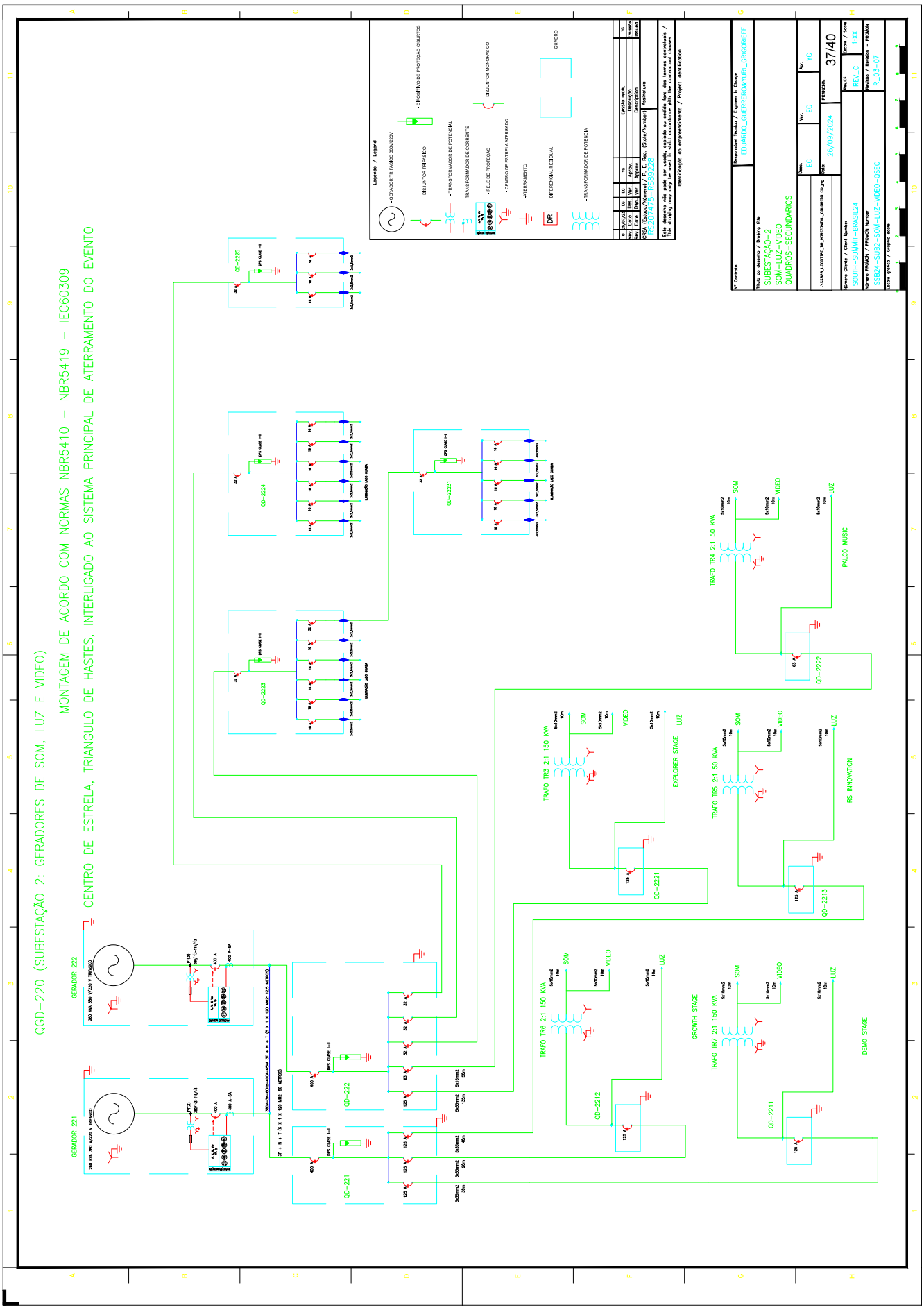

QUADROS TERCIARIOS A3
QD-4121
QUADRO A3 MAUA
QD-4131
QUADRO A3 GUANBA
QD-4132
ATIVAÇÃO 11
QD-4133
CAMARIM E APOIO
QD-4134
AR COND. CAMARIM
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
-QUADRO DPT COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
-DISJUNTOR TRIPOLAR
-DISJUNTOR MONOPOLAR
-CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
-DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
-QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Nº Contrato
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREROA&YURI_GRIGORIEFF
Data de desenho / Drawing date
SUBESTAÇÃO4
SERVIÇOS
QUADROS-A3
Desc.
EG
Ver.
EG
Apr.
YG
Data:
26/09/2024
FRANCHA
28/40
Número Cliente / Client Number
SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
Rev.CE
FRV.-C
Escala / Scale
1:XX
Número PROAVIA / PROAVIA Number
SSB25-SUB4-SERV-QTER-GDUA
Revisão / Revision – PROAVIA
R_03-07
Escala gráfica / Graphic scale

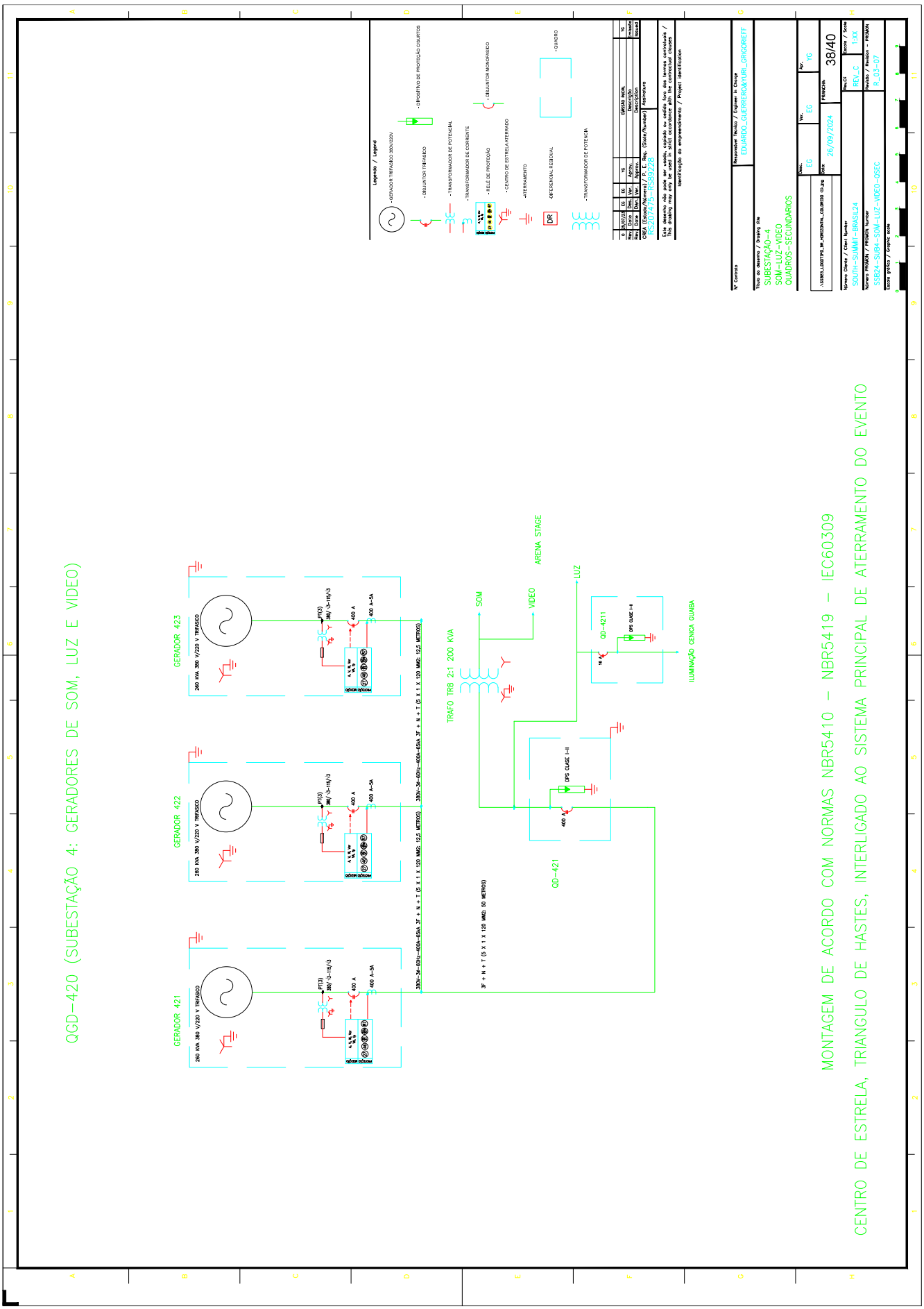

QD-4145 PRODUÇÃO (ALIMENTADO DO QD-414)
QD-4154 CATERING PRODUÇÃO (ALIMENTADO DO QD-415)
QD-4153 REFEITORIO PRODUÇÃO (ALIMENTADO DO QD-415)
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
-QUADRO QPAT COM BARRAMENTO INTERNO TRIPASICO + NEUTRO + TERRA
-DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
-DISJUNTOR TRIPOLARICO
-DISJUNTOR MONOPASICO
-CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
-DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
-QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Nº Contrato
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREROA&YURI_GRIGORIEFF
Data de desenho / Drawing title
SUBESTAÇÃO4
SERVIÇOS
QUADROS-PRODUÇÃO-REFEITORIO
Desc.
EG
Ver.
EG
Apr.
YG
Date
26/09/2024
FRANCHIA
29/40
Número Cliente / Client Number
SOUTH-SUMMIT-BRASIL25
Rev.CS
FRV.-C
Escala / Scale
1:XX
Número PROAON / PROAON Number
SSB25-SUB4-SERV-QTER-QQUA
Revisão / Revision - PROAON
C_03-07
Escala gráfica / Graphic scale

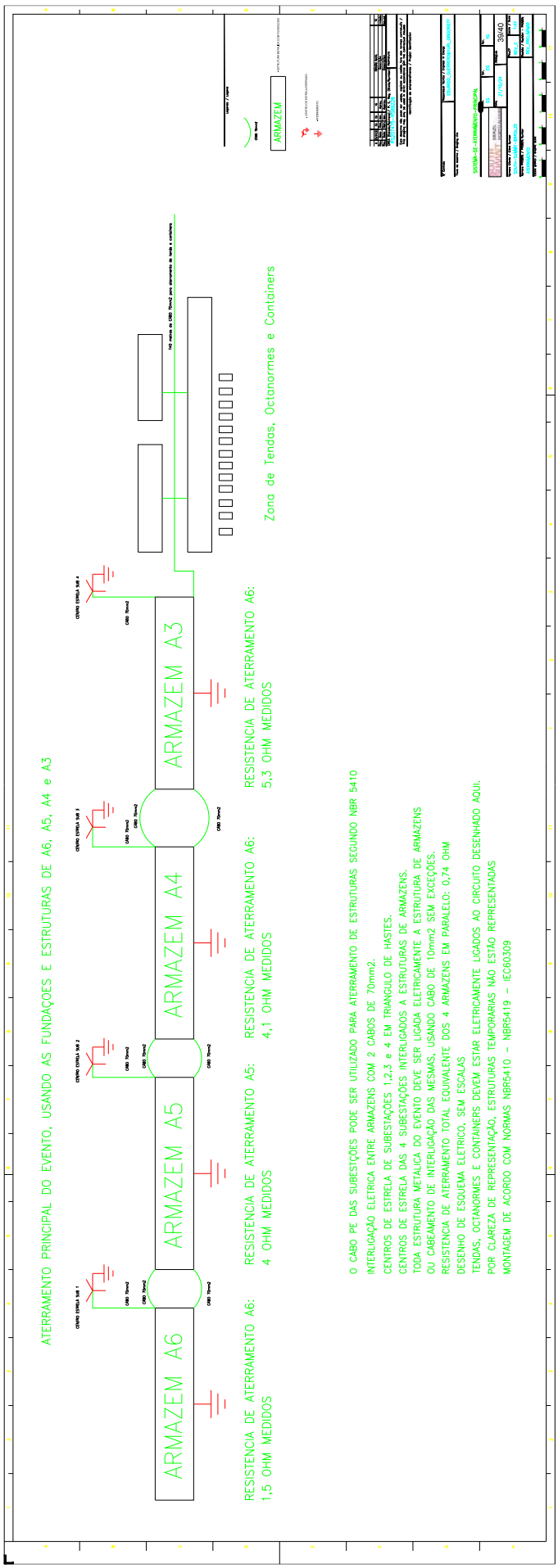

TENDAS SERVIÇOS, BANHEIROS, CONTAINERS, CAMINHÕES E OUTROS (ALIMENTADO DO QD-412)
QD-4155
QD-4156
MONTAGEM SEGUNDO NORMAS NBR5410-NBR5419-IEC 60309
Legenda / Legend
- QUADRO PIT COM BARRAMENTO INTERNO TRIFÁSICO + NEUTRO + TERRA
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS
- DISJUNTOR TRIPOLAR
- DISJUNTOR MONOPOLAR
- CONECTORES MACHO E FEMEA PADRÃO IEC60309
- DIFERENCIAL RESIDUAL (DR)
- QUADRO E CARGAS ATERRADOS A BARRAMENTO INTERNO
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERREROAYPURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO4
SERVIÇOS
QUADROS-TENDAS-CONTAINERS
30/40
SSB2S-SUB4-SERV-QTER-QDGA
R_03-07


MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 – NBR5419 – IEC60309
QD-131
QD-130
QD-132
QD-133
QD-134
QD-135
QD-136
QD-137
QD-138
QD-139
TRAFO TR11 220/380V 75 KVA
TRAFO 1:1 75 KVA
13,8KV / 220V
DESDE-QD213
CHAVE REVERSORA MANUAL 380 VOLTS 200 AMPERES
CONCESSIONARIA
QUADROS-SECUNDARIOS-GERADOR-BACKUP
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
26/09/2024
35/40
SOUTH-SUMMIT-BRASIL24
R_03-07


QGD-120 (SUBESTAÇÃO 1: GERADORES DE SOM, LUZ E VIDEO)
CENTRO DE ESTRELA, TRIÂNGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 – NBR5419 – IEC60309
GERADOR 121
GERADOR 122
QD-121
QD-1211
QD-1212
QD-1213
QD-1214
QD-12231
TRAFO TR1 2:1 75 KVA
TRAFO TR2 2:1 150 KVA
CORNER STAGE
THE NEXT BIG THING
SOM
VIDEO
LUZ
SUBESTAÇÃO-1
SOM-LUZ-VIDEO
QUADROS-SECUNDÁRIOS
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
SOUTH-SUMMIT-BRASIL24
S5824-Sub1-SOM-LUZ-VIDEO-QSEC
36/40


QGD-220 (SUBESTAÇÃO 2: GERADORES DE SOM, LUZ E VIDEO)
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 – NBR5419 – IEC60309
CENTRO DE ESTRELA, TRIANGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
GERADOR 222
GERADOR 221
QD-222
QD-221
QD-2225
QD-2224
QD-2223
QD-2231
QD-2222
QD-2221
QD-2213
QD-2212
QD-2211
TRAFO TR4 2:1 150 KVA
TRAFO TR3 2:1 150 KVA
TRAFO TR5 2:1 150 KVA
TRAFO TR6 2:1 150 KVA
TRAFO TR7 2:1 150 KVA
PALCO MUSIC
EXPLORER STAGE
RS INNOVATION
GROWTH STAGE
DEMO STAGE
SOM
VIDEO
LUZ
Legenda / Legend
- GERADOR TRIFÁSICO 380V/220V
- DISJUNTOR TRIPOLAR
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CIRCUITOS
- TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
- TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- RELÉ DE PROTEÇÃO
- DISJUNTOR MONOPOLAR
- CENTRO DE ESTRELA ATERRADO
- ATERRAMENTO
- DIFERENCIAL RESIDUAL
- QUADRO
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
Responsável Técnico / Engineer in Charge
EDUARDO_GUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
SUBESTAÇÃO-2
SOM-LUZ-VIDEO
QUADROS-SECUNDARIOS
26/09/2024
37/40
SUBESTAÇÃO-2-SOM-LUZ-VIDEO-QSEC
E_03-07


QGD-420 (SUBESTAÇÃO 4: GERADORES DE SOM, LUZ E VIDEO)
GERADOR 421
GERADOR 422
GERADOR 423
260 KVA 380 V/220 V TRIFASICO
PT(3)
380/√3-115/√3
400 A
400 A-5A
3F + N + T (5 X 1 X 120 MM2: 50 METROS)
3F + N + T (5 X 1 X 120 MM2: 12,5 METROS)
TRAFO TR8 2:1 200 KVA
SOM
VIDEO
LUZ
ARENA STAGE
QD-421
QD-4211
DPS CLASE I+II
ILUMINAÇÃO CENICA GAMBA
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 - NBR5419 - IEC60309
CENTRO DE ESTRELA, TRIANGULO DE HASTES, INTERLIGADO AO SISTEMA PRINCIPAL DE ATERRAMENTO DO EVENTO
Legenda / Legend
- GERADOR TRIFASICO 380V/220V
- DISJUNTOR TRIFASICO
- DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CIRCUITOS
- TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
- TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- RELE DE PROTEÇÃO
- DISJUNTOR MONOFASICO
- CENTRO DE ESTRELA ATERRADO
- ATERRAMENTO
- DIFERENCIAL RESIDUAL
- QUADRO
- TRANSFORMADOR DE POTENCIA
Nº Contrato
Responsável Técnico / Engineer In Charge
EDUARDO_QUERRERO&YURI_GRIGORIEFF
Título do desenho / Drawing title
SUBESTAÇÃO-4
SOM-LUZ-VIDEO
QUADROS-SECUNDARIOS
Desenho / Drawn: EG
Ver.: EG
Apr.: YG
Data / Date: 26/09/2024
FOLHA / SHEET: 38/40
Escala / Scale: 1:XX
Revisão / Revision: R_03-07
Este desenho não pode ser usado, copiado ou cedido fora dos termos contratuais / This drawing may not be used, copied or disclosed except as per the contractual terms
Identificação do empreendimento / Project identification


ATERRAMENTO PRINCIPAL DO EVENTO, USANDO AS FUNDAÇOES E ESTRUTURAS DE A6, A5, A4 e A3
ARMAZEM A6
ARMAZEM A5
ARMAZEM A4
ARMAZEM A3
RESISTENCIA DE ATERRAMENTO A6: 1,5 OHM MEDIDOS
RESISTENCIA DE ATERRAMENTO A5: 4 OHM MEDIDOS
RESISTENCIA DE ATERRAMENTO A6: 4,1 OHM MEDIDOS
RESISTENCIA DE ATERRAMENTO A6: 5,3 OHM MEDIDOS
Zona de Tendas, Octanormes e Contáiners
O CABO PE DAS SUBESTÇÕES PODE SER UTILIZADO PARA ATERRAMENTO DE ESTRUTURAS SEGUNDO NBR 5410
INTERLIGAÇÃO ELETRICA ENTRE ARMAZENS COM 2 CABOS DE 70mm2.
CENTROS DE ESTRELA DE SUBESTAÇÕES 1,2,3 e 4 EM TRIANGULO DE HASTES.
CENTROS DE ESTRELA DAS 4 SUBESTAÇÕES INTERLIGADOS A ESTRUTURAS DE ARMAZENS.
TODA ESTRUTURA METALICA DO EVENTO DEVE SER LIGADA ELETRICAMENTE A ESTRUTURA DE ARMAZENS
OU CABEAMENTO DE INTERLIGAÇÃO DAS MESMAS, USANDO CABO DE 10mm2 SEM EXCEÇÕES.
RESISTENCIA DE ATERRAMENTO TOTAL EQUIVALENTE DOS 4 ARMAZENS EM PARALELO: 0,74 OHM
DESENHO DE ESQUEMA ELETRICO, SEM ESCALAS
TENDAS, OCTANORMES E CONTAINERS DEVEM ESTAR ELETRICAMENTE LIGADOS AO CIRCUITO DESENHADO AQUI.
POR CLAREZA DE REPRESENTAÇÃO, ESTRUTURAS TEMPORARIAS NÃO ESTÃO REPRESENTADAS
MONTAGEM DE ACORDO COM NORMAS NBR5410 - NBR5419 - IEC60309
ARMAZEM
39/40

RELATÓRIO TÉCNICO DE MEDIÇÃO DE RESISTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE DO SOLO E RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO – CAIS MAUÁ – PORTO ALEGRE/RS

SOLKA ENGENHARIA

Nº DOC.CLIENTE:		REVISÃO: 0A
Nº DOC.		Página 1 de 22
PREPARO: DSL	RESP. TÉCNICO: Eng. Diogo Solka de Lemos (CREA RS 195700)	
APROVADO: DSL	GERENTE DE CONTRATO:	

0A	Emissão inicial	VH	DSL	21/08/2023
Nº	Descrição	Prep.	Aprov.	Data

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 4
2. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES 6
2.1 RESISTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE DO SOLO 6
2.1.1 Estratificação do solo em camadas 8
2.2 RESISTÊNCIA ÔHMICA DE ATERRAMENTO 10
2.2.1 Armazém A3 10
2.2.2 Armazém A4 12
2.2.3 Armazém A5 14
2.2.4 Armazém A6 16
3. CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES FINAIS 18
4. ANEXO: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES 19
5. ANEXO: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO 21
6. ANEXO: DATASHEET TERRÔMETRO EM-4058 22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Arranjo de *Wenner*. 5
Figura 2 – Resistividade média das linhas do Cais Mauá. 7
Figura 3 – Gráfico da estratificação do solo em camadas para a área do Cais Mauá. 8
Figura 4 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A3. 11
Figura 5 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A3. 11
Figura 6 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A4. 13
Figura 7 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A4. 13
Figura 8 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A5. 15
Figura 9 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A5. 15
Figura 10 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A6. 17
Figura 11 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A6. 17

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Resultados das leituras da resistividade aparente e a média para Cais Mauá. 7
Tabela 2 – Resumo da estratificação do solo Cais Mauá. 9
Tabela 3 – Resumo da estratificação do solo Cais Mauá. 18
Tabela 4 – Resumo das medições de resistência de aterramento para os armazéns do Cais Mauá. 18

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente relatório técnico apresenta os resultados obtidos nas medições de resistividade elétrica aparente do solo e resistência ôhmica de aterramento dos armazéns A3, A4, A5 e A6 do Cais Mauá, localizado no município de Porto Alegre/RS, onde será realizado o evento South Summit 2024.

As medições de resistividade foram realizadas através do método de Wenner, conforme a norma brasileira ABNT NBR 7117-1:2020. As medições de resistência de aterramento foram realizadas pelo método da queda de potencial, conforme a norma ABNT NBR 15749:2009.

Por se tratar de edificações tombadas, as medições de resistência de aterramento foram executadas na própria estrutura metálica dos pavilhões, com o intuito de verificar a efetividade do aterramento estrutural, tendo em vista a impossibilidade de execução de aterramento externo nos armazéns.

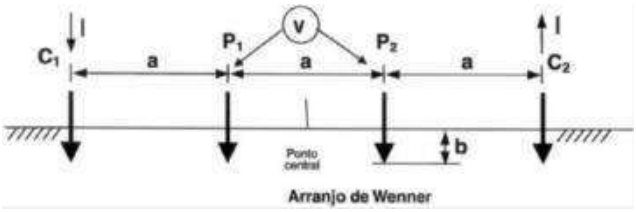
A ABNT NBR 7117-1:2020-5.3.3.1 define o seguinte em relação à variação sazonal da resistividade do solo:

> *"Considerando a variação sazonal da resistividade das camadas superficiais do solo, é desejável que as medições sejam realizadas no período mais seco, porém, o gerenciamento dos empreendimentos normalmente impõe que a campanha de medições seja realizada no momento determinado pelo cronograma da obra, que eventualmente não coincide com o período seco do ano."*

As medições foram realizadas nos dias 17/08/2023 e 21/08/2023. O último registro de chuva na estação do INMET mais próxima ao *site* ([D7632] CAIS MAUA C6 - RS) foi há mais de sete dias antes do início das atividades. As imagens apresentadas em anexo ilustram as condições do local na ocasião das medições.

O método de *Wenner* foi utilizado nas medições, o qual consiste em quatro eletrodos igualmente espaçados pelas distâncias de 1, 2, 4, 8 e 16 metros, configurando uma linha de medição. A Figura 1 ilustra o arranjo de *Wenner*, com os eletrodos representados por P1 e P2 (para tensão) e C1 e C2 (para corrente).

Figura 1 – Arranjo de *Wenner*.



Fonte: NBR 7117

A filtragem dos valores extremos, os chamados *outliers*, que fogem muito do padrão da maioria dos valores medidos, e a determinação do valor médio foram realizadas em conformidade com as etapas indicadas na seção 6 da norma NBR 7117-1:2020 (Parâmetros do solo para projetos de aterramentos elétricos – Parte 1: Medição de resistividade e modelagem geoelétrica), na nota da seção 6.1.2, conforme segue:

> "Alternativamente, pode-se calcular os logaritmos de todos os valores de resistividade aparente e, para cada espaçamento, calcular a média aritmética e o desvio padrão deste conjunto de valores. Após a eliminação dos valores que estão além da faixa de ± dois desvios-padrão, recalcular a média aritmética dos valores remanescentes e calcular o logaritmo inverso do valor médio para cada espaçamento, que constituirá a nova curva média de resistividades aparentes filtrada dos valores considerados outliers".

Os valores descartados através da filtragem foram mantidos nas tabelas de dados e destacados através de um traço sobre os valores correspondentes. Tais valores não foram considerados no cálculo do valor médio por espaçamento.

As medições de resistência ôhmica de aterramento foram realizadas com hastes em contato com o solo, partindo da periferia da malha de aterramento e distanciadas entre si. O ângulo formado entre a linha reta de deslocamento dos eletrodos de potencial e a linha reta até o eletrodo auxiliar de corrente, ambas com origem no limite de cada pavilhão, foi preferencialmente utilizado 0° (em linha), em conformidade com as diretivas da norma vigente. O valor da resistência ôhmica de aterramento é obtido quando a leitura do equipamento apresenta variação menor do que 10% em três medições subsequentes, conforme indicado na seção 6.1.5.4 da ABNT NBR 15749:2009. Tendo em vista que o ambiente urbano onde é localizado o Cais Mauá possui diversas fontes de interferência no solo (linhas elétricas subterrâneas, malhas de aterramento, tubulações etc.), podem ocorrer desvios nos gradientes de potencial lidos e algumas curvas de resistência pela distância do eletrodo podem apresentar variações não uniformes na região da zona de patamar.

O equipamento utilizado nas medições é o terrômetro EM-4058 do fabricante Megabras. O certificado de calibração do instrumento consta em anexo deste documento.

Responsabilidade técnica: Engenheiro Eletricista Diogo Solka de Lemos – CREA/RS 195700.

2. RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

2.1 RESISTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE DO SOLO

A seguir são apresentados os dados de medição de resistividade do solo obtidos através dos ensaios executados pelo método de *Wenner*. A profundidade de cravamento dos eletrodos de medição é apresentada nas tabelas dos resultados, conforme a legenda da formulação abaixo.

Em anexo são apresentados os registros fotográficos de uma amostragem das leituras realizadas e das atividades em campo.

Os dados são apresentados para as duas linhas de medição e o valor médio para cada espaçamento. As letras presentes no cabeçalho de cada tabela a seguir referem-se a Figura 1, representando:

‘a’ → espaçamento entre eletrodos, em metros;

‘b’ → profundidade de cada eletrodo, em metros;

‘V/I [Ω]’ → leitura de resistência com o equipamento de medição;

‘ρ(a)’ → resistividade em função do espaçamento, calculada da forma completa:

$$\rho(a) = \frac{4\pi \cdot a \cdot (V/I)}{1 + \frac{2 \cdot a}{\sqrt{a^2 + 4 \cdot b^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + b^2}}}$$

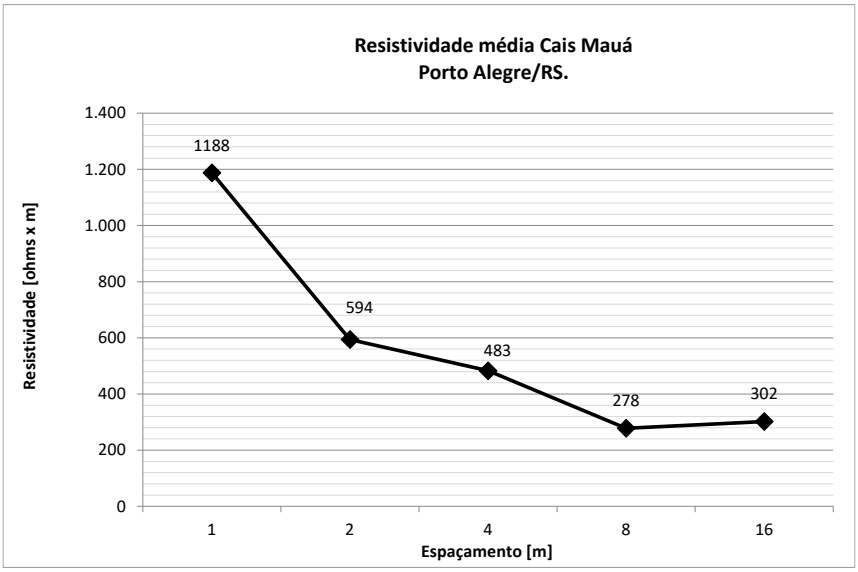
A Tabela 1 apresenta as leituras de resistividade aparente obtidas para todos os espaçamentos das linhas de medição do Cais Mauá. O terrômetro utilizado fornece os valores de resistividade calculados pelo aparelho através do método completo de Wenner.

Tabela 1 – Resultados das leituras da resistividade aparente e a média para Cais Mauá.

Linha de Medição	b [m]	a [m]	ρ (completo) [Ω.m]
1	0,35	1	1.299
	0,35	2	473
	0,35	4	509
	0,35	8	330
	0,35	16	307
2	0,35	1	1.077
	0,35	2	715
	0,35	4	458
	0,35	8	226
	0,35	16	297
Média		**1**	**1.188**
		2	**594**
		4	**483**
		8	**278**
		16	**302**

Legenda:
'b': profundidade das hastes.
'a': distância entre as hastes.
'ρ': resistividade do solo.
~~0~~: valor *outlier*.
S/L: sem leitura.

Figura 2 – Resistividade média das linhas do Cais Mauá.



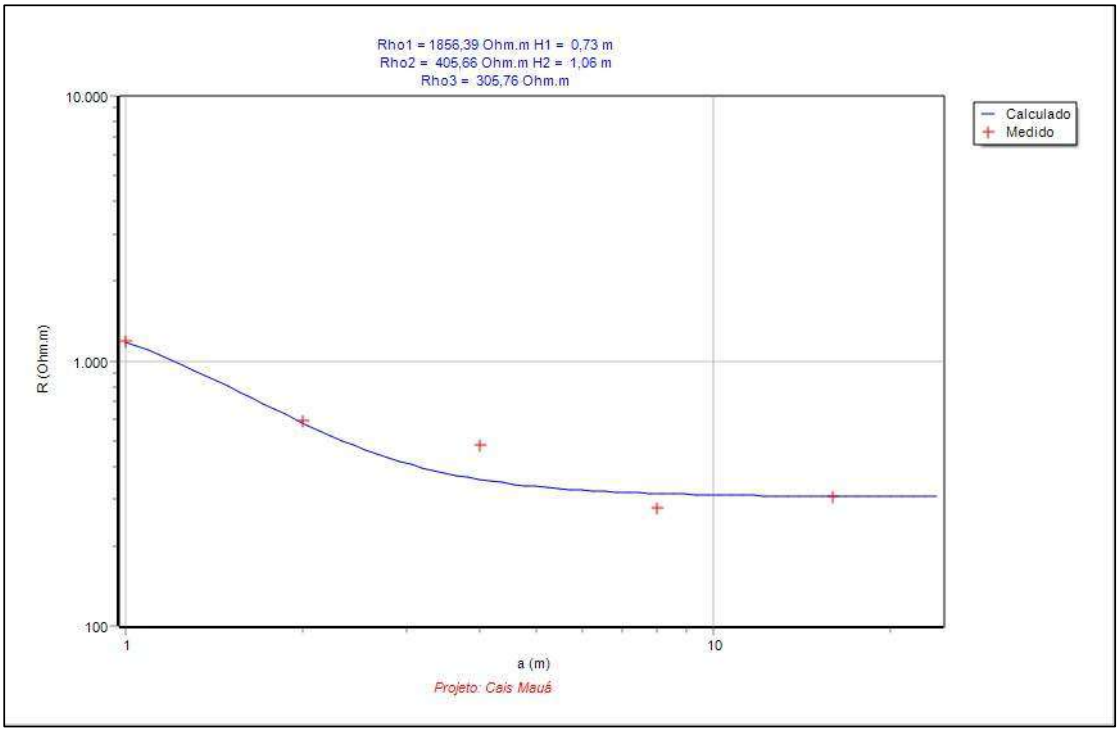
2.1.1 Estratificação do solo em camadas

A estratificação do solo em camadas foi realizada utilizando a média das resistividades obtidas a partir das duas linhas de medição.

O software utilizado para a estratificação do solo em camadas é o Tecat Plus 6.5, da empresa Officina de Mydia.

A Tabela 1 mostra os valores de resistividade lidos e a média para cada espaçamento e a Figura 3 apresenta o gráfico do resultado da estratificação do solo em camadas.

Figura 3 – Gráfico da estratificação do solo em camadas para a área do Cais Mauá.



A estratificação do solo em três camadas se mostrou adequada apresentando erro RMS de 13% em relação às leituras, o que é considerado satisfatório. O quadro abaixo apresenta o relatório gerado pelo software utilizado e a Tabela 2, um resumo da estratificação do solo para a usina.

```
Dados do Projeto:
Projeto:   Cais Mauá
Cliente:
Data:      21/08/2023
Local:

Configuração:
Modelo:     Wenner
Fórmula:    Completa
Prof. med.: 0,25
Esp. mín.: 0,55
Aparelho:  EM-4058

Medições:
espaçamento                      linhas de medição:
  [m]                                [Ohm.m]
     a          A          B          C          D          E          F          G          H
      0,00   1299,00   1077,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
      0,00    473,00    715,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
      0,00    509,00    458,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
      0,00    330,00    226,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00
      0,00    307,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00      0,00

Resultado:
Nº de camadas: 3
    camada #1: 1856,39 [Ohm.m] x 0,73 [m]
    camada #2: 405,66 [Ohm.m] x 1,06 [m]
    camada #3: 305,76 [Ohm.m] x
Ajuste da Estratificação da Resistividade do Solo:
espaçamento   medida     calculada   desvio
     [m]      [Ohm.m]     [Ohm.m]      %
      1,00   1188,00   1181,89      0,51
      2,00    594,00    584,38      1,62
      4,00    483,50    357,16     26,13
      8,00    278,00    316,17    -13,73
     16,00    307,00    308,20     -0,39
erro RMS = 13 %

Diagrama:
   ____________________________________________________________
                |            |            |
   R1=  1856.39 | H1=  0.73  |            |
   ____________|            |            |
                             |            |
   R2=   405.66              | H2=  1.79  |
   ____________________________|            |
                                          |
   R3=   305.76                           | H3=  Inf.
```

Tabela 2 – Resumo da estratificação do solo Cais Mauá.

Estratificação	Valor
ρ1 → resistividade da primeira camada	1.856,39 Ω.m
h1 → profundidade da primeira camada	0,73 m
ρ2 → resistividade da segunda camada	405,66 Ω.m
h2 → profundidade da segunda camada	1,79 m
ρ3 → resistividade da terceira camada	305,76 Ω.m
h3 → profundidade da terceira camada	∞

2.2 RESISTÊNCIA ÔHMICA DE ATERRAMENTO

Conforme indicado nas considerações iniciais, a medição de resistência de aterramento foi realizada diretamente na estrutura metálica dos armazéns A3, A4, A5 e A6, com o intuito de verificar a possibilidade de utilização do aterramento estrutural através das fundações dos pavilhões.

As seções a seguir apresentam os resultados das medições de resistência ôhmica de aterramento através do método da queda de potencial.

2.2.1 Armazém A3

LOCAL: Armazém A3	
DATA MED.: 21/08/2023	**TURNO**: MANHÃ
EQUIPAMENTO: TERRÔMETRO EM-4058	
Observação: Armazém A3 isolado (não interligado aos demais armazéns).	

Distância do eletrodo de corrente:	**100**	m

Resistência no patamar:	**5,3 Ω**

N° da medição	Distância do eletrodo de potencial [m]	% distância do eletrodo de corrente	Resistência medida [Ω]	ΔR [%]
1	5,0	5,0%	**3,2**	
2	10,0	10,0%	**4,8**	38,7%
3	15,0	15,0%	**5,1**	5,7%
4	20,0	20,0%	**5,1**	0,8%
5	25,0	25,0%	**5,1**	3,5%
6	30,0	30,0%	**5,3**	8,7%
7	35,0	35,0%	**5,6**	7,0%
8	40,0	40,0%	**5,7**	12,3%
9	45,0	45,0%	**6,3**	13,1%
10	50,0	50,0%	**6,5**	23,3%
11	55,0	55,0%	**7,8**	

Legenda das cores:
Verde → variação entre as medições anterior e subsequente inferior a 10%, em comparação com a medição atual.
Amarelo → variação entre as medições anterior e subsequente entre 10% e 50%, em comparação com a medição atual.
Vermelho → variação entre as medições anterior e subsequente maior que 50%, em comparação com a medição atual.

Figura 4 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A3.

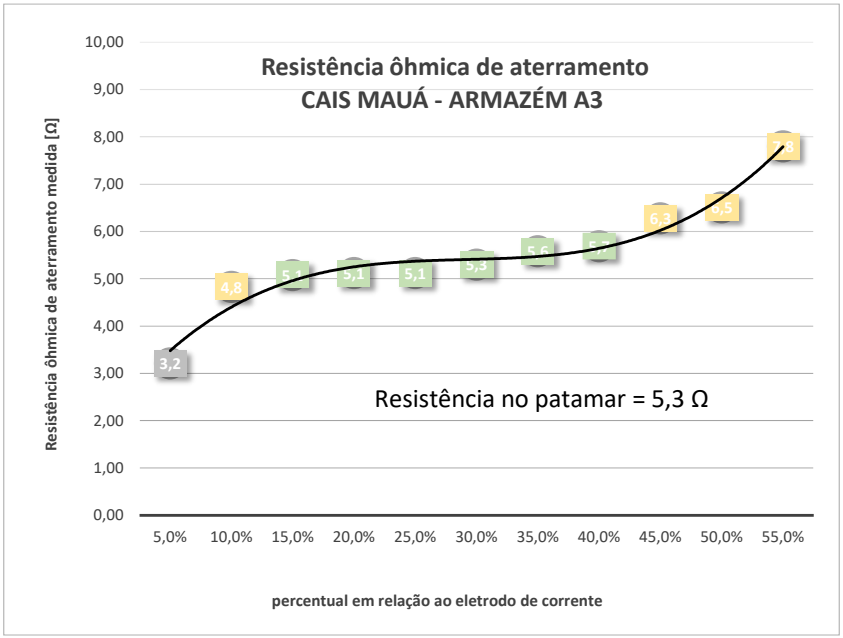


Figura 5 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A3.

2.2.2 Armazém A4

LOCAL: Armazém A4	
DATA MED.: 17/08/2023	**TURNO**: MANHÃ
EQUIPAMENTO: TERRÔMETRO EM-4058	
Observação: Armazém A4 isolado (não interligado aos demais armazéns).	

Distância do eletrodo de corrente:	**100**	m

Resistência no patamar:	**4,1 Ω**

N° da medição	Distância do eletrodo de potêncial [m]	% distância do eletrodo de corrente	Resistência medida [Ω]	ΔR [%]
1	5,0	5,0%	**3,5**	
2	10,0	10,0%	**3,6**	7,3%
3	15,0	15,0%	**3,7**	14,0%
4	20,0	20,0%	**4,1**	22,9%
5	25,0	25,0%	**4,7**	-0,2%
6	30,0	30,0%	**4,1**	-9,1%
7	35,0	35,0%	**4,3**	-2,8%
8	40,0	40,0%	**3,9**	-1,3%
9	45,0	45,0%	**4,2**	20,3%
10	50,0	50,0%	**4,8**	26,5%
11	55,0	55,0%	**5,5**	40,0%
12	60,0	60,0%	**7,0**	

Legenda das cores:
Verde → variação entre as medições anterior e subsequente inferior a 10%, em comparação com a medição atual.
Amarelo → variação entre as medições anterior e subsequente entre 10% e 50%, em comparação com a medição atual.
Vermelho → variação entre as medições anterior e subsequente maior que 50%, em comparação com a medição atual.

Figura 6 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A4.

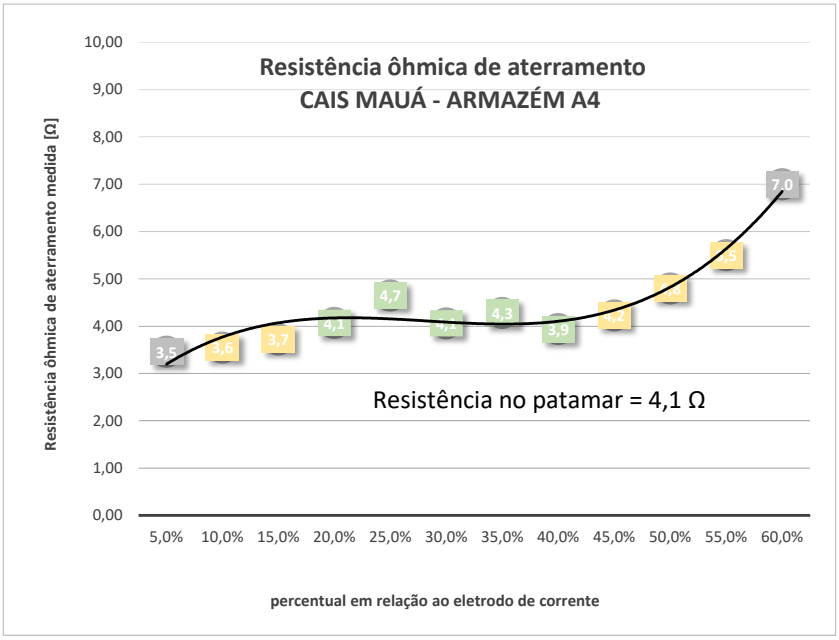
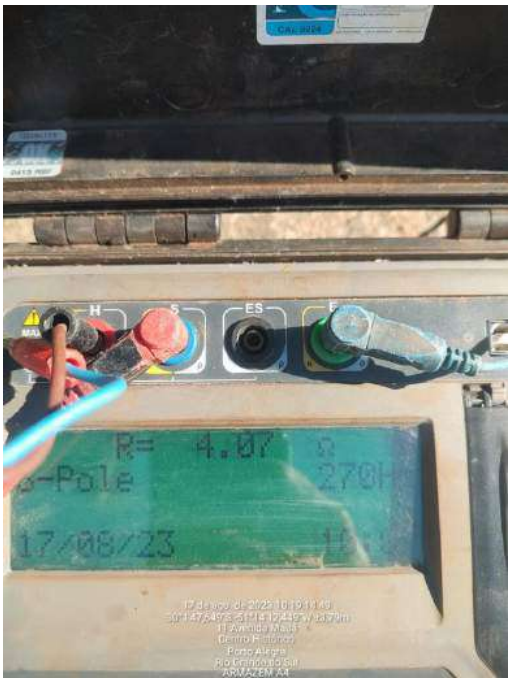


Figura 7 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A4.



2.2.3 Armazém A5

LOCAL: Armazém A5	
DATA MED.: 17/08/2023	**TURNO**: MANHÃ
EQUIPAMENTO: TERRÔMETRO EM-4058	
Observação: Armazém A5 isolado (não interligado aos demais armazéns).	

Distância do eletrodo de corrente:	**100**	m

Resistência no patamar:	**4,0 Ω**

N° da medição	Distância do eletrodo de potêncial [m]	% distância do eletrodo de corrente	Resistência medida [Ω]	ΔR [%]
1	5,0	5,0%	**2,0**	
2	10,0	10,0%	**2,5**	51,6%
3	15,0	15,0%	**3,3**	29,8%
4	20,0	20,0%	**3,5**	6,9%
5	25,0	25,0%	**3,5**	14,9%
6	30,0	30,0%	**4,0**	15,5%
7	35,0	35,0%	**4,1**	6,1%
8	40,0	40,0%	**4,2**	23,3%
9	45,0	45,0%	**5,1**	44,3%
10	50,0	50,0%	**6,5**	30,8%
11	55,0	55,0%	**7,1**	

Legenda das cores:
Verde → variação entre as medições anterior e subsequente inferior a 10%, em comparação com a medição atual.
Amarelo → variação entre as medições anterior e subsequente entre 10% e 50%, em comparação com a medição atual.
Vermelho → variação entre as medições anterior e subsequente maior que 50%, em comparação com a medição atual.

Figura 8 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A5.

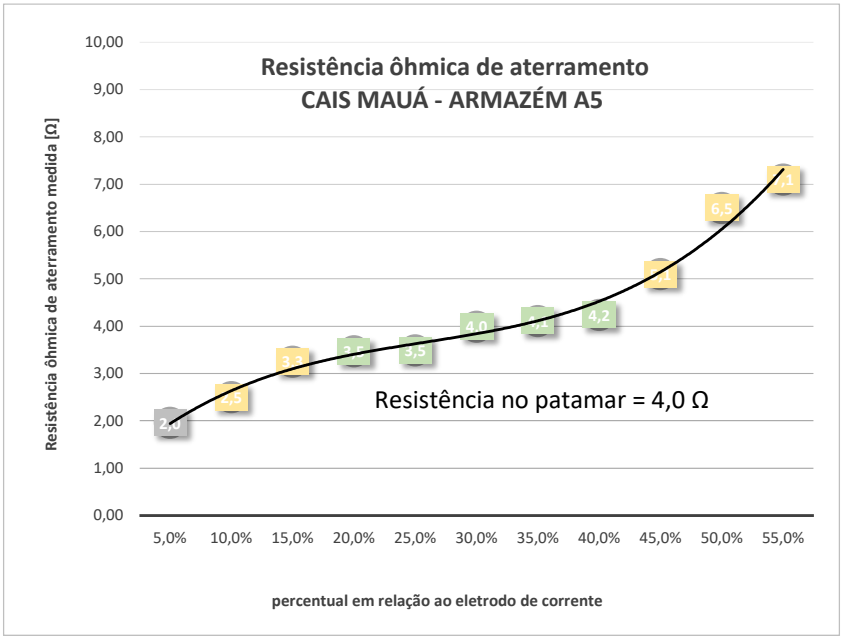


Figura 9 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A5.

2.2.4 Armazém A6

LOCAL: Armazém A6	
DATA MED.: 17/08/2023	**TURNO**: MANHÃ
EQUIPAMENTO: TERRÔMETRO EM-4058	
Observação: Armazém A6 isolado (não interligado aos demais armazéns).	

Distância do eletrodo de corrente:	**100**	m

Resistência no patamar:	**1,5 Ω**

N° da medição	Distância do eletrodo de potêncial [m]	% distância do eletrodo de corrente	Resistência medida [Ω]	ΔR [%]
1	5,0	5,0%	**0,9**	
2	10,0	10,0%	**1,2**	33,9%
3	15,0	15,0%	**1,3**	23,3%
4	20,0	20,0%	**1,5**	16,2%
5	25,0	25,0%	**1,5**	8,5%
6	30,0	30,0%	**1,6**	8,7%
7	35,0	35,0%	**1,7**	53,9%
8	40,0	40,0%	**2,5**	92,8%
9	45,0	45,0%	**4,0**	107,3%
10	50,0	50,0%	**6,8**	

Legenda das cores:
Verde → variação entre as medições anterior e subsequente inferior a 10%, em comparação com a medição atual.
Amarelo → variação entre as medições anterior e subsequente entre 10% e 50%, em comparação com a medição atual.
Vermelho → variação entre as medições anterior e subsequente maior que 50%, em comparação com a medição atual.

Figura 10 – Gráfico das medições de resistência de aterramento do Armazém A6.

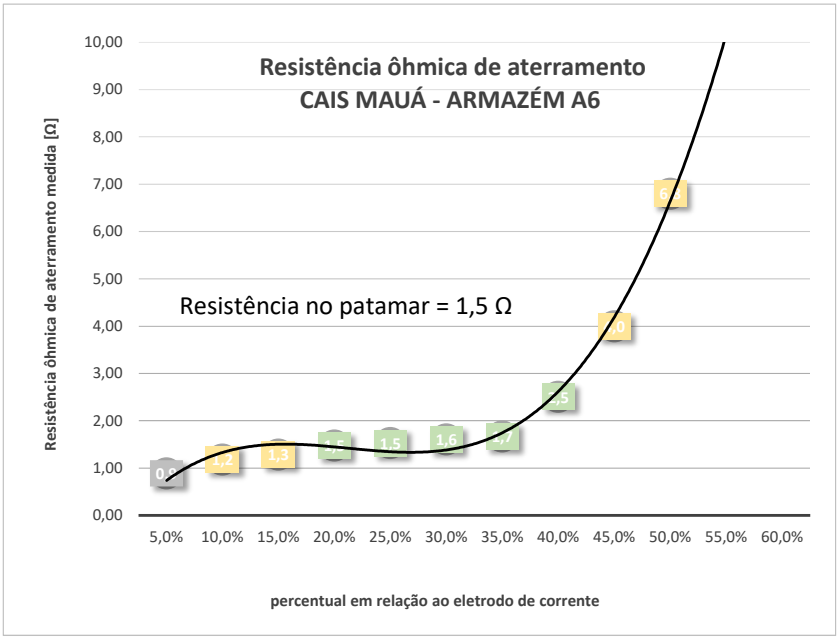


Figura 11 – Leitura de resistência de aterramento no patamar do Armazém A6.

3. CONCLUSÕES E OBSERVAÇÕES FINAIS

As medições apresentadas neste relatório foram realizadas nos dias 17/08/2023 e 21/08/2023. As tabelas a seguir apresentam o resumo dos resultados obtidos para a estratificação do solo em camadas em função da resistividade elétrica aparente do solo e o valor de resistência ôhmica de aterramento obtida na zona de patamar para cada armazém ensaiado no Cais Mauá.

Tabela 3 – Resumo da estratificação do solo Cais Mauá.

Estratificação	Valor
ρ1 → resistividade da primeira camada	1.856,39 Ω.m
h1 → profundidade da primeira camada	0,73 m
ρ2 → resistividade da segunda camada	405,66 Ω.m
h2 → profundidade da segunda camada	1,79 m
ρ3 → resistividade da terceira camada	305,76 Ω.m
h3 → profundidade da terceira camada	∞

Tabela 4 – Resumo das medições de resistência de aterramento para os armazéns do Cais Mauá.

Armazém	Resultado
A3	5,3 Ω
A4	4,1 Ω
A5	4,0 Ω
A6	1,5 Ω

Os anexos a seguir apresentam os registros fotográficos das condições do *site* na ocasião das medições, das atividades em campo e uma amostragem das leituras realizadas com o instrumento EM-4058. O certificado de calibração do terrômetro também é apresentado em anexo.

Solka Engenharia Eireli
Diogo Solka de Lemos
CPF 807.683.420-15

Eng. Diogo Solka de Lemos
Engenheiro Eletricista
CREA/RS 195700

4. ANEXO: REGISTRO FOTOGRÁFICO DAS ATIVIDADES

17 de ago. de 2023 10:28:45.53
-30°1'49,642"S -51°14'16,263"W ±3,79m
313 Avenida Mauá
Centro Histórico
Porto Alegre
Rio Grande do Sul
ARMAZEM A5

17 de ago. de 2023 11:00:24.50
-30°1'51,37"S -51°14'20,001"W ±4,01m
30 Avenida Presidente João Goulart
Centro Histórico
Porto Alegre
Rio Grande do Sul
ARMAZEM A6

21 de ago. de 2023 10:42:25.27
-30°1'45,85"S -51°14'7,956"W ±3,62m
337 Avenida Mauá
Centro Histórico
Porto Alegre
Rio Grande do Sul
CAIS
ARMAZEM A8

5. ANEXO: CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

LABELO/PUCRS

Página 1 de 3

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
LABELO - Laboratórios Especializados em Eletroeletrônica
Calibração e Ensaios
REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Laboratório de Calibração Acreditado pela Cgcre de acordo com a ABNT NBR ISO/IEC 17025, sob o número CAL 0024.

Calibração NBR ISO/IEC 17025 CAL 0024

Certificado de Calibração Nº E0662/2023

Data da calibração: 28/04/2023
Data de emissão do certificado: 28/04/2023

Cliente: Solka Engenharia Eireli
Av. Cristovão Colombo, 508 - Ap. 905 - Floresta - Porto Alegre - RS

Características da Unidade Sob Teste:
Nome: Terrômetro Digital
Fabricante: Megabrás
Modelo: EM4058
Protocolo Nº: C62087
Nº de Série: UM 9068 A

Procedimento(s) de Calibração Utilizado(s):
- PC E03 - Revisão 0

Método(s) Utilizado(s):
- Comparação direta com o padrão.

Padrão(ões) Utilizado(s):
- General Radio 1433G - Certificado de Calibração nº E0518/2023 do LABELO - Válido até 10/2023
- Incoterm 7664.01.0.00 - Certificado de Calibração nº T0745/2022 do LABELO - Válido até 06/2023

Observação: Padrões rastreados aos padrões primários nacionais e internacionais.

Observação:
- Os resultados da calibração estão contidos em tabelas anexas, que relacionam os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões e as incertezas estimadas da medição (IM).
- A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência "k", para uma distribuição de probabilidade tipo t-Student, com graus de liberdade efetivos (ν_{eff}) correspondentes a um nível de confiança de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com o "Guia para Expressão da Incerteza de Medição", Terceira Edição Brasileira.

Av. Ipiranga nº 6681, Prédio 30 Bloco A, Sala 210 – Partenon – CEP 90619-900 – Porto Alegre-RS – Brasil
Telefone: (51) 3320 3551 – labelo@pucrs.br – www.labelo.com.br

6. ANEXO: DATASHEET TERRÔMETRO EM-4058

Disponível em: https://www.megabras.com/pt-br/produtos/terrometro/terrometro-digital-EM4058.php

Especificações técnicas

EM4058

FREQUÊNCIAS DE OPERAÇÃO
270 Hz (medição de resistência ou resistividade)
570 Hz, 870 Hz, 1170 Hz ou 1.470 Hz (medição de resistência)
Com erro máx. de ± 1 Hz em ambos os casos.

VOLTÍMETRO
Na função voltímetro, o equipamento opera como um voltímetro convencional, possibilitando a medição da tensão gerada por correntes parasitas.

ESCALAS DE MEDIÇÃO
Resistência: 0-20 Ω; 0-200 Ω; 0-2000 Ω e 0-20 kΩ (autoescala).
Resistividade: 0-50 kΩm (autoescala).
O instrumento encontra automaticamente a melhor escala para a medição selecionada.
Tensão: 0-60 V~

EXATIDÃO
Medição de resistência e resistividade:
R ≤ 2 kΩ: ± (2% do valor medido ± 2 dígitos)
R > 2 kΩ: ± (5% do valor medido ± 2 dígitos)

Medição de tensão: ± (3% do valor medido ± 2 dígitos)

RESOLUÇÃO DE LEITURA
0,01 Ω na medição de resistência
0,01 Ωm na medição de resistividade
0,1 V~ na medição de tensão

CORRENTE DE SAÍDA
A corrente de curto circuito está limitada a menos de 20 mARMS

MÁXIMA TENSÃO EM ABERTO
50 V

IMUNIDADE À INTERFERÊNCIA DAS TENSÕES ESPÚRIAS
Durante as medições, permite a presença de tensões espúrias de até 7 V~, com erro menor que 10 %.

RESISTÊNCIAS NAS ESTACAS AUXILIARES
Durante as medições, permite de RAUX = 100R até RAUX ≤ 50 kΩ com erro < 30%.

FUNÇÕES AVANÇADAS
Detecção automática de condições anormais que possam causar erros excessivos (bateria fraca, muita interferência, resistência muito alta nas estacas).

CÁLCULO DE RESISTIVIDADE DO TERRENO
Quando executando medições de resistividade do terreno, basta ao operador informar ao equipamento a distância entre as estacas e o valor da resistividade será automaticamente calculado.

SAÍDA DE DADOS
USB.

IMPRESSORA INCORPORADA
Permite imprimir os resultados para serem registrados como documento.

ALIMENTAÇÃO
Bateria recarregável interna LFP (LiFePO4 12 V - 3000 mAh).

CARREGADOR DE BATERIA
Fonte de alimentação de 12 V - 2,0 A.

SEGURANÇA
De acordo com IEC 61010-1.

COMPATIBILIDADE ELECTROMAGNÉTICA (E.M.C.)
De acordo com IEC 61326-1.

IMUNIDADE ELECTROESTÁTICA
De acordo com IEC 61000-4-2.

IMUNIDADE CONTRA RADIAÇÃO ELECTROMAGNÉTICA
De acordo com IEC 61000-4-3.

CLASSE DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
IP54 com gabinete fechado.

TEMPERATURA DE OPERAÇÃO
-10°C a 50°C.

TEMPERATURA DE ARMAZENAMENTO
-25°C a 65°C.

UMIDADE RELATIVA AMBIENTE
95% UR (sem condensação).

PESO DO EQUIPAMENTO
Aprox. 3 kg.

DIMENSÃO
274 x 250 x 124 mm.

Acessórios incluídos

- 4 estacas
- Fonte de alimentação
- Cabo USB
- Carretel com cabo de 40 m
- Carretel com cabo de 20 m
- Carretel com cabo de 20 m
- Cabo curto de 5 m
- Cabo curto de 5 m para conexão à tomada de terra
- Cabo de conexão para alimentar o carregador com uma bateria externa de 12 V (de automóvel ou similar)
- Manual de uso
- Bolsa para transporte

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

CREA-RS

ART Número
12737556

Tipo: PRESTAÇÃO DE SERVIÇO
Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO
Motivo: NORMAL

Contratado

Carteira: RS195700 **Profissional:** DIOGO SOLKA DE LEMOS **E-mail:** diogo@solkaengenharia.com.br
RNP: 2211866298 **Título:** Engenheiro Eletricista
Empresa: SOLKA ENGENHARIA EIRELI **Nr.Reg.:** 241797

Contratante

Nome: SOUTH SUMMIT BRASIL SPE LTDA. **E-mail:**
Endereço: AVENIDA IPIRANGA, 6681 PRÉDIO 95-A, SALA 13 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 45383016000169
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro.:** PARTENON **CEP:** 90619900 **UF:** RS

Identificação da Obra/Serviço

Proprietário: SOUTH SUMMIT BRASIL SPE LTDA.
Endereço da Obra/Serviço: Avenida MAUÁ 1050 **CPF/CNPJ:** 45383016000169
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** CENTRO HISTÓRICO **CEP:** 90010110 **UF:** RS
Finalidade: PÚBLICO **Vlr Contrato(R$):** 4.940,00 **Honorários(R$):**
Data Início: 10/08/2023 **Prev.Fim:** 31/08/2023 **Ent.Classe:** ABEE-RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Ensaio	RESISTIVIDADE ELÉTRICA APARENTE DO SOLO	1,00	UN
Ensaio	RESISTÊNCIA ÔHMICA DE MALHA DE ATERRAMENTO	4,00	UN
Elaboração de Relatório	RELATÓRIO TÉCNICO DE MEDIÇÕES DE ATERRAMENTO	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 22/08/2023

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
	Solka Engenharia Eireli Diogo Solka de Lemos CPF: 807.683.420-15	
	DIOGO SOLKA DE LEMOS	SOUTH SUMMIT BRASIL SPE LTDA.
	Profissional	Contratante

A AUTENTICIDADE DESTA ART PODE SER CONFIRMADA NO SITE DO CREA-RS, LINK SOCIEDADE - ART CONSULTA.

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: A3

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	100
Largura	W	20
Altura	H	7

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

8424,74

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	100
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

8424,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,02948659

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,005897318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
6,335 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

1833,333333 nz

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

1500 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
```

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
```

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
```

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
```

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)

5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb

1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial

0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)

4,18569E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La

4,18569E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)

2,09285E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb

2,09285E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,23422E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

6,17109E-08 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

2,70283E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

3,64043E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,35142E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

1,82021E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

```
Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw
```

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

```
Rz = Ni * Pz * Lz
```

0 Rz

7.1.37.12) R1

```
R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
```

9,52958E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

```
Rt1 = 10^-5
R1 < Rt1
```

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: A4

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	100
Largura	W	20
Altura	H	7

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

8424,74

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	100
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

8424,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,02948659

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,005897318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
6,335 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

1833,333333 nz

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

1500 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
```

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
```

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
```

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
```

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)

5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb

1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial

0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)

4,18569E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La

4,18569E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)

2,09285E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb

2,09285E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,23422E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

6,17109E-08 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

2,70283E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

3,64043E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,35142E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

1,82021E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

9,52958E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: A5

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	100
Largura	W	20
Altura	H	7

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

8424,74

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	100
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

8424,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,02948659

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,005897318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
6,335 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

1833,333333 nz

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

1500 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

Pw = Pspd * Pld * Cld

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

Pz = Pspd * Pli * Cli

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pzt = Pspdt * Plit * Clit

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)
5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb
1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial
0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
4,18569E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La
4,18569E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
2,09285E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb
2,09285E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,23422E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

6,17109E-08 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

2,70283E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

3,64043E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,35142E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

1,82021E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

9,52958E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: A6

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	100
Largura	W	20
Altura	H	7

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

8424,74

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	100
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

8424,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,02948659

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,005897318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
6,335 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

1833,333333 nz

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

1500 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

Pw = Pspd * Pld * Cld

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

Pz = Pspd * Pli * Cli

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pzt = Pspdt * Plit * Clit

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)

5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb

1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial

0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)

4,18569E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La

4,18569E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)

2,09285E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb

2,09285E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,23422E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

6,17109E-08 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

2,70283E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

3,64043E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,35142E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

1,82021E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

9,52958E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório:

EXPL. STAGE

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	40
Largura	W	10
Altura	H	5

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

2606,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	200
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

14624,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,25 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,004561375

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,010237318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
5,845 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

nz

350

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

350 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

Pw = Pspd * Pld * Cld

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

Pz = Pspd * Pli * Cli

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pzt = Pspdt * Plit * Clit

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)
5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb
1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial
0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
3,42466E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La
3,42466E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
1,71233E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb
1,71233E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,56211E-10 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

7,81057E-09 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

3,69771E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

4,46483E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,84886E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

2,23242E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

```
Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw
```

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

```
Rz = Ni * Pz * Lz
```

0 Rz

7.1.37.12) R1

```
R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
```

4,95958E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

```
Rt1 = 10^-5
R1 < Rt1
```

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: **FOOD COURT2**

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	40
Largura	W	10
Altura	H	5

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

2606,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	200
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

14624,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,25 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,004561375

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,010237318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
5,845 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

nz

100

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

100 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
```

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
```

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
```

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
```

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)

5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb

1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial

0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)

3,42466E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La

3,42466E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)

1,71233E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb

1,71233E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

1,56211E-10 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

7,81057E-09 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

3,69771E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

4,46483E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,84886E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

2,23242E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

```
Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw
0
```

Rwt

7.1.37.11) Rz

```
Rz = Ni * Pz * Lz
0
```

Rz

7.1.37.12) R1

```
R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
4,95958E-08
```

R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

```
Rt1 = 10^-5
R1 < Rt1
```

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: FOOD COURT3

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	60
Largura	W	25
Altura	H	5

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

4756,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	200
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

14624,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,25 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,008323875

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,010237318

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
6,09 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

nz

300

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

300 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

30 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

Pw = Pspd * Pld * Cld

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

Pz = Pspd * Pli * Cli

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pzt = Pspdt * Plit * Clit

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)
5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb
1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial
0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
3,42466E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La
3,42466E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
1,71233E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb
1,71233E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

2,85064E-10 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

1,42532E-08 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

3,69771E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

4,46483E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,84886E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

2,23242E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

5,61673E-08 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório:

PROD.

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	40
Largura	W	10
Altura	H	5

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

2606,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	80
Largura	Wj	10
Altura	Hj	5

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

4206,5

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,00912275

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,00294455

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
5,845 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

nz

200

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

200 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

200 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
```

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
```

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
```

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
```

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal

0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)

5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb

1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial

0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)

2,28311E-07 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La

2,28311E-07 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)

1,14155E-05 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb

1,14155E-05 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

2,08282E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

1,04141E-07 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

8,00126E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

1,31154E-09 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

4,00063E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

6,55771E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

2,13919E-07 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório:

REFEIT.

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	30
Largura	W	10
Altura	H	15

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

10258,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	80
Largura	Wj	10
Altura	Hj	5

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

4206,5

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,5 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000

6.4) Fator de Instalação da Linha ENERGIA - Ci (Tabela A.2)

Aerea
Ci = 1 Ci

6.5) Fator do Tipo de Linha ENERGIA - Ct (Tabela A.3)

Linha de Energia em AT com trafo AT/BT
0,2 Ct

6.6) Fator Ambiental da Linha ENERGIA - Ce (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Ce
0,01

6.7) Comprimento da Linha de Sinal

Valor em linhas de comprimento desconhecido. Llt

6.8) Fator de Instalação da Linha SINAL - Cit (Tabela A.2)

Aerea
1 Cit

6.9) Fator do Tipo de Linha SINAL - Ctt (Tabela A.3)

Linha de Energia ou Sinal Ctt
1

6.10) Fator Ambiental da Linha SINAL - Cet (Tabela A.4)

Urbano com edifícios mais altos que 20m Cet = 0.01 Cet
0,01

6.11) Nd - Número de Eventos Perigosos para a Estrutura [por ano]

Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6 Nd
0,03590475

6.12) Ndj - Número de Eventos Perigosos pela Estrutura Adjacente [por ano]

Ndj = Ng * Adj * Cdj * **Ct** * 10^-6 Ndj
0,00294455

6.13) Nm - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da estrutura [por ano]

Nm = Ng * Am * 10^-6
Am = 2 * 500 * (L + W) + Pi * 500^2 Am
5,775 Nm

6.14) Nl - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha de Energia [por ano]

Nl = Ng * Al * Ci * Ce * Ct * 10^-6

40000 Al

0,00056 Nl

6.15) Ni - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha de Energia [por ano]

Ni = Ng * Ai * Ci * Ce * Ct * 10^-6

4000000 Ai

0,056 Ni

6.16) Nlt - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas na linha SINAL [por ano]

Nlt = Ng * Alt * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

40000 Alt

0,0028 Nlt

6.17) Nit - Número médio anual de eventos perigosos devido a descargas atmosféricas perto da linha SINAL [por ano]

Nit = Ng * Ait * Cit * Cet * Ctt * 10^-6

4000000 Ait

0,28 Nit

6.18) Proteção da Estrutura - Pb (Tabela B.2)

Estrutura não protegida por SPDA Pb

1

6.19) Tipo de linha externa Energia - Cld e Cli (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cld

1 Cli

6.20) Tipo de linha externa SINAL - Cldt e Clit (Tabela B.4)

Linha aérea não blindada

1 Cldt

1 Clit

6.21) Ks1

1 Ks1

6.22) Uw Energia

Uw: é a tensão suportável nominal de impulso do sistema a ser protegido, expressa em quilovolts (kV).

1 Uw

6.23) Ks4 Energia

Ks4: leva em consideração a tensão suportável de impulso do sistema a ser protegido. Ks4 = 1 / Uw

1 Ks4

6.24) Uwt Sinal

1 Uwt

6.25) Ks4t Sinal

1 Ks4t

6.26) Nível de Proteção NP - Peb (Tabela B.7)

1 Peb

6.27) Roteamento, blindagem e interligação ENERGIA - Pld (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pld

6.28) Roteamento, blindagem e interligação SINAL - Pldt (Tabela B.8)

Linha aérea ou enterrada, não blindada (Uw=1)

1 Pldt

6.29) Pv - Probabilidade de Descarga na linha de Energia Causar danos físicos

Pv = Peb * Pld * Cld

1 Pv

6.30) Pvt - Probabilidade de Descarga na linha de Sinal Causar danos físicos

Pvt = Peb * Pldt * Cldt

1 Pvt

7) Zonas da Edificação 7.1) Zona: Z1 (Edificação)

7.1.1) Número de pessoas na Zona

nz

200

7.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

200 nt

7.1.3) Tempo de presença das pessoas na Zona (h/ano)

60 tz

7.1.4) Tempo de presença das pessoas em locais perigosos fora da estrutura (h/ano)

0 te

Por recomendação da norma, assume-se que não há pessoas fora em momentos de tempestade.

7.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

7.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

7.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

7.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

7.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

7.1.10) Medidas de Proteção (descargas na linha) - Ptu (Tabela B.6)

Nenhuma medida proteção

1 Ptu

7.1.11) Ks2

1 Ks2

7.1.12) Nível de Proteção NP ENERGIA - Pspd (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspd

7.1.13) Fiação Interna ENERGIA - Ks3 (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3

7.1.14) Nível de Proteção NP SINAL - Pspdt (Tabela B.3)

Nenhum sistema de DPS coordenado

1 Pspdt

7.1.15) Fiação Interna SINAL - Ks3t (Tabela B.5)

Cabo não blindado (área do laço da ordem de 50 m2)

1 Ks3t

7.1.16) Pc - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pc = Pspd * Cld

1 Pc

7.1.17) Pct - Probabilidade de Descarga na Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pct = Pspdt * Cldt

1 Pct

7.1.18) Pms

Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2

1 Pms

7.1.19) Pmst

Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2

1 Pmst

7.1.20) Pm - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos

Pm = Pspd * Pms

1 Pm

7.1.21) Pmt - Probabilidade de Descarga perto da Estrutura causar Danos em sistemas internos SINAL

Pmt = Pspdt * Pmst

1 Pmt

7.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque

Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld

1 Pu

7.1.23) Put - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos por choque SINAL

Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt

1 Put

7.1.24) Pw - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos

Pw = Pspd * Pld * Cld

1 Pw

7.1.25) Pwt - Probabilidade de Descarga na linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt

1 Pwt

7.1.26) Pli

1 Pli

7.1.27) Plit

1 Plit

7.1.28) Pz - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos

Pz = Pspd * Pli * Cli

1 Pz

7.1.29) Pzt - Probabilidade de Descarga perto da linha Causar falha de sistemas internos SINAL

Pzt = Pspdt * Plit * Clit

1 Pzt

7.1.30) Medidas de Proteção (descargas na estrutura) - Pta (Tabela B.1)

Nenhuma

1 Pta

7.1.31) Tipo de superfície do solo ou piso - Fator de redução rt (Tabela C.3)

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)

0,001 rt

7.1.32) Providências para reduzir consequências de incêndio - Fator de redução rp (Tabela C.4)

0,5 rp

7.1.33) Risco de incêndio ou explosão na estrutura - Fator de redução rf (Tabela C.5)

Incêndio: Risco Normal
0,01 rf

7.1.34) Perigo Especial - Fator hz (Tabela C.6)

Medio nível Pânico (entre 100 e 1000 pessoas)
5 hz

7.1.35) Pa - Probabilidade de Descarga na estrutura causar ferimentos a seres vivos por choque

Pa = Pta * Pb
1 Pa

7.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

7.1.36.1) Lt

0,01 Lt

7.1.36.2) D2 - Danos Físicos - Lf (Tabela C.2)

Comercial
0,02 Lf

7.1.36.3) D3 - Falhas de sistemas internos - Lo (Tabela C.2)

Não Aplicável Lo

7.1.36.4) La

La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
6,84932E-08 La

7.1.36.5) Lu

Lu = La
6,84932E-08 Lu

7.1.36.6) Lb

Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
3,42466E-06 Lb

7.1.36.7) Lv

Lv = Lb
3,42466E-06 Lv

7.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
```

0 Lc

7.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc
```

0 Lm

7.1.37) Riscos da Zona

7.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
```

2,45923E-09 Ra

7.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
```

1,22961E-07 Rb

7.1.37.3) Rc

```
Rc = Nd * Pc * Lc
```

0 Rc

7.1.37.4) Rm

```
Rm = Nm * Pm * Lm
```

0 Rm

7.1.37.5) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
```

2,40038E-10 Ru

7.1.37.6) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj) * Put * Lu
```

3,93462E-10 Rut

7.1.37.7) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
```

1,20019E-08 Rv

7.1.37.8) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj) * Pvt * Lv
```

1,96731E-08 Rvt

7.1.37.9) Rw

```
Rw = (Nl + Ndj) * Pw * Lw
```

0 Rw

7.1.37.10) Rwt

Rwt = (Nlt + Ndj) * Pwt * Lw

0 Rwt

7.1.37.11) Rz

Rz = Ni * Pz * Lz

0 Rz

7.1.37.12) R1

R1 = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt

1,57729E-07 R1

8) Risco Total

8.1) R1 e Rt1

Rt1 = 10^-5

R1 < Rt1

NÃO é necessário SPDA

NBR-5419:2015

SPDA (Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas)

Relatório: TENDAS GUAIBA

1) Densidade e descargas atmosféricas para a terra [Ng]

[Descargas / km²/ano] Fonte = Mapa Norma - Sul — Ng

7

2) Geometria da Estrutura

Comprimento	L	130
Largura	W	10
Altura	H	5

3) Ad - Área de exposição equivalente [em m²]

Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2 — Ad

6206,5

4) Geometria da Estrutura Adjacente

Comprimento	Lj	300
Largura	Wj	20
Altura	Hj	7

5) Adj - Área de exposição equivalente [em m²]

Adj = Lj * Wj + 2 * (3 * Hj) * (Lj + Wj) + PI * (3 * Hj)^2 — Adj

20824,74

6) Fatores de Ponderação

6.1) Fator de Localização da Estrutura PRINCIPAL - Cd (Tabela A.1)

Estrutura cercada por objetos mais altos

0,25 — Cd

6.2) Fator de Localização da Estrutura ADJACENTE - Cdj (Tabela A.1)

Estrutura ADJACENTE cercada por objetos da mesma altura ou mais baixos — Cdj

0,5

6.3) Comprimento da Linha de Energia

Valor em linhas de comprimento desconhecido. — Ll

1000