Ministério da Educação
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

PROJETO ELÉTRICA REDE 127V-220V

MEMORIAL DE CÁLCULO



PROJETO CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS 3
2. QUADROS DE CARGAS 12
3. RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO 23

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Alimentação elétrica

O Dimensionamento do projeto foi realizado conforme os critérios da concessionária local, tendo como definições de entrada os seguintes critérios:

Entrada de serviço - AL1 (Pavimento)	
Esquema de ligação	3F+N
Tensão nominal (V)	220/127 V
Frequência nominal (Hz)	60
Corrente de curto-circuito total presumida (kA)	0.80

Fatores de demanda

A demanda foi aplicada para determinar a potência demandada pelo quadro. Foram considerados os seguintes critérios para cálculo:

AL1 (TÉRREO)

Tipo: Unidade consumidora individual

Tipo de carga	Potência instalada (kVA)	Fator de demanda (%)	Demanda (kVA)
Iluminação e TUG's (Escolas e semelhantes)	132.47	54.53	72.23
TOTAL			72.23

Quadro de medição e proteção geral

A proteção geral para o alimentador deve ser realizada por um disjuntor termomagnético, localizado no quadro geral de medição que será instalado na parede do muro localizado no limite do passeio no acesso da propriedade e um disjuntor de manutenção no quadro de distribuição localizado no primeiro pavimento da residência

Quadro	**Proteção (A)**	**Seção (mm²)**
QM1 (TÉRREO)	250.00	95

Quadros de distribuição e disjuntores

Dimensionamento dos quadros de distribuição

Quadro	Proteção (A)
QD1 (TÉRREO)	100.00
QD2 (TÉRREO)	70.00
QD3 (TÉRREO)	90.00
QD4 (TÉRREO)	20.00
QGBT (TÉRREO)	250.00

Queda de tensão

A instalação atendida por ramal de baixa tensão terá queda de tensão máxima desde o ponto de entrega até o circuito terminal, conforme a tabela abaixo:

Queda de tensão admissível (CA)

Total (%)	5
Alimentação (%)	4
Iluminação (%)	4
Força (%)	4

Controle (%)	1

Queda de tensão admissível (CC)

Total (%)	4
Alimentação (%)	2
Iluminação (%)	2
Força (%)	2
Controle (%)	1

Temperatura ambiente

A temperatura média do ambiente e do solo são elementos utilizados para o cálculo do Fator de correção por temperatura. O FCT é utilizado no cálculo da corrente de projeto corrigida para o dimensionamento da seção da fiação do circuito.

Temperatura ambiente

Ambiente (ºC)	30
Solo (ºC)	20

Pontos elétricos

Composição e tabelas de cargas

Para o projeto em questão foram consideradas as seguintes potências unitárias e respectivos fatores de potência:

Pontos de força

Peça	Pontos de força - Uso específico - Bomba - 3cv trifásico
Potência unitária (W)	2200
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	4400
Fator de potência	0.8

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - alta
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	47
Potência total (W)	4700
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 30000BTU
Potência unitária (W)	2900
Número de pontos atendidos	6
Potência total (W)	17400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - média
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	33

Potência total (W)	3300
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - baixa
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	800
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - média.
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	15
Potência total (W)	3000
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10A (2) - baixa.
Potência unitária (W)	200
Número de pontos atendidos	7
Potência total (W)	1400
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Condicionador de ar Split 22000BTU
Potência unitária (W)	1990
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	3980
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Chuveiro 5000 W
Potência unitária (W)	5000

Número de pontos atendidos	8
Potência total (W)	40000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso específico - Torneira elétrica.
Potência unitária (W)	5000
Número de pontos atendidos	4
Potência total (W)	20000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso específico - Coifa
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	600

Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 1000 W - baixa
Potência unitária (W)	1000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso específico - Microondas 1500 - Baixa
Potência unitária (W)	1500
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	1500
Fator de potência	0.9

Peça	Pontos de força - Uso específico - Microondas 1500W
Potência unitária (W)	1500
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	3000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 600 W - média
Potência unitária (W)	600
Número de pontos atendidos	4
Potência total (W)	2400
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 1000 W - média
Potência unitária (W)	1000

Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de força - Uso geral - 2P+T 10 A - 2000 W - média
Potência unitária (W)	2000
Número de pontos atendidos	1
Potência total (W)	2000
Fator de potência	0.9
Peça	Pontos de comando e força - Interruptor simples e Tomada hexagonal
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	17

Potência total (W)	1700
Fator de potência	0.9

Pontos de luz

Peça	Ponto de luz - 60W.
Potência unitária (W)	60
Número de pontos atendidos	77
Potência total (W)	4620
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 20W.
Potência unitária (W)	20
Número de pontos atendidos	17
Potência total (W)	340

Fator de potência	1.0
Peça	Ponto de luz - 60W. - Aparente
Potência unitária (W)	60
Número de pontos atendidos	15
Potência total (W)	900
Fator de potência	1.0
Peça	Ponto de luz - 80W (piso)
Potência unitária (W)	80
Número de pontos atendidos	10
Potência total (W)	800
Fator de potência	1.0
Peça	Ponto de luz - 35 W. (parede)

Potência unitária (W)	35
Número de pontos atendidos	13
Potência total (W)	455
Fator de potência	1.0

Peça	Ponto de luz - 100W.
Potência unitária (W)	100
Número de pontos atendidos	2
Potência total (W)	200
Fator de potência	1.0

2. QUADROS DE CARGAS xxxxxx

Quadro de cargas (QD1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status				
			de inst.	(V)	20	35	60	100	2900	5000	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
1	Iluminação	F+N	B1	127 V	4	3	11				845	845	R	845			1.00	0.70	8.7	6.7	2.5	24.0	3	16	0.91	2.20	OK
2	Iluminação 2	F+N	B1	127 V	1		19				1160	1160	R	1160			1.00	0.65	14.1	9.1	4	32.0	3	16	1.97	3.25	OK
3	Iluminação 3	F+N	B1	127 V	3	3	9				705	705	R	705			1.00	0.70	7.9	5.6	4	32.0	3	16	1.76	3.04	OK
4	TUGs - Atividades 1	F+N+T	B1	127 V				6			667	600	R	600			1.00	0.70	7.5	5.2	4	32.0	3	16	0.39	1.68	OK
5	TUGs - Atividades 2	F+N+T	B1	127 V				4			444	400	R	400			1.00	0.70	5.0	3.5	2.5	24.0	3	16	0.48	1.77	OK

6	TUGs - Sala Multiuso	F+N+T	B1	127 V		12		1333	1200	T			1200	1.00	0.65	16.2	10.5	4	32.0	3	16	1.44	2.73	OK
7	TUGs - Atividades 3	F+N+T	B1	127 V		6		667	600	R	600			1.00	0.70	7.5	5.2	4	32.0	3	16	1.05	2.33	OK
8	TUGs - Atividades 4	F+N+T	B1	127 V		7		778	700	S		700		1.00	0.70	8.7	6.1	2.5	24.0	3	16	2.48	3.76	OK
9	TUGs - Circulações e Solarios	F+N+T	B1	127 V		5		556	500	R	500			1.00	0.70	6.2	4.4	2.5	24.0	3	16	1.16	2.44	OK
10	TUGs - Sanit. Inf. 1	F+N+T	B1	127 V		3		333	300	R	300			1.00	0.70	3.7	2.6	2.5	24.0	3	16	0.28	1.56	OK
11	TUGs - Sanit. Inf. 4	F+N+T	B1	127 V		3		333	300	R	300			1.00	0.70	3.7	2.6	2.5	24.0	3	16	0.99	2.27	OK
12	Chuveiro PCD Infantil	F+F+T	B1	220 V			1	5263	5000	R+T	2500		2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.45	1.73	OK
13	Chuveiro Sanit. Infantil 1	F+F+T	B1	220 V			1	5263	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.50	1.78	OK

14	Chuveiro 2 Sanit. Infantil 1	F+F+T	B1	220 V			1	5263	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.47	1.76	OK
15	Chuveiro 1 Sanit. Infantil 4	F+F+T	B1	220 V			1	5263	5000	R+T	2500		2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	1.39	2.67	OK
16	Chuveiro 2 Sanit. Infantil 4	F+F+T	B1	220 V			1	5263	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	1.36	2.64	OK
17	AC Sala de Atividades 1	F+F+T	B1	220 V		1		3222	2900	S+T		1450	1450	1.00	0.70	20.9	14.6	2.5	24.0	4.5	16	1.09	2.37	OK
18	AC Sala de Atividades 2	F+F+T	B1	220 V		1		3222	2900	S+T		1450	1450	1.00	0.70	20.9	14.6	2.5	24.0	4.5	16	0.88	2.16	OK
19	AC Sala Multiuso	F+F+T	B1	220 V		1		3222	2900	R+S	1450	1450		1.00	0.65	22.5	14.6	4	32.0	4.5	16	1.47	2.76	OK
20	AC Sala de Atividades 3	F+F+T	B1	220 V		1		3222	2900	R+S	1450	1450		1.00	0.70	20.9	14.6	4	32.0	4.5	16	1.70	2.98	OK

																													16	2.19	3.47	OK
21	AC Sala de Atividades 4	F+F+T	B1	220 V							1		3222	2900	R+S	1450	1450		1.00	0.70	20.9	14.6	4	32.0	4.5							
																													16	1.20	2.48	OK
22	PPCI	F+N+T	B1	127 V						14			1556	1400	R	1400			1.00	0.65	18.8	12.2	4	32.0	3							
TOTAL					8		6	39	60	5	5		51804	48210	R+S+T	16160	15450	16600													

Quadro de cargas (QD2)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Iluminação (W)				Tomadas (W)				Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	20	35	60	80	100	1990	2900	5000	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
23	Iluminação	F+N	B1	127 V	1		17						1040	1040	S		1040		1.00	0.75	6.5	8.2	2.5	24.0	3	16	0.93	2.76	OK
24	Iluminação Externa	F+N	B1	127 V		2		7					630	630	R	630			1.00	1.00	4.4	5.0	2.5	24.0	3	16	2.09	3.92	OK

25	TUGs Berçario 1	F+N+T	B1	127 V					6				667	600	R	600			1.00	1.00	5.2	5.2	2.5	24.0	3	16	0.55	2.38	OK
26	TUGs Sala Prof.	F+N+T	B1	127 V					8				889	800	R	800			1.00	0.75	9.3	7.0	2.5	24.0	3	16	1.09	2.92	OK
27	TUGs Adm.	F+N+T	B1	127 V					5				556	500	R	500			1.00	0.75	5.8	4.4	2.5	24.0	3	16	0.89	2.72	OK
66	TUGs Adm 2	F+N+T	B1	127 V					9				1000	900	S		900		1.00	0.75	10.5	7.9	2.5	24.0	3	16	1.79	3.63	OK
28	TUGs Circulação	F+N+T	B1	127 V					5				556	500	R	500			1.00	0.75	3.5	4.4	2.5	24.0	3	16	0.27	2.10	OK
29	Chuveiro Fraldario	F+F+T	B1	220 V								1	5263	5000	R+T	2500		2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.50	2.34	OK
30	Torneira Elétrica 1 Fraldário	F+F+T	B1	220 V								1	5556	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	25.3	25.3	4	32.0	4.5	32	1.34	3.17	OK
31	Torneira Elétrica 2 Fraldário	F+F+T	B1	220 V								1	5556	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	25.3	25.3	4	32.0	4.5	32	1.68	3.51	OK
32	AC Berçário 1	F+F+T	B1	220 V							1		3222	2900	R+T	1450		1450	1.00	1.00	14.6	14.6	2.5	24.0	4.5	16	1.19	3.02	OK
33	AC Sala Prof.	F+F+T	B1	220 V						1			2211	1990	R+S	995	995		1.00	0.75	13.4	10.1	2.5	24.0	4.5	16	0.95	2.78	OK

34	AC Adm.	F+F+T	B1	220 V						1			2211	1990	R+S	995	995		1.00	0.75	13.4	10.1	2.5	24.0	4.5	16	1.19	3.03	OK
35	PPCI	F+N+T	B1	127 V					7				778	700	R	700			1.00	0.75	5.8	6.1	2.5	24.0	3	16	0.46	2.30	OK
TOTAL					1	2	17	7	40	2	1	3	30133	27550	R+S+T	9670	8930	8950										

Quadro de cargas (QD3)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Iluminação (W)					Tomadas (W)						Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	20	35	60	80	100	100	600	1000	1500	2000	5000	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
36	Iluminação Pátio Central	F+N	B1	127 V			15		2							1100	1100	T			1100	1.00	0.70	12.4	8.7	2.5	24.0	3	16	1.17	3.88	OK
37	Iluminação Pátio 02	F+N	B1	127 V	3	2	9									670	670	R	670			1.00	0.70	7.5	5.3	2.5	24.0	3	16	0.82	3.54	OK

38	Iluminação Cozinha	F+N	B1	127 V	4		12									800	800	R	800			1.00	0.70	5.6	6.3	2.5	24.0	3	16	0.79	3.51	OK
65	Iluminação externa 2	F+N	B1	127 V		3		3								345	345	S		345		1.00	0.80	3.4	2.7	2.5	24.0	3	16	0.76	3.48	OK
40	TUGs Sanit. PCD	F+N+T	B1	127 V						2						222	200	R	200			1.00	0.70	2.5	1.7	2.5	24.0	3	16	0.19	2.90	OK
41	TUGs Circulações	F+N+T	B1	127 V						4						444	400	R	400			1.00	0.70	2.5	3.5	2.5	24.0	3	16	0.26	2.97	OK
42	TUGs Cozinha	F+N+T	B1	127 V							2					1333	1200	R	1200			1.00	0.70	15.0	10.5	4	32.0	3	16	1.15	3.87	OK
43	TUGs Cozinha 2	F+N+T	B1	127 V						6	1					1333	1200	R	1200			1.00	0.80	13.1	10.5	4	32.0	3	16	0.88	3.59	OK
64	TUGs cozinha 3	F+N+T	B1	127 V						10						1111	1000	R	1000			1.00	0.70	12.5	8.7	2.5	24.0	3	16	1.18	3.90	OK
44	TUGs Copa Func.	F+N+T	B1	127 V						7						778	700	R	700			1.00	0.70	8.7	6.1	2.5	24.0	3	16	1.11	3.82	OK
45	TUGs Lactario	F+N+T	B1	127 V						7						778	700	T			700	1.00	0.70	8.7	6.1	2.5	24.0	3	16	1.08	3.79	OK

46	TUGs Vestiários	F+N+T	B1	127 V						2						222	200	R	200			1.00	0.70	2.5	1.7	2.5	24.0	3	16	0.45	3.16	OK
47	TUGs Lavanderia	F+N+T	B1	127 V							1					667	600	R	600			1.00	0.70	7.5	5.2	2.5	24.0	3	16	1.13	3.85	OK
48	TUE Coifa Cozinha	F+N+T	B1	127 V							1					667	600	R	600			1.00	0.70	7.5	5.2	2.5	24.0	3	16	0.63	3.34	OK
49	TUE Microondas Cozinha	F+F+T	B1	220 V									1			1667	1500	R+S	750	750		1.00	0.73	10.4	7.6	2.5	24.0	4.5	16	0.62	3.34	OK
50	TUE Torneira Elétrica 1 Cozinha	F+F+T	B1	220 V											1	5556	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	25.3	25.3	10	57.0	4.5	32	0.77	3.49	OK
51	TUE Torneira Elétrica 2 Cozinha	F+F+T	B1	220 V											1	5556	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	25.3	25.3	10	57.0	4.5	32	0.74	3.46	OK
52	TUE Triturador	F+N+T	B1	127 V								1				1111	1000	R	1000			1.00	0.73	12.0	8.7	4	32.0	3	16	1.16	3.87	OK
53	TUE Maq. Lava e	F+F+T	B1	220 V										1		2222	2000	R+T	1000		1000	1.00	0.73	13.8	10.1	4	32.0	4.5	16	0.96	3.68	OK

	Seca Roupas																													
54	TUE Microondas Lactario	F+F+T	B1	220 V									1			1667	1500	R+S	750	750		1.00	0.73	10.4	7.6	4	32.0	4.5	16	0.85	3.57	OK
55	TUE Chuveiro Vest Func. Fem.	F+F+T	B1	220 V											1	5263	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.83	3.54	OK
56	TUE Chuveiro Vest Func. Mas.	F+F+T	B1	220 V											1	5263	5000	S+T		2500	2500	1.00	1.00	23.9	23.9	10	57.0	4.5	40	0.86	3.58	OK
57	TUE Microondas Copa Func.	F+F+T	B1	220 V									1			1667	1500	R+S	750	750		1.00	0.73	10.4	7.6	2.5	24.0	4.5	16	1.09	3.81	OK
58	TUE - Ferro Lavanderia	F+F+T	B1	220 V								1				1111	1000	R+T	500		500	1.00	0.73	6.9	5.1	2.5	24.0	4.5	16	0.78	3.49	OK
59	TUE - Ferro Lavanderia 02	F+F+T	B1	220 V								1				1111	1000	R+S	500	500		1.00	0.73	6.9	5.1	2.5	24.0	4.5	16	0.84	3.56	OK
60	PPCI	F+N+T	B1	127 V						11						1222	1100	R	1100			1.00	0.70	11.2	9.6	2.5	24.0	3	16	0.63	3.35	OK

TOTAL					7	5	36	3	2	49	5	3	3	1	4	43886	40315	R+S+T	13920	13095	13300									

Quadro de cargas (QD4)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Iluminação (W)	Tomadas (W)	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	20	2200	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
61	Motor PPCI 01	3F+T	B1	220 V		1	3313	2200	R+S+T	733	733	733	1.00	1.00	8.7	8.7	2.5	21.0	3	16	0.11	3.73	OK
62	Motor PPCI 02	3F+T	B1	220 V		1	3313	2200	R+S+T	733	733	733	1.00	1.00	8.7	8.7	2.5	21.0	3	16	0.13	3.75	OK
63	Iluminação	F+N	B1	127 V	1		20	20	R	20			1.00	1.00	0.2	0.2	1.5	17.5	3	16	0.02	3.64	OK
TOTAL					1	2	6647	4420	R+S+T	1487	1467	1467											

Quadro de cargas (QGBT)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
QD3		3F+N+T	B1	220/127 V	43886	40315	R+S+T	13920	13095	13300	1.00	0.70	117.2	82.0	50	134.0	5	90	1.46	2.71	OK
QD4		3F+N+T	B1	220/127 V	6647	4420	R+S+T	1487	1467	1467	1.00	0.70	25.1	17.5	10	50.0	5	20	2.37	3.62	OK
QD2		3F+N+T	B1	220/127 V	30133	27550	R+S+T	9670	8930	8950	1.00	0.70	90.6	63.4	35	110.0	5	70	0.58	1.83	OK
QD1		3F+N+T	B1	220/127 V	51804	48210	R+S+T	16160	15450	16600	1.00	1.00	98.2	98.2	35	110.0	5	100	0.03	1.28	OK
TOTAL					132469	120495	R+S+T	41237	38942	40317											

Quadro de cargas (QM1)

Circuito	Descrição	Esquema	Método	Tensão	Pot. total.	Pot. total.	Fases	Pot. - R	Pot. - S	Pot. - T	FCT	FCA	In'	Ip	Seção	Ic	Icc	Disj	dV parc	dV total	Status
			de inst.	(V)	(VA)	(W)		(W)	(W)	(W)			(A)	(A)	(mm²)	(A)	(kA)	(A)	(%)	(%)	
QGBT		3F+N+T	B1	220/127 V	132469	120495	R+S+T	41237	38942	40317	1.00	0.80	268.7	214.9	185	314.0	60	250	1.14	1.25	OK
TOTAL					132469	120495	R+S+T	41237	38942	40317											

3. RELATÓRIO DE DIMENSIONAMENTO

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD1 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-F: 220 V / F-N: 127 V</td><td>FP
0.93</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
1.00</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>17362.05
10691.93</td><td>16728.07
10301.52</td><td>17713.45
10908.33</td><td colspan="3">51803.57
31901.78</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>91.75</td><td>93.07</td><td>98.17</td><td>Projeto (Ip)
98.17</td><td>Projeto (Ib)
98.17</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
98.17</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível:
4.00</td><td>Corrente de curto-circuito (kA)
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 35 mm²
Cap. Condução (Iz): 110.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td>35mm²
0.03
1.28</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ip < In < Iz (35mm²)
98.17 < 100.00 < 110.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="3">Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN
Corrente de atuação: 100 A - 5 kA - C</td><td colspan="4"><table><tr><td>Fase
35 mm²</td><td>Neutro
35 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 110.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><td colspan="4">Circuito QD2 -</td><td colspan="3">Quadro
QGBT (TÉRREO)</td></tr>
<tr><td>Alimentação
3F+N (R+S+T)</td><td>Tensão
F-F: 220 V / F-N: 127 V</td><td>FP
0.91</td><td>FCA
(Tabela 42 da NBR5410/2004)
0.70</td><td colspan="3">FCT
(Tabela 40 da NBR5410/2004)
1.00</td></tr>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>10528.25
7360.47</td><td>9806.67
6856.00</td><td>9798.25
6850.11</td><td colspan="3">30133.16
21066.58</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>63.45</td><td>60.59</td><td>62.27</td><td>Projeto (Ip)
63.45</td><td>Projeto (Ib)
63.45</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
90.64</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td colspan="2">Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td>Corrente de curto-circuito (kA)
5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td colspan="2">Método de instalação: B1
Seção: 35 mm²
Cap. Condução (Iz): 110.00 A</td><td colspan="2">dV% parcial
dV% total</td><td>35mm²
0.58
1.83</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td colspan="3">Ip < In < Iz (35mm²)
63.45 < 70.00 < 77.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="3">Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN
Corrente de atuação: 70 A - 5 kA - C</td><td colspan="4"><table><tr><td>Fase
35 mm²</td><td>Neutro
35 mm²</td><td>Terra
16 mm²</td></tr><tr><td colspan="3">Capacidade de condução (Fase): 110.00 A</td></tr></table></td></tr>
</table>

Circuito QD3 -				Quadro QGBT (TÉRREO)		
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.92	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.70	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	15303.33 9743.92	14219.27 9053.67	14363.16 9145.29	43885.76 27942.88		
Corrente (A)	80.38	82.04	81.68	Projeto (Ip) 82.04	Projeto (Ib) 82.04	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 117.20

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 5
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 50 mm² Cap. Condução (Iz): 134.00 A	dV% parcial dV% total	50mm² 1.46 2.71

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)	**Condutor**
Ip < In < Iz (50mm²) 82.04 < 90.00 < 93.80	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 450/750V (ref. Pirastic Ecoplus BWF Flexível)
Dispositivo de proteção	Seção
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 90 A - 5 kA - C	Fase 50 mm² | Neutro 50 mm² | Terra 25 mm² Capacidade de condução (Fase): 134.00 A

Circuito QD4 -				Quadro QGBT (TÉRREO)
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão	FP 0.67	FCA	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004)

	F-F: 220 V / F-N: 127 V		(Tabela 42 da NBR5410/2004) 0.70	1.00		
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA)	2228.84	2208.84	2208.84	6646.51		
Potência demandada (VA)	2228.84	2208.84	2208.84	6646.51		
Corrente (A)	17.55	17.39	17.39	Projeto (Ip) 17.55	Projeto (Ib) 17.55	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 25.07

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 5
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 4 mm² Cap. Condução (Iz): 28.00 A	dV% parcial dV% total	10mm² 2.37 3.62

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**		
Ip < In < Iz (4mm²) 17.55 < 20.00 < 19.60	Ip < In < Iz (10mm²) 17.55 < 20.00 < 35.00	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)		
Dispositivo de proteção		Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 20 A - 5 kA - B		Fase 10 mm²	Neutro 10 mm²	Terra 10 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 50.00 A		

Circuito QGBT -				Quadro QM1 (TÉRREO)
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.91	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004)	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00

			0.80			
	R	S	T	Total		
Potência instalada (VA) Potência demandada (VA)	45422.46 24768.58	42962.84 23427.36	44083.69 24038.55	132468.99 72234.50		
Corrente (A)	209.14	209.41	214.93	Projeto (Ip) 214.93	Projeto (Ib) 214.93	Corrigida (Id) =Ip/(FCAxFCT) 268.67

Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)			
Seção mínima admissível (Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)	Capacidade de condução de corrente (Item 6.2.5 da NBR5410/2004)	Queda de tensão dV% parcial admissível: 4.00	Corrente de curto-circuito (kA) 60
Utilização: Alimentação Seção: 4 mm²	Método de instalação: B1 Seção: 150 mm² Cap. Condução (Iz): 275.00 A	dV% parcial dV% total	185mm² 1.14 1.25

Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)		**Condutor**		
Ip < In < Iz (150mm²) 214.93 < 250.00 < 220.00	Ip < In < Iz (185mm²) 214.93 < 250.00 < 251.20	Cabo Unipolar (cobre) Isol.PVC - 0,6/1kV (ref. Inbrac Polivinil Antichama)		
Dispositivo de proteção		Seção		
Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN Corrente de atuação: 250 A - 60 kA - C		Fase 185 mm²	Neutro 185 mm²	Terra 95 mm²
		Capacidade de condução (Fase): 314.00 A		

Circuito QM1 -				Quadro AL1 (TÉRREO)
Alimentação 3F+N (R+S+T)	Tensão F-F: 220 V / F-N: 127 V	FP 0.91	FCA (Tabela 42 da NBR5410/2004) 1.00	FCT (Tabela 40 da NBR5410/2004) 1.00

<table>
<tr><td></td><td>R</td><td>S</td><td>T</td><td colspan="3">Total</td></tr>
<tr><td>Potência instalada (VA)
Potência demandada (VA)</td><td>45422.46
24768.58</td><td>42962.84
23427.36</td><td>44083.69
24038.55</td><td colspan="3">132468.99
72234.50</td></tr>
<tr><td>Corrente (A)</td><td>209.14</td><td>209.41</td><td>214.93</td><td>Projeto (Ip)
214.93</td><td>Projeto (Ib)
214.93</td><td>Corrigida (Id)
=Ip/(FCAxFCT)
214.93</td></tr>
<tr><td colspan="7">Critérios de cálculo (Dimensionamento da fiação)</td></tr>
<tr><td>Seção mínima admissível
(Item 6.2.6.1.1 da NBR5410/2004)</td><td>Capacidade de condução de corrente
(Item 6.2.5 da NBR5410/2004)</td><td>Concessionária
AMPLA</td><td>Queda de tensão
dV% parcial admissível: 4.00</td><td colspan="3">Corrente de curto-circuito (kA)
60</td></tr>
<tr><td>Utilização: Alimentação
Seção: 4 mm²</td><td>Método de instalação: B1
Seção: 70 mm²
Cap. Condução (Iz): 222.00 A</td><td>Fornecimento: 7
Seção: 95 mm²
Disjuntor: 200 A</td><td>dV% parcial
dV% total</td><td colspan="3">95mm²
0.11
0.11</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dimensionamento da proteção (In) (Item 5.3.4 da NBR5410/2004)</td><td colspan="4">Condutor</td></tr>
<tr><td>Ip < In < Iz (70mm²)
214.93 < 250.00 < 222.00</td><td colspan="2">Ip < In < Iz (95mm²)
214.93 < 250.00 < 269.00</td><td colspan="4">Cabo Unipolar (cobre)
Isol. EPR - 0,6/1kV (ref. Inbrac Eprovinil)</td></tr>
<tr><td colspan="3">Dispositivo de proteção</td><td colspan="4">Seção</td></tr>
<tr><td colspan="3">Disjuntor tripolar termomagnético (220 V/127 V) - DIN
Corrente de atuação: 250 A - 60 kA - C</td><td colspan="4">Fase: 95 mm² | Neutro: 95 mm² | Terra: -
Capacidade de condução (Fase): 269.00 A</td></tr>
</table>

PROJETO DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

MEMORIAL DE CÁLCULO



PROJETO CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 6
1.1 Responsável pelo Projeto 6
1.2 Objetivo 6
1.3 Norma utilizada como referência para este projeto 6
1.4 Folhas de desenho pertencentes ao projeto 7
2 CÁLCULO DO RISCO PARA O SPDA 8
2.1 Risco tolerável 8
2.2 Dados de entrada para os cálculos 8
2.2.1 Densidade de descargas atmosféricas para a terra [Ng] 8
2.2.2 Geometria da Estrutura 9
2.2.3 Dados de entrada referentes a estrutura 9
2.2.4 Dados de entrada: probabilidades de danos 10
2.2.5 Dados de entrada: quantidade de perdas 12
2.2.6 Perdas 14
2.3 Cálculo do Risco R1 da Zona de proteção da FNDE 14
3 SELEÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO 16
3.1 Risco Total 16
4 CARACTERÍSTICAS DO SPDA CALCULADO 17
4.1 Cálculo do Número de descidas [N] 17
4.2 Cálculo do comprimento do condutor de aterramento 17
4.3 Tipo e localização do DPS 18
5 DESCRIÇÃO EXECUTIVA DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA) 19
5.1 Subsistema de captação 19
5.2 Subsistema de condutores de descida 19
5.3 Subsistema de aterramento 20
6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS 21

7 APÊNDICE A: Seções mínimas dos materiais para o SPDA 23
7.1 Condutores de Captação, Hastes Captoras e Condutores de Descidas.....23
7.2 Eletrodo de Aterramento 24
8 APÊNDICE B: Memória de Cálculo.....25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Versões deste documento.....**Erro! Indicador não definido.**
Tabela 2 – Valores de risco tolerável RT para referência..... 8
Tabela 3 – Dimensões da estrutura considerada neste projeto 9
Tabela 4 – Dados de entrada para a estrutura.....10
Tabela 5 – Dados de entrada do Anexo B da NBR 5419-2.....11
Tabela 6 – Dados de entrada do Anexo C da NBR 5419-2 13
Tabela 7 – Componentes de risco 15
Tabela 8 – Especificação do DPS classe I/II.....18

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
AT	Alta Tensão
BT	Baixa Tensão
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
DR	Diferencial Residual
DPS	Dispositivo de Proteção contra Surtos de tensão
IEC	*International Electrotechnical Commission*
MT	Média Tensão
PPCI	Plano de Prevenção e proteção de Combate a Incêndio
QGBT	Quadro Geral de Baixa Tensão
SPDA	Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas

MEMORIAL DESCRITIVO DO PROJETO DE SPDA

1 INTRODUÇÃO

1.1 Responsável pelo Projeto

Engenheiro eletricista responsável: Yuri Solis Stypulkowski / CREA RS 110448.
Empresa: Solis Engenharia Ltda.
CNPJ: 29.324.872/0001-97
Endereço: Rua Domingos Martins, 111, sala 901 – Centro, Canoas / RS.
Telefone de contato: (51) 3103-2600
E-mail de contato: contato@solisengenharia.com.br

1.2 Objetivo

Este memorial tem por objetivo descrever o projeto padrão do Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA) para as creches tipo 2 da Fundação Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE).

1.3 Norma utilizada como referência para este projeto

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) elaborou e mantém em vigor a norma brasileira que referência o SPDA: NBR 5419, “Proteção contra descargas atmosféricas”. Esta norma NBR 5419 possui a última revisão vigente deste 22/06/2015, com errata de 2018. Esta norma foi *baseada* na norma internacional IEC 61024, possui quatro partes, totalizando 380 páginas, enquanto a versão anterior de 2005 contava com 42 páginas. Cada parte da norma vigente descreve e regulamenta uma parte da norma:

- NBR 5419-1:2015 → Princípios gerais
- NBR 5419-2:2015 Errata 1:2018 → Gerenciamento de risco
- NBR 5419-3:2015 Errata 1:2018 → Danos físicos a estruturas e perigos à vida

- NBR 5419-4:2015 Errata 1:2018 → Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura.

1.4 Folhas de desenho pertencentes ao projeto

O projeto de SPDA descrito neste memorial possui 02 folhas (ou pranchas desenho), sendo estas numeradas e identificadas conforme a seguir:

1) 1 – Aterramento
2) 2 – Captação e Descida

2 CÁLCULO DO RISCO PARA O SPDA

2.1 Risco tolerável

O cálculo da análise de risco ou gerenciamento de risco conforme previsto na NBR 5419 Parte 2 está relacionado neste capítulo como um memorial de cálculo. O risco calculado no final deve ser comparado ao limite tolerável descrito na norma NBR 5419 Parte 2 e mostrado na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores de risco tolerável R_T para referência

Tipo de perda		$R_T(y^{-1})$
L1	Perda de vida humana ou ferimentos permanentes	10^{-5}
L2	Perda de serviço ao público	10^{-3}
L3	Perda de patrimônio cultural	10^{-4}

Para melhor entendimento dos valores de risco tolerável informados na Tabela 1, o limite de 10^{-5} para a perda de vida humana ou ferimentos permanentes (tipo L1) significa que é tolerável uma perda em 10^5, ou seja, uma perda em 100.000 eventos. Neste caso, um evento é a incidência de uma descarga atmosférica. Neste projeto para as creches tipo 1 da FNDE, serão considerados apenas os tipos de perda L1, já que a edificação apresenta somente o tipo de perda de vida humana ou ferimentos permanentes. É importante salientar que a perda de serviço ao público indicada em L2 é relativa aos serviços públicos de abastecimento (energia elétrica, água, gás etc.), o que não se enquadra no tipo de edificação aqui contemplada.

2.2 Dados de entrada para os cálculos

2.2.1 Densidade de descargas atmosféricas para a terra [Ng]

Por se tratar de projeto padrão a ser replicado em todo o território nacional, a análise de risco foi desenvolvida para o pior caso de densidade de descargas atmosféricas para a terra considerada no Brasil, conforme o anexo F da ABNT NBR 5419-2:2015.

Ng = 19 [Descargas/km²/ano].

Fonte = Figura F.1 (ABNT NBR 5419-2:2015).

2.2.2 Geometria da Estrutura

As dimensões consideradas para a análise de risco da estrutura padrão são indicadas na Tabela 2.

Tabela 2 – Dimensões da estrutura considerada neste projeto

Dimensão	**Estrutura**
H (altura)	5,0 m
W (largura)	32,0 m
L (comprimento)	37,0 m
Área de exposição equivalente A_D para uma estrutura retangular	3.960,86 m^2

2.2.3 Dados de entrada referentes a estrutura

Na Tabela 3 são indicados os fatores utilizados referentes aos dados de entrada da estrutura. Foram considerados os piores casos.

Tabela 3 – Dados de entrada para a estrutura

Sigla	Descrição	Referência na norma	Valor considerado	Comentário
C_D	Fator de localização	Tabela A.1	2	Estrutura isolada no topo de uma colina ou monte
C_I	Fator de instalação da linha	Tabela A.2	1	Aéreo
C_T	Fator do Tipo de Linha	Tabela A.3	1	Linha de Energia ou Sinal
C_E	Fator ambiental da linha	Tabela A.4	1	Rural

2.2.4 Dados de entrada: probabilidades de danos

A probabilidade de um evento perigoso causar danos dentro da estrutura a ser protegida, ou na estrutura em si, é avaliado pela probabilidade P_X de danos, e na Tabela 4

são mostrados os dados que subsidiam a avaliação de P_X. Foram consideradas as medidas de proteção resultantes da análise e o caso mais crítico para os demais fatores.

Tabela 4 – Dados de entrada do Anexo B da NBR 5419-2

Sigla	**Descrição**	**Referência na norma**	**Valor considerado**	**Comentário**
P_{TA}	Proteção adicional contra tensões de toque e passo	Tabela B.1	2	Nenhuma medida de proteção
P_B	Proteção para reduzir danos físicos	Tabela B.2	0,2	Estrutura protegida por SPDA - Classe IV
P_{SPD}	Sistema coordenado de DPS	Tabela B.3	0,05	DPS Classe III-IV
C_{LD}	Tipo de linha externa de energia	Tabela B.4	1	Linha enterrada não blindada
C_{LI}			1	

Continuação da Tabela 4 – Dados de entrada do Anexo B da NBR 5419-2

Sigla	**Descrição**	**Referência na norma**	**Valor considerado**	**Comentário**
C_{LDt}	Tipo de linha externa de sinal	Tabela B.4	1	Linha enterrada não blindada
C_{LIt}			1	
K_{S1}	Eficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ou outra blindagem na interface ZPR 0/1	Anexo B.5	1	
K_{S2}	Eficiência da blindagem por malha de blindagem interna a estrutura na interface ZPR X/Y (X > 0, Y > 1)	Anexo B.5	1	

Sigla	Descrição	Referência na norma	Valor considerado	Comentário
K_{S3}	Tipo de fiação interna	Tabela B.5	1	Cabo não blindado – sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços
K_{S4}	Tensão suportável de impulso do sistema	Anexo B.5	1	K_{S4} = 1/Uw (Uw = 1 kV)
P_{TU}	Medidas de proteção contra descargas na linha	Tabela B.6	1	Nenhuma medida de proteção
P_{EB}	DPS em função do nível de proteção contra descargas atmosféricas	Tabela B.7	0,05	DPS Classe III-IV
P_{LD}	Roteamento, blindagem e interligação: linha de energia	Tabela B.8	1	Linha aérea, não blindada
P_{LDt}	Roteamento, blindagem e interligação: linha de sinal	Tabela B.8	1	Linha aérea, não blindada
P_{LI}	Depende da tensão suportável de impulso Uw	Tabela B.9	1	Uw = 1 kV

2.2.5 Dados de entrada: quantidade de perdas

A quantidade média de perda (pessoas e bens) consequente a um tipo específico de dano devido a um evento perigoso, relativo a um valor (pessoas e bens) de uma estrutura a ser protegida é expresso por LX, e na Tabela 5 estão descritos os parâmetros que subsidiam a análise de quantidade de perda L_X. As perdas adicionais (L_E) refletem a perda devido a danos físicos fora da estrutura (L_{FE}), pelo tempo da presença de pessoas nos lugares perigosos fora da estrutura (t_E).

Tabela 5 – Dados de entrada do Anexo C da NBR 5419-2

Sigla	Descrição	Referência na norma	Valor considerado	Comentário
L_T	Número relativo médio típico de vítimas feridas por choque elétrico	Tabela C.2	0,01	Todos os tipos de estrutura
L_F	Número relativo médio típico de vítimas por danos físicos		0,1	Escola
L_O	Número relativo médio típico de vítimas por falha de sistemas internos		0	Não Aplicável
r_t	Tipo da superfície do solo ou piso	Tabela C.3	0,001	Cerâmica
r_p	Providências tomadas para reduzir as consequências de um incêndio	Tabela C.4	0,5	Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape
r_f	Risco de incêndio ou explosão na estrutura	Tabela C.5	0,001	Incêndio: Risco Baixo
h_Z	Presença de perigo especial	Tabela C.6	1	Sem perigo especial

Continuação da Tabela 5

Sigla	Descrição	Referência na norma	Valor considerado	Comentário

n_t	Número total de pessoas na estrutura	Anexo C.3	200	Número aproximado da soma de crianças máximas comportadas na creche e funcionários
n_z	Número de pessoas na zona		200	
t_z	Tempo de presença das pessoas na zona		3168	Considerando 12 horas diárias durante 22 dias do mês e os 12 meses do ano (h/ano)

2.2.6 Perdas

☐ L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente → Considerar

☐ L2 - Perda inaceitável de serviço ao público → Desprezar

☐ L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural → Desprezar

☐ L4 - Perda econômica → Desprezar

☐ Risco de Explosão / Hospitais → Não

2.3 Cálculo do Risco R1 da Zona de proteção da FNDE

Os componentes de risco que devem ser avaliados conforme a NBR 5419:2015 estão devidamente identificados na Tabela 6. Para as componentes abaixo, quando o mesmo estiver acompanhado da letra t, significa que o componente se refere a uma linha de sinal, e para os demais a aplicação é para uma linha de energia.

Tabela 6 – Componentes de risco

Sigla	Descrição do componente de risco
Ra	Ferimentos a seres vivos – descarga atmosférica na estrutura
Rb	Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na estrutura
Rc	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica na estrutura
Rm	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica perto da estrutura
Ru	Ferimentos a seres vivos – descarga atmosférica na linha conectada
Rv	Danos físicos na estrutura – descarga atmosférica na linha conectada
Rw	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica na linha conectada
Rz	Falha dos sistemas internos – descarga atmosférica perto da linha
R1	Total do risco de perda de vida humana (incluindo ferimentos permanentes) Limite de tolerância: $1.10^{-}5$

- R1 → total do risco R1

$$R1 = Ra + Rb + Rc + Rm + Ru + Rut + Rv + Rvt + Rw + Rwt + Rz + Rzt$$

$$R1 = 0{,}2302 \cdot 10^{-5}$$

3 SELEÇÃO DAS MEDIDAS DE PROTEÇÃO

As medidas de proteção selecionadas para o projeto padrão de PDA para as creches tipo 2 da FNDE se mostraram adequadas, pois reduziram R1, único a ser considerado, ao valor tolerável (abaixo de $1{,}0 \cdot 10^{-5}$).

3.1 Risco Total

O risco total para a zona de proteção da creche tipo 2 da FNDE é a avaliação conjunta de todos os riscos, neste projeto específico somente o risco R1 (risco de perda de vida humana e ferimentos permanentes, conforme seção 2.2.6). A estrutura estará protegida se a soma do valor destes riscos calculados apresentarem valor inferior a cada limite tolerável. Quanto menor o risco, maior será o nível de proteção da edificação.

- Medidas de proteção necessárias:
  - **SPDA classe IV, e**
  - **DPS classe III-IV.**

- Estrutura Protegida:

$$R_1 \leq R_{T1}$$
$$R_{T1} = 1 \cdot 10^{-5}$$
$$R_1 = 0{,}2302 \cdot 10^{-5} \leq 1 \cdot 10^{-5}$$

Como o risco R1 estará dentro dos limites de tolerância, com a adoção das medidas descritas neste projeto com um SPDA classe IV com DPS classe III-IV, a estrutura será considerada protegida contra descargas atmosféricas.

4 CARACTERÍSTICAS DO SPDA CALCULADO

- ✓ Nível de Proteção (ou classe de proteção) adotada: Classe IV
- ✓ Método de captação utilizado: Malhas

4.1 Cálculo do Número de descidas [N]

- Perímetro = 195 m;
- Nível de Proteção IV: Espaçamento médio entre as descidas = 20 m;
- Número mínimo de descidas N = 10 descidas;
- Número escolhido para a quantidade de descidas N = 14 descidas.

Para o subsistema de descida, a norma NBR 5419-3:2015, tabela 4, determina que um SPDA classe IV tenha a distância máxima de 20 metros entre as descidas, com uma flexibilização limite de +20% entre descidas (máximo de 24 metros).

Conforme a NBR 5419-3:2015, item 5.3.3: “Um condutor de descida deve ser instalado, preferencialmente, em cada canto saliente da estrutura, além dos demais condutores impostos pela distância de segurança calculada.” Para atender este item, o posicionamento dos condutores de descida foi definido priorizando os cantos salientes da edificação.

4.2 Cálculo do comprimento do condutor de aterramento

A topologia adotada para o subsistema de aterramento da edificação para as creches tipo 2 é um anel de cabo de cobre nu 50 mm² (7 fios) enterrado no mínimo 90 cm de profundidade em vala distante de no mínimo 1,0 m das paredes externas da edificação. Ao pé de cada descida deve ser cravada uma haste de 5/8’’ x 2,40 m e conectada ao cabo de aterramento utilizando conector de bronze para uma haste e dois cabos. O local de conexão cabos/haste deve ser protegido por caixa de inspeção de solo 300 x 300 mm. Os detalhes executivos são indicados nas pranchas de projeto.

O subsistema de aterramento proposto atende ao comprimento mínimo exigido pela ABNT NBR 5419-3:2015, que indica que o raio médio da área abrangida pelo aterramento para SPDA classe III e IV seja de no mínimo 5,0 m. O raio médio da área abrangida pelo aterramento proposto é de 20,6 m.

4.3 Tipo e localização do DPS

O DPS deve ser instalado junto à entrada de energia da edificação. Deve ser tetrapolar (para entrada de energia trifásica) do Tipo (classe) I/II, ou seja, para forma de onda de corrente 8/20 µs e 10/350 µs.

A tensão nominal dos DPS deverá ser a tensão fase-terra do sistema. Caso a tensão do sistema elétrico no local for 220/127 V, a tensão fase-terra considerada é 127V e a tensão nominal dos DPS deve ser 175 V. Caso a tensão do sistema elétrico no local for 380/220 V, a tensão fase-terra considerada é 220 V e a tensão nominal dos DPS deve ser 275V. A tensão máxima de operação dos DPS é maior que a tensão nominal da rede para compensar sobretensões temporárias existentes em qualquer sistema elétrico.

A interligação entre os DPS e a barra de aterramento deve ser retilíneas e o mais curto possível, não excedendo o comprimento de 0,5 m. As especificações do DPS são apresentadas na Tabela 7.

Tabela 7 – Especificação do DPS classe I/II

Local	Tipo do DPS (Classe)	Polos	Tensão Nominal (Vn)	Iimp	In	Imax
Entrada de energia	I/II	4P	175 V ou 275 V	12,5 kA	30 kA	60 kA

O Nível de Proteção (Up) dos DPS deve ser menor que o nível de suportabilidade das instalações a que estão protegendo. O nível de suportabilidade considerado para o presente projeto é de 1kV.

As linhas de sinal que adentram a estrutura devem receber proteção através de DPS específico levando em consideração a suportabilidade do sistema e a máxima corrente de descarga de 25 kA. As informações referentes a estes sistemas devem ser fornecidas pelo fornecedor do serviço de sinal.

5 DESCRIÇÃO EXECUTIVA DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS (SPDA)

5.1 Subsistema de captação

O subsistema de captação será composto por malha de captação em barra chata de alumínio 7/8'' x 1/8'' lançada sobre a platibanda da edificação. A fixação das barras deverá ser efetuada com parafusos de aço inox 4,2 x 32 mm e bucha de nylon nº 6. Todos os furos executados deverão ser vedados com a utilização de poliuretano.

Com o intuito de evitar impactos diretos com as barras chatas lançadas horizontalmente deverão ser instalados minicaptores aéreos de 30 cm de altura e compostos de barra chata de alumínio 7/8'' x 1/8''. A fixação dos terminais aéreos às barras chatas horizontais deverá ser executada com parafuso de aço inox 1/4'' X 5/8'' e porca sextavada em aço inox de 1/4''.

As emendas entre barras chatas deverão ser executadas com dois parafusos em alumínio de 1/4'' x 5/8'' e porca em alumínio 1/4''. As barras deverão ser transpassadas em 20 cm para a emenda. As barras deverão ser fixadas na platibanda imediatamente em ambos os lados da emenda.

A conexão entre os minicaptores da malha de captação e os condutores de descida deverá ser executada com conector tipo aterrinsert, ou equivalente, e redutor sextavado M12 x 3/8" zincado.

O castelo d'água metálico atua como captor e condutor de descida natural, dispensando a instalação de sistema de externo de captação e descida.

5.2 Subsistema de condutores de descida

O subsistema de condutores de descida será composto por 14 condutores do tipo rebar em aço de seção 50 mm² e 3,0 m de comprimento. Os condutores deverão passar no interior dos pilares antes da concretagem dos mesmos e deverão ser amarrados nas ferragens estruturais, conforme os detalhes das pranchas de projeto. As emendas entre rebares deverão ser realizadas com a utilização de três grampos tipo clips e transpasse de, no mínimo, 20 cm.

Nas extremidades superior e inferior deverão ser instalados conectores tipo aterrinsert, ou equivalente, para a conexão dos condutores de captação a descida externa.

A descida externa será composta por cabo de cobre nu 50 mm² no interior de um eletroduto de PVC 1” fixado na parede por abraçadeiras tipo colar, com condulete de inspeção em PVC com tampa e conector de medição em latão com 4 parafusos a 1,5 m de altura do piso. O cabo de cobre será conectado ao Aterrinsert inferior por um terminal de compressão de cobre estanhado 1 furo e parafuso cabeça chata em alumínio 1/4” x 7/8”. O cabo de cobre segue para a malha de aterramento.

5.3 Subsistema de aterramento

O subsistema de aterramento da edificação para as creches tipo 2 é um anel de cabo de cobre nu 50 mm² (7 fios) enterrado no mínimo 90 cm de profundidade em vala distante de no mínimo 1,0 m das paredes externas da edificação, sendo estas distâncias especificadas em planta. Ao pé de cada descida deve ser cravada uma haste de 5/8’’ x 2,40 m e conectada ao cabo de aterramento utilizando conector de bronze para uma haste e dois cabos. O local de conexão cabos/haste deve ser protegido por caixa de inspeção de solo 300 x 300 mm. Os detalhes executivos são indicados nas pranchas de projeto.

O castelo d'água metálico deve ser aterrado em dois pontos, conforme indicado na planta baixa, utilizando cabo de cobre nu 50 mm² (7 fios) e terminal tipo sapata. O ponto de aterramento do castelo d'água deve ser indicado pelo fabricante. No caso de não possuir terminais apropriados para aterramento indicado pelo fabricante, podem ser utilizados os chumbadores de fixação do castelo e porca de aço inox. O terminal a ser utilizado deve ser compatível com a seção do chumbador e ser composto de material bimetálico compatível com cobre e o material da estrutura do castelo d'água.

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Neste projeto para o FNDE, foi considerado apenas o tipo de perda L1 (perda de vida humana ou ferimentos permanentes), cujo risco tolerável é 10^{-5}.

Este projeto considerou um SPDA classe IV, com a adoção de DPS classe III-IV. A fiação de sinal externa que adentre a edificação, como telefonia, câmeras de vigilância, televisão e similares, precisam ter no seu quadro um DPS classe I (DPS específico para circuitos de sinal) indicado pelo fabricante ou fornecedor de sinal. Assim o risco calculado será inferior ao limite da norma NBR 5419-2015, e o SPDA atenderá o seu objetivo, oferecendo segurança pois os riscos de perda de vida humana ou ferimentos permanentes (R1) estará abaixo do limite máximo (tolerável) descrito na norma.

A instalação de DPS se faz necessária também para atender a norma NBR 5410:2004 (“Instalações elétricas de baixa tensão”), a qual exige o uso de DPS e também disjuntor (ou Interruptor) Diferencial Residual (DR) nas instalações elétricas. Portanto, a instalação de DPS deve seguir as diretrizes do projeto elétrico.

Quanto as inspeções, a norma NBR 5419-3:2015 orienta para que sejam realizadas:

- durante a construção, com o objetivo de assegurar que os elementos do SPDA projetado estão sendo executados com os materiais em boas condições e sem sinais de corrosão;
- após a instalação do SPDA, no momento da emissão do documento “*as built*” (significa “como construído”);
- periodicamente, sendo a cada três anos por um profissional legalmente habilitado.

Após a execução deste projeto, deverão ser realizadas as inspeções e medições de indicadas na seção 7 da ABNT NBR 5419-3:2015. As inspeções e medições deverão ser realizadas por um profissional legalmente habilitado, com a utilização de equipamentos adequados e com certificados de calibração válidos, e registradas na forma de relatório técnico e arquivadas junto à documentação do Prontuário de Instalações Elétricas da unidade.

Os elementos metálicos (antenas, tubulações, exaustores etc.) que forem instalados na cobertura das edificações construídas a partir deste projeto deverão passar por análise técnica de profissional legalmente habilitado para verificar o atendimento à distância de segurança (distância de separação) ou a indicação de equipotencialização adequada.

De forma resumida, o SPDA da edificação terá o nível de proteção (ou classe de proteção) IV, com 14 descidas. A malha de captação no telhado será composto por barras chatas de alumínio 7/8”x1/8” e minicaptores de 30 cm, e as descidas serão por dentro dos pilares, utilizando condutor rebar com seção de 50 mm², e externas, utilizando cabo de cobre

nu 50 mm². O anel de aterramento será de cabo de cobre nu 50 mm² complementado por haste de aterramento, conforme notas e detalhes executivos nas pranchas de projeto.

O castelo d'água terá captação e descida natural através da própria estrutura metálica e deverá ser aterrado em dois pontos conforme as indicações nas pranchas de projeto.

Canoas / RS, 28 de fevereiro de 2025.

Responsável técnico pelo projeto:

Msc. Eng. Eletricista Yuri Solis Stypulkowski
CREA RS 110448

7 APÊNDICE A: Seções mínimas dos materiais para o SPDA

7.1 Condutores de Captação, Hastes Captoras e Condutores de Descidas

Cobre - Fita maciça 35mm2 - Espessura 1.75 mm
Cobre - Arredondado maciço 35mm2 - Diâmetro 6 mm
Cobre – Encordoado 35mm2 - Diâmetro de cada fio da cordoalha 2.5mm
Cobre - Arredondado maciço (b) 200mm2 - Diâmetro 16 mm
Alumínio - Fita maciça 70mm2 - Espessura 3 mm
Alumínio - Arredondado maciço 70mm2 - Diâmetro 9.5mm
Alumínio - Encordoado70mm2 - Diâmetro de cada fio da cordoalha 3.5mm
Alumínio - Arredondado maciço (b) 200mm2 - Diâmetro 16 mm
Aço Cobreado IACS 30% - Arredondado maciço 50mm2 - Diâmetro 8 mm
Aço Cobreado IACS 30% - Encordoado 50mm2- Diâmetro de cada fio da cordoalha 3 mm
Alumínio Cobreado IACS 64% - Arredondado maciço 50mm2 - Diâmetro 8 mm
Alumínio Cobreado IACS 64% - Encordoado 70mm2 - Diâmetro de cada fio 3.6 mm
Aço Galv.a quente - Fita maciça 50mm2 - Espessura mínima 2.5mm
Aço Galv.a quente - Arredondado maciço 50mm2 - Diâmetro 8 mm
Aço Galv.a quente – Encordoado 50mm2 - Diâmetro de cada fio cordoalha 1.7 mm
Aço Galv.a quente - Arredondado maciço (b) 200mm2 - Diâmetro 16 mm
Aço Inoxidável - Fita maciça 50mm2 - Espessura 2 mm
Aço Inoxidável - Arredondado maciço 50mm2 - Diâmetro 8 mm
Aço Inoxidável – Encordoado 70mm2 - Diâmetro de cada fio cordoalha 1.7 mm
Aço Inoxidável - Arredondado maciço (b) 200mm2 - Diâmetro 16 mm

(b) - Aplicável somente a minicaptores. Para aplicações onde esforços mecânicos, por exemplo, força do vento, não forem críticos, é permitida a utilização de elementos com diâmetro mínimo de 10mm e comprimento máximo de 1m.

7.2 Eletrodo de Aterramento

Cobre - Encordoado - 50 mm2 - Diâmetro de cada fio - cordoalha 3 mm
Cobre - Arredondado maciço - 50mm2 - Diâmetro 8 mm
Cobre - Fita maciça - 50 mm2 - Espessura 2mm
Cobre - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 15mm
Cobre - Tubo - Eletrodo cravado 20mm - Espessura da parede 2 mm
Aço Galv.a quente - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 16mm
Aço Galv.a quente - Arredondado maciço - Eletrodo não cravado 10mm
Aço Galv.a quente - Tubo - Eletrodo cravado 25mm - Espessura da parede 2 mm
Aço Galv.a quente - Fita maciça - 90 mm2 - Espessura 3 mm
Aço Galv.a quente - Encordoado - 70 mm2
Aço Cobreado - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 12.7mm
Aço Cobreado - Encordoado 70 mm2 - Diâmetro de cada fio da cordoalha 3.45 mm
Aço Inoxidável - Arredondado maciço - Eletrodo cravado 15mm
Aço Inoxidável - Arredondado maciço - Eletrodo não cravado 10mm
Aço Inoxidável - Fita maciça - 100mm2 - Espessa mínima 2 mm

8 APÊNDICE B: Memória de Cálculo

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

```
Ng = 19 [Descargas / km²/ano]
Fonte = Mapa - Brasil
```

2) Geometria da Estrutura

```
Comprimento [L] = 37 m
Largura     [W] = 32 m
Altura      [H] = 5 m
```

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

```
Ad = L * W + 2 * (3 * H) * (L + W) + PI * (3 * H)^2
Ad = 37 * 32 + 2 * (3 * 5) * (37 + 32) + 3.14159 * (3 * 5)^2
Ad = 3960.86 m²
```

4) Fatores de Ponderação

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

```
Estrutura isolada no topo de uma colina ou monte
Cd = 2.0
```

4.2) Comprimento da Linha de Energia

```
Ll = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
Ci = 1.0
```

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

```
Linha de Energia ou Sinal
```

```
Ct = 1.0
```

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

```
Rural
Ce = 1.0
```

4.6) Comprimento da Linha de Sinal

```
Llt = 1000 [m]
```

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

```
Aéreo
Cit = 1.0
```

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

```
Linha de Energia ou Sinal
Ctt = 1.0
```

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

```
Rural
Cet = 1.0
```

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

```
Nd = Ng * Ad * Cd * 10^-6
Nd = 0.15051
```

4.11) 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 = 854398.16
Nm = 16.23357
```

4.12) 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
```

```
Al = 40 * Ll
Al = 40000
Nl = 0.76
```

4.13) 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
Ai = 4000 * Ll
Ai = 4000000
Ni = 76
```

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

```
Nlt = Ng * Al * Cit * Cet * Ctt * 10^-6
Alt = 40 * Llt
Alt = 40000
Nlt = 0.76
```

4.15) 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
Ait = 4000 * Llt
Ait = 4000000
Nit = 76
```

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

```
Estrutura protegida por SPDA - Classe IV
Pb = 0.2
```

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

```
Linha enterrada não blindada
Cld = 1
Cli = 1
```

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

```
Linha enterrada não blindada
Cldt = 1
Clit = 1
```

4.19) Ks1

Ks1: leva em consideração a eficiência da blindagem por malha da estrutura, SPDA ou outra blindagem na interface ZPR 0/1;

Dentro de uma ZPR, em uma distância de segurança do limite da malha no mínimo igual à largura da malha Wm, fatores Ks1 e Ks2 para SPDA ou blindagem tipo malha espacial podem ser avaliados como: Ks1 = 0,12 x Wm1

Ks1 = 1

4.20) Uw Energia

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

Uw = 1

4.21) Ks4 Energia

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

Ks4 = 1

4.22) Uwt Sinal

Uwt = 1

4.23) Ks4t Sinal

Ks4t = 1

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

DPS Classe III e IV

Peb = 0.05

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

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo

barramento de equipotencialização do equipamento (Uw=1)

Pld = 1

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

Linha aérea ou enterrada, não blindada ou com a blindagem não interligada ao mesmo
barramento de equipotencialização do equipamento (Uw=1)
Pldt = 1

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

Pv = Peb * Pld * Cld
Pv = 0.05

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

Pvt = Peb * Pldt * Cldt
Pvt = 0.05

5) Zonas da Edificação

5.1) Zona: Creche

5.1.1) Número de pessoas na Zona

nz = 200

5.1.2) Número total de pessoas na Estrutura

nt = 200

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

tz = 3168

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

te = 0

5.1.5) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

Considerar

5.1.6) L2 - Perda inaceitável de serviço ao público

Desprezar

5.1.7) L3 - Perda inaceitável de patrimônio cultural

Desprezar

5.1.8) L4 - Perda econômica

Desprezar

5.1.9) Risco de Explosão / Hospitais

Não

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

Nenhuma medida de proteção
Ptu = 1

5.1.11) Ks2

Ks2 = 1

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

DPS Classe III e IV
Pspd = 0.05

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

Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar laços
Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios (área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3 = 1

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

DPS Classe III e IV
Pspdt = 0.05

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

```
Cabo não blindado - sem preocupação no roteamento no sentido de evitar
laços
Condutores em laço com diferentes roteamentos em grandes edifícios
(área do laço da ordem de 50 m2)
Ks3t = 1
```

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

```
Pc = Pspd * Cld
Pc = 0.05
```

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

```
Pct = Pspdt * Cldt
Pct = 0.05
```

5.1.18) Pms

```
Pms = (Ks1 * Ks2 * Ks3 * Ks4)^2
Pms = 1
```

5.1.19) Pmst

```
Pmst = (Ks1 * Ks2 * Ks3t * Ks4t)^2
Pmst = 1
```

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

```
Pm = Pspd * Pms
Pm = 0.05
```

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

```
Pmt = Pspdt * Pmst
Pm = 0.05
```

5.1.22) Pu - Probabilidade de Descarga na linha causar ferimentos a seres vivos

por choque

```
Pu = Ptu * Peb * Pld * Cld
Pu = 0.05
```

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

```
Put = Ptu * Peb * Pldt * Cldt
Put = 0.05
```

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

```
Pw = Pspd * Pld * Cld
Pw = 0.05
```

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

```
Pwt = Pspdt * Pldt * Cldt
Pwt = 0.05
```

5.1.26) Pli

```
Pli para Uw = 1 kV
Pli = 1
```

5.1.27) Plit

```
Plit para Uwt = 1 kV
Plit = 1
```

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

```
Pz = Pspd * Pli * Cli
Pz = 0.05
```

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

```
Pzt = Pspdt * Plit * Clit
Pzt = 0.05
```

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

Nenhuma medida de Proteção
Pta = 1

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

Mármore, cerâmica (Resistência de contato entre 1 e 10 ohms)
rt = 0.001

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

Uma das seguintes providências: extintores, instalações fixas operadas manualmente, instalações de alarme manuais, hidrantes, compartimentos à prova de fogo, rotas de escape
rp = 0.5

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

Incêndio: Risco Baixo
rf = 0.001

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

Sem perigo especial
hz = 1

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

Pa = Pta * Pb
Pa = 0.2

5.1.36) L1 - Perda de vida humana incluindo ferimento permanente

5.1.36.1) Lt

Lt = 0.01

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

```
Hospital, hotel, escola, edifício cívico
Lf = 0.1
```

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

```
Não Aplicável
Lo = 0
```

5.1.36.4) La

```
La = rt * Lt * (nz / nt) * (tz / 8760)
La = 0.03616*10^-4
```

5.1.36.5) Lu

```
Lu = La = 0.03616*10^-4
```

5.1.36.6) Lb

```
Lb = rp * rf * hz * Lf * (nz / nt) * (tz / 8760)
Lb = 0.01808*10^-3
```

5.1.36.7) Lv

```
Lv = Lb = 0.01808*10^-3
```

5.1.36.8) Lc

```
Lc = Lo * (nz / nt) * (tz / 8760)
Lc = 0
```

5.1.36.9) Lm Lw Lz

```
Lm = Lw = Lz = Lc = 0
```

5.1.37) Riscos [R1] da Zona [Creche]

5.1.37.1) Ra

```
Ra = Nd * Pa * La
Ra = 0.15051 * 0.2 * 0.03616*10^-4
Ra = 0.01089*10^-5
```

5.1.37.2) Rb

```
Rb = Nd * Pb * Lb
Rb = 0.15051 * 0.2 * 0.01808*10^-3
Rb = 0.00544*10^-4
```

5.1.37.3) Ru

```
Ru = (Nl + Ndj) * Pu * Lu
Ru = (0.76 + 0) * 0.05 * 0.03616*10^-4
Ru = 0.01374*10^-5
```

5.1.37.4) Rut

```
Rut = (Nlt + Ndj1) * Put * Lu
Rut = (0.76 + 0) * 0.05 * 0.03616*10^-4
Rut = 0.01374*10^-5
```

5.1.37.5) Rv

```
Rv = (Nl + Ndj) * Pv * Lv
Rv = (0.76 + 0) * 0.05 * 0.01808*10^-3
Rv = 0.00687*10^-4
```

5.1.37.6) Rvt

```
Rvt = (Nlt + Ndj1) * Pvt * Lv
Rvt = (0.76 + 0) * 0.05 * 0.01808*10^-3
Rvt = 0.00687*10^-4
```

5.1.37.7) R1z

```
R1z = Ra + Rb + Ru + Rv + Rut + Rvt
R1z = 0.01089*10^-5 + 0.00544*10^-4 + 0.01374*10^-5 + 0.00687*10^-4
+ 0.01374*10^-5 + 0.00687*10^-4
R1z = 0.2302 x 10^-5
```

6) Risco Total

6.1) R1

```
Ra + Rb = 0.0653 x 10^-5
R1 = 0.2302 x 10^-5
Rt1 = 1 x 10^-5
R1 <= Rt1
(Ra + Rb) <= Rt1
[OK]
```

6.2) Estrutura Protegida.

```
R1 <= Rt1
```

7) Nível de Proteção adotada: IV

8) Método Utilizado

8.1) Malha ou da Gaiola de Faraday

```
Módulos da malha [Nível de Proteção IV]

   Afastamento máximo da Malha = 20x20 m
```

Ministério da Educação
Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação
Diretoria de Gestão, Articulação e Projetos Educacionais - DIGAP
Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional - CGEST

PROJETO DE PREVENÇAO E COMBATE À INCÊNDIO

MEMORIAL DE CÁLCULO



PROJETO CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS..... 3

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Hidrante H-1 - Hidrantes mais desfavoráveis

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Ponto nº 1	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 19 mm	Térreo	1.40	3.62	8.64
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 19 mm	Térreo	1.40	3.53	8.21

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d´água:

2.1/2" x 2.1/2" - 5CV R141 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

Nível geométrico: 0.10 m

Pressão na saída: 31.60 m.c.a.

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	7.14	60	2.53	34.37	39.80	74.17	0.1427	10.58	0.10	-3.00	28.60	18.02
2-3	3.53	60	1.25	32.31	14.80	47.11	0.0386	1.82	3.10	1.70	19.72	17.90
3-4	3.53	60	1.25	0.00	20.00	20.00	0.0358	9.69	1.40	0.00	17.90	8.21

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	7.14	60	2.53	7.41	9.50	16.91	0.1427	2.41	5.00	4.90	34.01	31.60
2-3	7.14	60	2.53	0.00	0.00	0.00	0.1323	0.00	0.10	0.00	31.60	31.60

Altura manométrica (m.c.a.)			Vazão de			Potência efetiva (CV)
Recalque	Sucção	Total				

Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda		projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	
1.30	13.12	8.19	0.79	4.90	2.41	29.11	7.14	12.58	3.86	4.67

Bomba jockey:

Modelo: BC-92 S/T AV 150mm - 1.5CV

Vazão: 0.63 m³/h

Altura: 32.76 m.c.a

Hidrante H-2 - Hidrantes mais desfavoráveis

Hidrantes analisados

	Peça	Pavimento	Nível geométrico (m)	Vazão (l/s)	Pressão (m.c.a.)
Hidrante analisado	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 19 mm	Térreo	1.40	3.62	8.64
Ponto nº 2	Incêndio Hidrante - mangueira 1.1/2 - 30m requinte 1.1/2 - 19 mm	Térreo	1.40	3.53	8.21

Processo de cálculo: Hazen-Williams

Tomada d´água:

2.1/2" x 2.1/2" - 5CV R141 (Bomba Hidráulica - Incêndio)

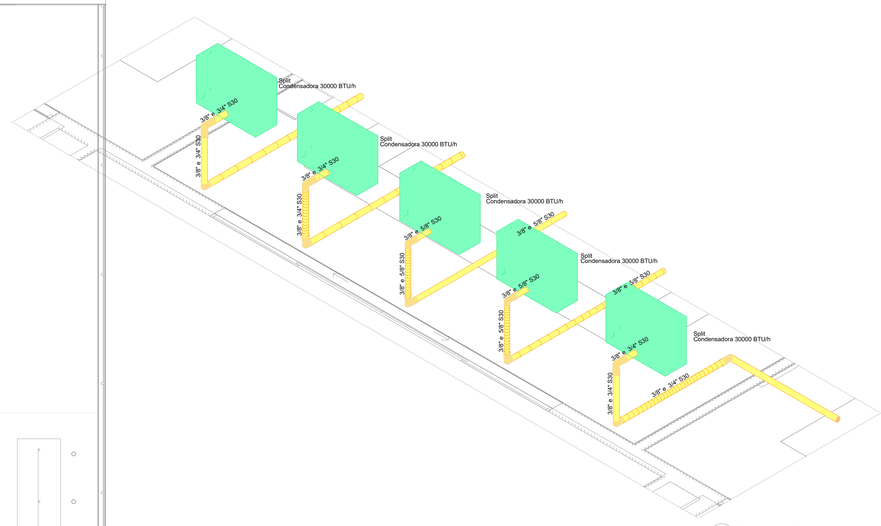
Nível geométrico: 0.10 m

Pressão na saída: 31.60 m.c.a.

Trecho de recalque												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	7.14	60	2.53	34.37	39.80	74.17	0.1427	10.58	0.10	-3.00	28.60	18.02
2-3	3.62	60	1.28	14.51	8.20	22.71	0.0405	0.92	3.10	1.70	19.72	18.80
3-4	3.62	60	1.28	0.00	20.00	20.00	0.0375	10.16	1.40	0.00	18.80	8.64

Trecho de sucção												
Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a.)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	7.14	60	2.53	7.41	9.50	16.91	0.1427	2.41	5.00	4.90	34.01	31.60
2-3	7.14	60	2.53	0.00	0.00	0.00	0.1323	0.00	0.10	0.00	31.60	31.60

Altura manométrica (m.c.a.)							Vazão de projeto (l/s)	NPSH disponível (mca)	NPSH requerido (mca)	Potência efetiva (CV)
Recalque				Sucção		Total				
Altura	Perda	Mangueira	Esguicho	Altura	Perda					
1.30	12.25	8.58	0.83	4.90	2.41	29.11	7.14	12.58	3.86	4.67



2 DETALHE D1
ESCALA 1/25

AC-5
3/8" e 3/4" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-4
3/8" e 3/4" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-3
3/8" e 5/8" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-2
3/8" e 5/8" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-1
3/8" e 5/8" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-8
3/8" e 3/4" S30
Split
Evaporadora 30000 BTU/h
AC-7
3/8" e 5/8" S22
Split
Evaporadora 22000 BTU/h
Split
Evaporadora 22000 BTU/h
AC-6
3/8" e 5/8" S22

1 PLANTA BAIXA TÉRREO
ESCALA 1/50

Legenda das indicações - TÉRREO
Split Evaporadoras Split - Evaporadora 22000 BTU/h
Split Evaporadoras Split - Evaporadora 30000 BTU/h

Legenda - TÉRREO
Evaporadora split 22000 BTU/h
Evaporadora split 30000 BTU/h

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos pontos de água fria, esgoto cloacal e pluvial para adequação da arquitetura e novo layout. Atendimento a NBR 5626/2020
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/2015; Alteração: quadro de áreas, fechamento frontal, sanitários 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da ceramica nos sanitários, cor dos pontões dos solarios e altura da porta PA4; Acréscimo: gradil e quadro de cargas no castelo d'água, de duchas higienicas e escaninhos pré-escola.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda

CONTROLE DE REVISÕES

FNDE MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

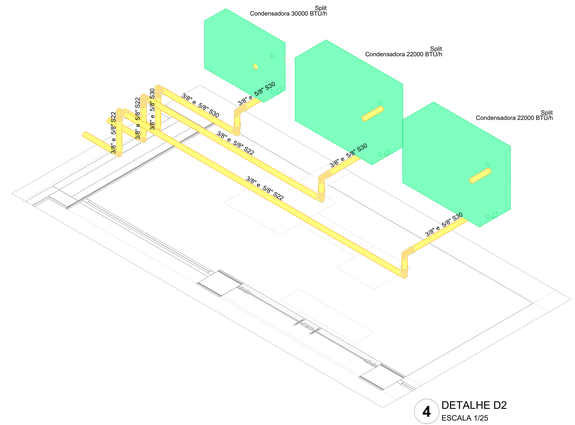
OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

COORDENAÇÃO			
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS PLANTA BAIXA TÉRREO		MCL
FORMATO (945x1189)	REVISÃO R.00 R.03 R.01 R.02	ESCALA 1:50 / 1:25 DATA EMISSÃO JAN/2025	PRANCHA 01/02



3 PLANTA BAIXA COBERTURA
ESCALA 1/50



4 DETALHE D2
ESCALA 1/25

Legenda das indicações - TÉRREO
Split Evaporadoras Split - Evaporadora 22000 BTU/h
Split Evaporadoras Split - Evaporadora 30000 BTU/h

Legenda - TÉRREO
Evaporadora split 22000 BTU/h
Evaporadora split 30000 BTU/h

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos pontos de água fria, esgoto cloacal e pluvial para adequação da arquitetura e novo layout. Atendimento a NBR 5626/2020
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/2015; Alteração: quadro de áreas, fechamento frontal, sanitários 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da ceramica nos sanitários, cor dos portões dos solarios e altura da porta PA4; Acréscimo: gradil e quadro de cargas no castelo d'água, de duchas higienicas e escaninhos pré-escola.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda

CONTROLE DE REVISÕES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2
PROJETO DE CLIMATIZAÇÃO

COORDENAÇÃO
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

DISTRIBUIÇÃO DA REDE
LOCALIZAÇÃO DAS CONDENSADORAS
PLANTA BAIXA COBERTURA

MCL

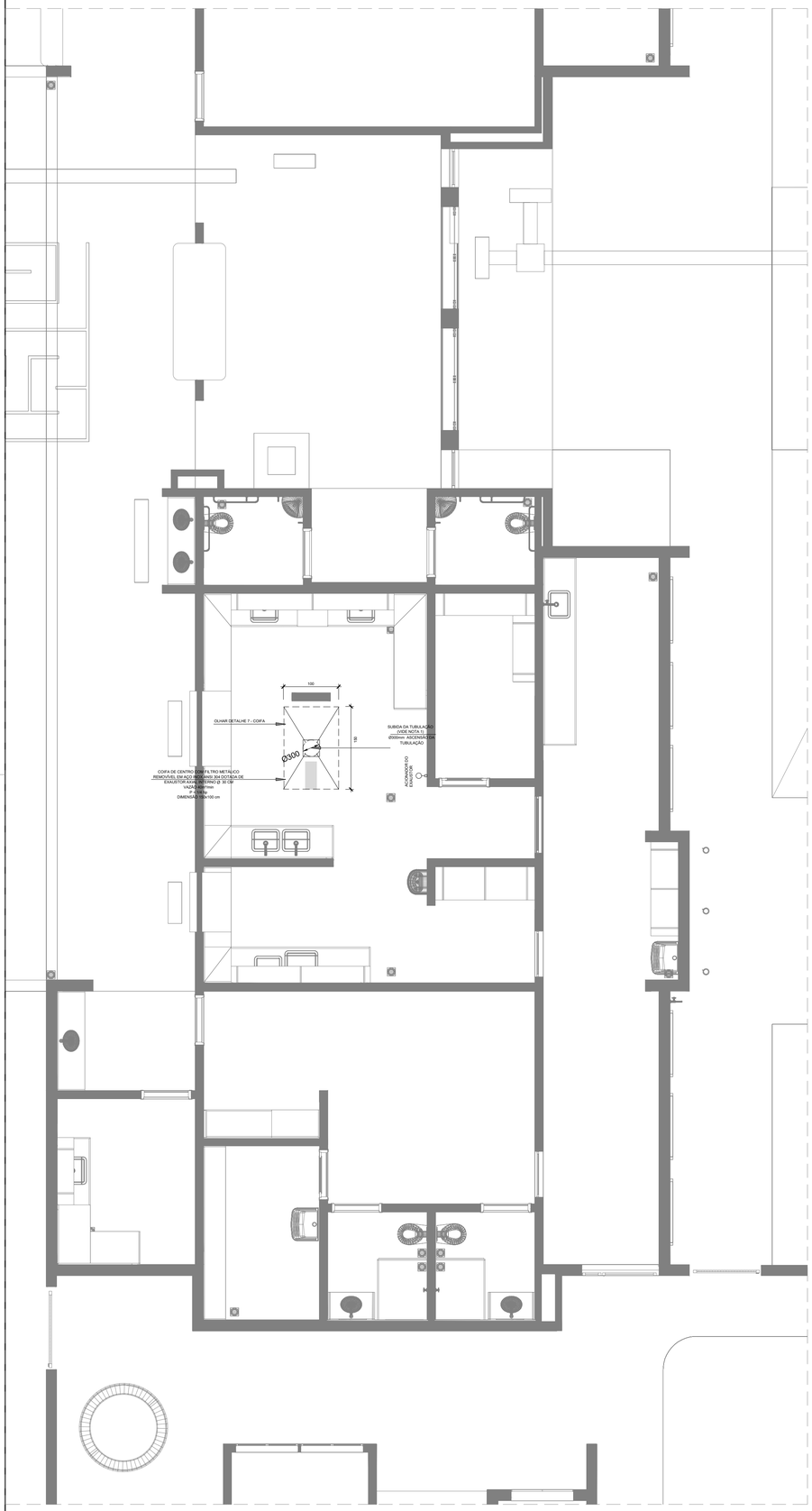
FORMATO (945x1189)

REVISÃO R.00 R.03 R.01 R.02

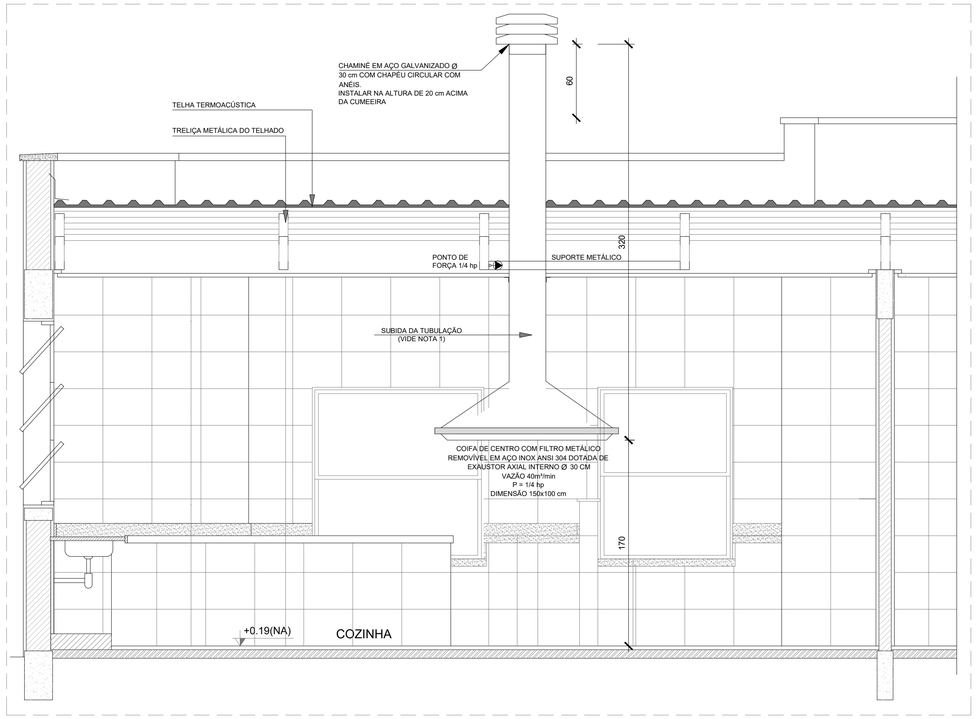
ESCALA 1:50 / 1:25

DATA EMISSÃO JAN/2025

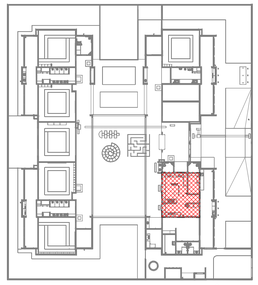
PRANCHA 02/02



1 EXAUSTÃO - COZINHA
ESCALA 1/25



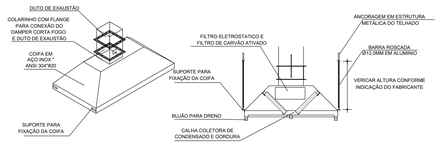
2 DETALHE - TUBULAÇÃO VERTICAL E EQUIPAMENTO
ESCALA 1/25



3 CROQUI DE REFEÊNCIA
SEM ESCALA

LEGENDA

- COIFA DE EXAUSTÃO PARA FOGÃO DE 06 BOCAS
- TUBULAÇÃO DE PASSAGEM DO AR DE EXAUSTÃO
- APOIO E ABRAÇADEIRA DE DUTO PARA TUBULAÇÃO VERTICAL DE EXAUSTÃO
- PONTO DE FORÇA PARA O EXAUSTOR
- INTERRUPTOR SIMPLES



4 DETALHE COIFA
SEM ESCALA

NOTAS TÉCNICAS

1. PONTO DE SUBIDA DA TUBULAÇÃO:
   - NESTE PONTO, A TUBULAÇÃO SOBE DA COIFA DIRETAMENTE ATRAVESSANDO O FORRO DE GESSO ATÉ A SAÍDA NO TELHADO;
2. EXAUSTORES:
   - COMANDO DE ACIONAMENTO DO EXAUSTOR DA COZINHA SERÁ POR INTERRUPTOR SIMPLES CONFORME PROJETO, NO CASO DOS BANHEIROS O ACIONAMENTO SERÁ INTERLIGADO AO CIRCUITO DE ILUMINAÇÃO (MAIS DETALHES, VIDE PRANCHA DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS);
3. SAÍDA AO AMBIENTE EXTERNO:
   - NA SAÍDA PARA O AMBIENTE EXTERNO, A TUBULAÇÃO DEVE ESTAR VOLTADA EXCLUSIVAMENTE PARA A ABERTURA, SEM RESTRIÇÕES OU DESVIOS À SAÍDA DO AR:
4. FIXAÇÃO DAS ABRAÇADEIRAS NOS APOIOS:
   - PARA GARANTIR O ENGATE DA REDE DE DUTOS, AS ABRAÇADEIRAS PERFURADAS SERÃO FIXADAS NOS APOIOS (TANTO VERTICAL, COMO HORIZONTAL) POR MEIO DE PHILIPS "FIXES" CABEÇA DE PANELA BITOLA 6 ou 8;
5. FIXAÇÃO DOS APOIOS:
   - A FIXAÇÃO DOS APOIOS NA TRELIÇA METÁLICA DEVERÁ SER FEITA POR MEIO DE "ORELHAS" DE AÇO CHATO ESPESSURA 3 mm OU EQUIVALENTE, DE PREFERÊNCIA SENDO AS MESMAS CONFECCIONADAS DE CORTES DE 14 mm DE LARGURA EM PERFIL CANTONEIRA;
   - A FIXAÇÃO DA "ORELHA" TRELIÇA METÁLICA, HAVERÁ A UTILIZAÇÃO DE PARAFUSO PHILIPS AUTO ATARRAXANTE CABEÇA DE PANELA, BITOLA 6 ou 8;
6. EXECUTAR ESTE PROJETO JUNTAMENTE COM O PROJETO DE ESTRUTURA METÁLICA, DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E DAS AMPLIAÇÕES DAS ÁREAS;

REFERÊNCIAS

- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS;
- PLANILHA DE QUANTITATIVOS.

N°	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Foram acrescentados equipamentos e tubulações para exaustão da cozinha. Atendimento a NBR 14518/2019
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/2015; Alteração: quadro de áreas, fechamento frontal, sanitários 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerarmica nos sanitários, cor dos portões dos solarios e altura da porta PA4; Acréscimo: gradil e quadro de cargas no castelo d'água, de duchas higienicas e escaninhos pré-escola.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda

CONTROLE DE REVISÕES

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE EXAUSTÃO MECÂNICA

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

PROJETO DE SISTEMA DE EXAUSTÃO
PLANTA BAIXA, CORTES E DETALHES
COZINHA

MEX

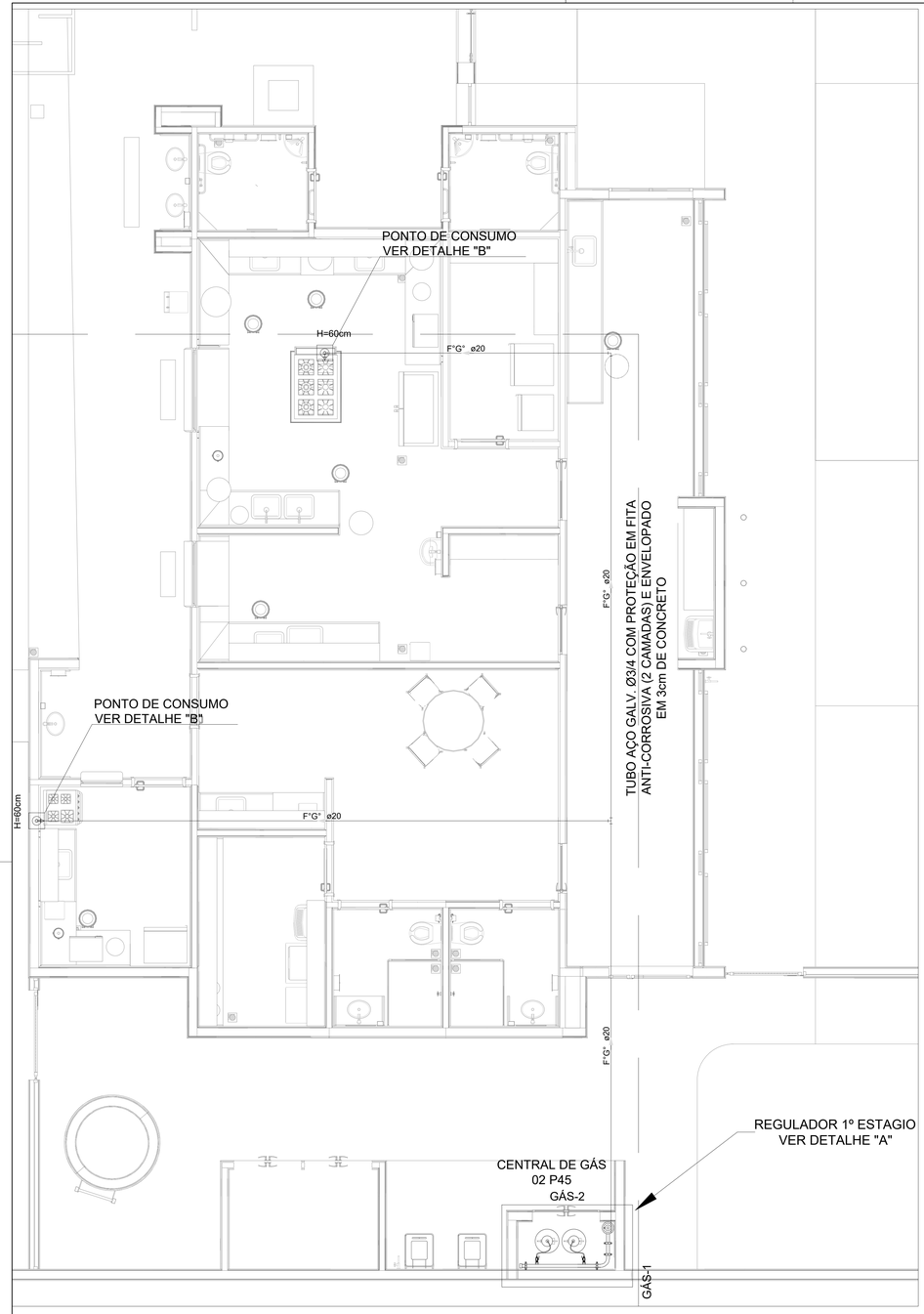
REVISÃO: R.00 R.01 R.02 R.03

ESCALA: 1:50

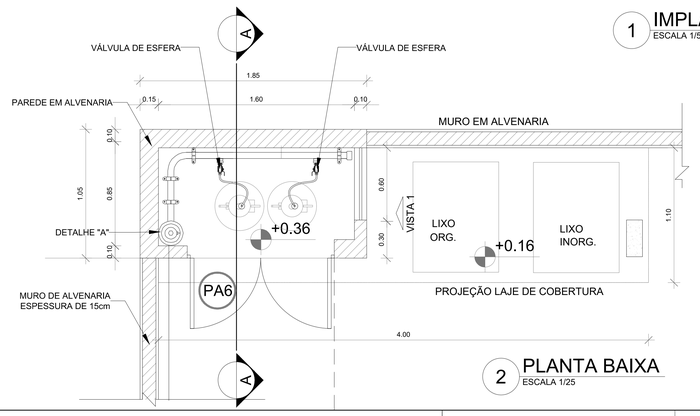
PRANCHA: 01/01

FORMATO: (A0 841x1189)

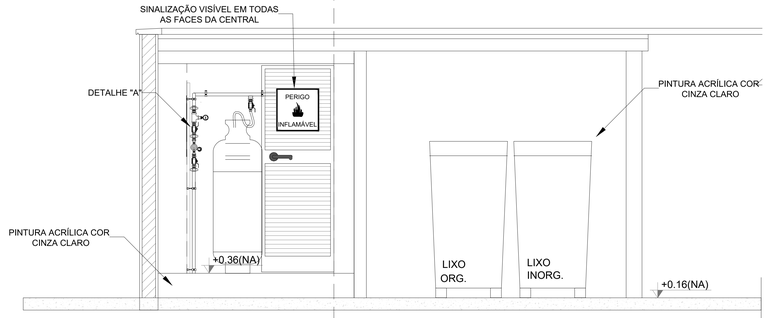
DATA EMISSÃO: JAN/2025



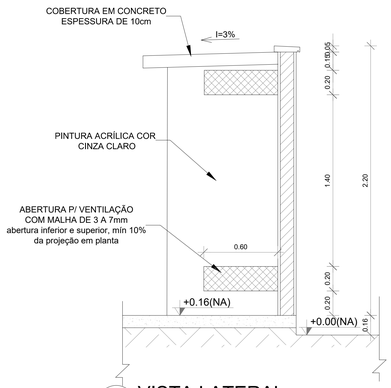
1 IMPLANTAÇÃO
ESCALA 1/50



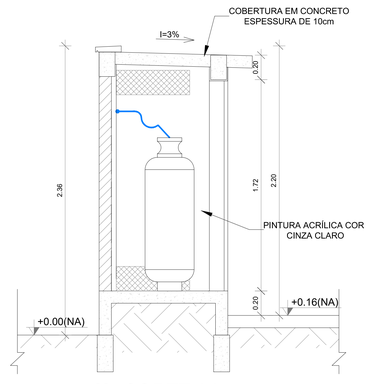
2 PLANTA BAIXA
ESCALA 1/25



3 VISTA FRONTAL
ESCALA 1/25



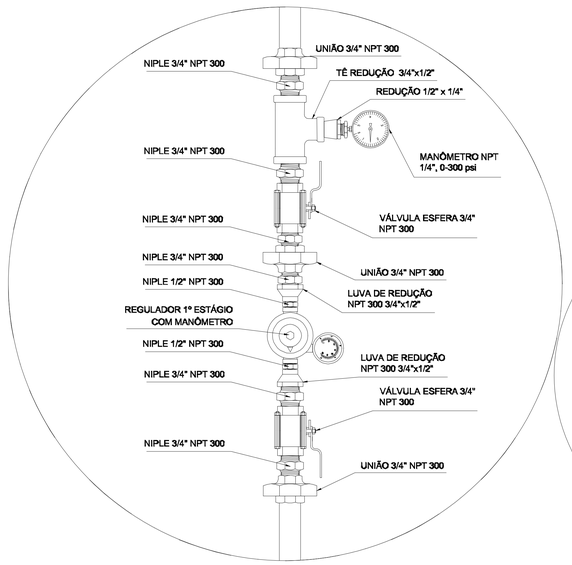
4 VISTA LATERAL
ESCALA 1/25



5 CORTE AA
1/25

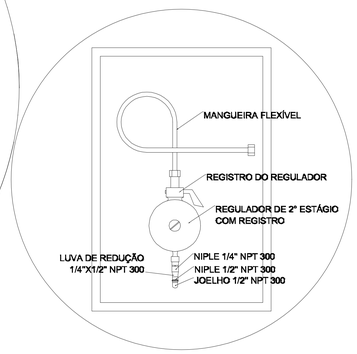
LEGENDA

- TUBULAÇÃO EMBUTIDA
- REGISTRO 2º ESTÁGIO



REGULADOR DE 1° ESTÁGIO

6 DETALHE "A"
SEM ESCALA



REGULADOR DE 2° ESTÁGIO
INSTALADOS NAS PAREDES PRÓXIMAS AOS PONTOS DE CONSUMO

7 DETALHE "B"
SEM ESCALA

OBSERVAÇÕES GERAIS:

01 - A CENTRAL DE GLP DEVERÁ ESTAR NO MÍNIMO A 1,50 METROS DE DISTÂNCIA DE QUALQUER TIPO DE ABERTURAS COMO: RALOS, POÇOS, CANALETAS, CAIXA DE PASSAGEM E ABERTURAS PARA COMPARTIMENTOS SUBTERRÂNEOS; E OUTRAS QUE ESTEJAM EM NÍVEL INFERIOR;
02 - A CENTRAL DE GLP DEVERÁ ESTAR NO MÍNIMO A 3,00 METROS DE FONTES DE MATERIAL DE FÁCIL COMBUSTÃO E DE QUALQUER FONTE DE IGNIÇÃO (ESTACIONAMENTO E DE REDE ÉLETRICA, RAMPAS DE ACESSO AO SUBSOLO);
03 - OS RECIPIENTES DE GÁS DA CENTRAL DE GLP OBEDECEM AO AFASTAMETNO DE 6M DE OUTROS DEPÓSITOS DE INFLAMÁVEIS E 15M DE DEPÓSITOS DE HIDROGÊNO DE ACORDO COM A NBR 13523 DA ABNT;
04 - NÃO ARMAZENAR QUALQUER TIPO DE MATERIAL DENTRO DA CENTRAL DE GLP;
05 - PARA INTERLIGAÇÃO COM FLEXÍVEL DE AÇO OU MANGUEIRAS DE PVC O COMPRIMENTO MÁXIMO DEVE SER DE 80 CENTÍMETROS;
06 - O ABRIGO DA CENTRAL TERÁ RESISTÊNCIA MÍNIMA AO FOGO DE 2Hs E A BASE É FIRME E EM NÍVEL SUPERIOR AO PISO CIRCUNDANTE COM VENTILAÇÃO LATERAL INFERIOR E SUPERIOR;
07 - A TUBULAÇÃO DE GLP NÃO PODE PASSAR EM COMPARTIMENTO NÃO VENTILADO COMO: PORÕES, CAIXAS PERDIDAS, FORROS FALSOS E OUTROS;
08 - A TUBULAÇÃO DEVERÁ TER UM AFASTAMENTO MÍNIMO DE 3,00 METROS DE PARA-RAIOS E SEUS DEVIDOS PONTOS DE ATERRAMENTO;
09 - É VEDADA A LOCALIZAÇÃO DO ABRIGO DE MEDIDORES OU REGULADORES DE 2° ESTÁGIO NA ANTECÂMARA E/OU NAS ESCADAS DE EMERGÊNCIA;
10 - AS TUBULAÇÕES APARENTES, DEVEM ESTAR AFASTADAS, NO MÍNIMO 0,50 METROS DE CONDUTORES ELÉTRICOS DESPROTEGIDOS E 0,30 METROS CASO OS MESMOS SEJAM PROTEGIDOS POR CONDUITES;
11 - A TUBULACÃO APARENTE DEVERÁ SER PINTADA NA COR AMARELA;
12 - A REDE DE DISTRIBUIÇÃO EMBUTIDA, EM LOCAL QUE NÃO POSSUA PLENA ESTANQUEIDADE, SERÁ ENVOLVIDA EM FITA ADESIVA PRÓPRIA QUE GARANTA A ESTANQUEIDADE E RECOBERTA (ENVELOPADA) POR CAMADA DE CONCRETO COM ESPESSURA MÍNIMA DE 3 cm;
13 - SERÃO UTILIZADOS TUBOS E CONEXÕES CONFORME PREVISTO NA NBR 13523 ITEM 5.3
14 - DEVEM SER COLOCADOS AVISOS COM LETRAS NÃO MENORES QUE 50 MILÍMETROS, EM QUANTIDADE TAL QUE POSSAM SER VISUALIZADAS DE QUALQUER DIREÇÃO DE ACESSO A CENTRAL DE GLP CONTENDO OS SEGUINTES DIZERES: "PERIGO - INFLAMÁVEL" E "PROIBIDO FUMAR" ;
15 - O EXTINTOR EXTERNO SERÁ PROTEGIDO CONTRA INTERPÉRIES E DANOS FÍSICOS EM POTENCIAL;
16 - FAZER O TESTE DE ESTANQUEIDADE

CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DO GLP

- QUANTO À LOCALIZAÇÃO: DE SUPERFÍCIE;
- QUANTO AO FORMATO: CILÍNDRICOS;
- QUANTO À POSIÇÃO: VERTICAIS;
- QUANTO À FIXAÇÃO: NÃO FIXOS;
- QUANTO AO MANUSEIO: TRANSPORTÁVEIS;
- QUANTO AO ABASTECIMENTO: TROCADOS.

PRESSÕES DE TRABALHO

- REDE PRIMÁRIA: ENTRE REGULARODES DE 1º E 2º ESTÁGIO = 150 kPa;
- REDE SECUNDÁRIA: PÓS REGULADORES DE 2º ESTÁGIO = 5kPa.

NOTAS

- OS PROJETOS DEVEM SER ADAPTADOS TECNICAMENTE CONFORME AS EXIGÊNCIAS DO CORPO DE BOMBEIROS ESTADUAI;
- O ENTE FEDERADO DEVERÁ REALIZAR AS ALTERAÇÕES NECESSÁRIAS ATÉ A A APROVAÇÃO E, APÓS ESTA, INCLUIR NO SISTEMA - SIMEC - NOVO PROJETO E NOVA ART DO ENGENHEIRO RESPONSÁVEL PELAS ADEQUAÇÕES;

REFERÊNCIAS:

- MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

CONTROLE DE REVISÕES

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Foram acrescentados os elementos necessários para atender a instalação de gás GLP, com devido dimensionamento e detalhamento. Atendimento a NBR 13932/2007.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/2015; Alteração: quadro de áreas, fechamento frontal, sanitários 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da ceramica nos sanitários, cor dos portões dos solarios e altura da porta PA4; Acréscimo: gradil e quadro de cargas no castelo d'água, de duchas higienicas e escaninhos pré-escola.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda

MINISTÉRIO DA **EDUCAÇÃO**

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE GÁS COMBUSTIVEL

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional	CENTRAL DE GLP DETALHAMENTO	MGC
FORMATO: (A0 841x1189)	REVISÃO: R.00 R.03 R.01 R.02 / ESCALA: indicada / DATA EMISSÃO: JAN/2025	PRANCHA: 01/01

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

CREA-DF

ART Obra ou serviço
0720250039926

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Distrito Federal

1. Responsável Técnico(a)

TALITA DAL'BOSCO RE
Título profissional: **Engenheira Civil**
RNP: **1200183851**
Registro: **83851/D-MT**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO** CNPJ: **00.378.257/0001-81**
SBS Quadra 2 Bloco F Número: SN Bairro: Asa Sul CEP: 70070-929
Cidade: Brasília UF: DF Complemento:
E-Mail: projetos.engenharia@fnde.gov.br Fone: (61)20225272
Contrato: SA-1503/2024 Celebrado em: 05/06/2024 Valor Obra/Serviço R$: 88.000,00
Fim em: 05/05/2025
Vinculada a ART:
Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado
Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

Data de Início das Atividades do(a) Profissional: 05/06/2024
Data de Fim das Atividades do(a) Profissional: 05/05/2025
Coordenadas Geográficas: -15.801084829740047,-47.88346588611603
Finalidade: **Escolar**
Código/Obra pública:
Proprietário(a): **FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO**
CNPJ: **00.378.257/0001-81**
E-Mail: projetos.engenharia@fnde.gov.br
Fone: (61) 20225272

1º Endereço
SBS Quadra 2 Bloco F Número: SN
Bairro: Asa Sul CEP: 70070-929
Complemento: Cidade: Brasília - DF

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
Consultoria em BIM		
Coordenação de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados
Elaboração em BIM	**Quantidade**	**Unidade**
Elaboração de orçamento de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados
Especificação de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados
Planejamento de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados
Gestão em BIM	**Quantidade**	**Unidade**
Condução de serviço técnico de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados
Coordenação de edificação de alvenaria	961,8700	metros quadrados

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder à baixa desta ART.

5. Observações

Consultoria especializada em Building Information Modelling (BIM) para a construção dos modelos de informação de projeto para o projeto padronizado da Creche Pré-Escola Tipo 2, englobando a coordenação e compatibilização e a elaboração do memorial e das planilhas orçamentárias dos 27 estados.

6. Declarações

Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei nº 9.307, de 23 de setembro de 1996, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar.

_____
Profissional

_____
Contratante

Acessibilidade: Sim: Declaro atender às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, no Decreto nº 5.296/2004 e na Lei nº 13.146/2015, atendendo todos os critérios exigidos.

7. Entidade de Classe

NENHUMA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Documento assinado eletronicamente por TALITA DAL'BOSCO RE, 83851/D-MT, em 05/05/2025, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 4º, § 2º, do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020

FUNDO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO DA EDUCAÇÃO CNPJ: 00.378.257/0001-81

9. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante de pagamento ou conferência no site do Crea.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site: www.creadf.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do(a) profissional e do(a) contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creadf.org.br
atendimento@creadf.org.br
Tel: (61) 3961-2800

Valor da ART: R$ 271.47 Registrada em: 05/05/2025 Valor Pago: R$ 271,47 Nosso Número/Baixa: 0125032283

1. RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome Civil/Social: VAGNER GONÇALVES WOJCICKOSKI
CPF: 836.XXX.XXX-68
Título Profissional: Arquiteto(a) e Urbanista
Nº do Registro: 000A650285

2. DETALHES DO RRT

Nº do RRT: SI15515928I00CT001
Modalidade: RRT SIMPLES
Data de Cadastro: 08/05/2025
Forma de Registro: INICIAL
Data de Registro: 08/05/2025
Forma de Participação: INDIVIDUAL

2.1 Valor do RRT

Valor do RRT: R$125,40
Boleto nº 22209162
Pago em: 08/05/2025

3. DADOS DO SERVIÇO/CONTRATANTE

3.1 Serviço 001

Contratante: FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - Ministério da Educação
CPF/CNPJ: 00.XXX.XXX/0001-81
Tipo: Pessoa Jurídica de Direito Público
Data de Início: 07/06/2024
Valor do Serviço/Honorários: R$88.000,00
Data de Previsão de Término: 08/05/2025

3.1.1 Endereço da Obra/Serviço

País: Brasil
CEP: 70070120
Tipo Logradouro: QUADRA
Nº: 2
Logradouro: SBS 2
Complemento: Bloco F Ed. FNDE
Bairro: ASA SUL
Cidade/UF: BRASÍLIA/DF

3.1.2 Atividade(s) Técnica(s)

Grupo: GESTÃO
Quantidade: 961,87
Atividade: 3.1 - COORDENAÇÃO E COMPATIBILIZAÇÃO DE PROJETOS
Unidade: metro quadrado

3.1.3 Tipologia

Tipologia: Institucional

3.1.4 Descrição da Obra/Serviço

Este RRT se refere a Coordenação e Compatibilização de Projetos da Revisão (R03) dos projetos arquitetônico e complementares da Creche Pré Escola Tipo 2 - atualização dos projetos para metodologia BIM - Building Information Modelling

3.1.5 Declaração de Acessibilidade

Declaro o atendimento às regras de acessibilidade previstas em legislação e em normas técnicas pertinentes para as edificações abertas ao público, de uso público ou privativas de uso coletivo, conforme § 1º do art. 56 da Lei nº 13146, de 06 de julho de 2015.

4. RRT VINCULADO POR FORMA DE REGISTRO

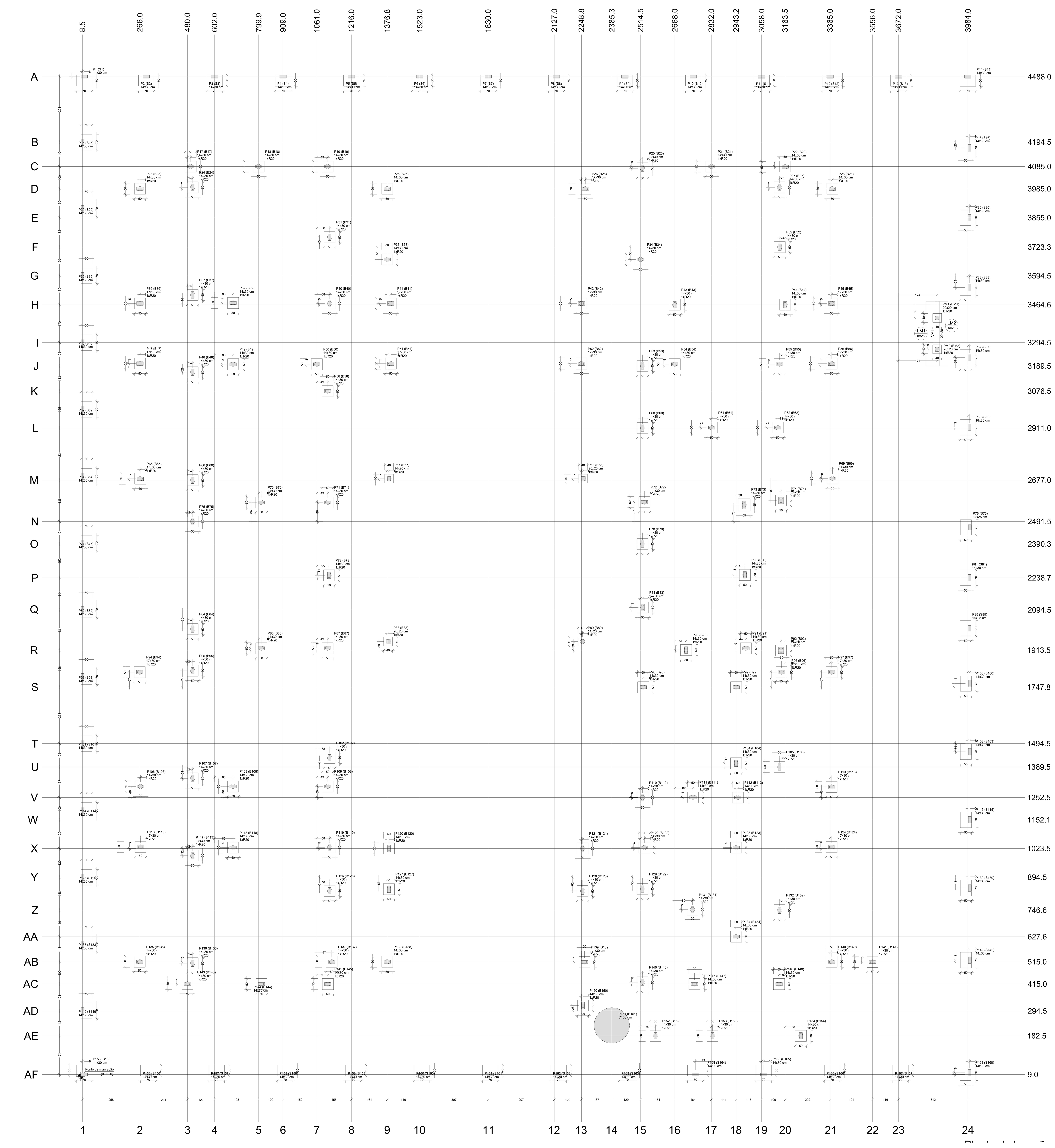
Nº do RRT	Contratante	Forma de Registro	Data de Registro
SI15515928I00CT001	**FNDE - Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - Ministério da Educação**	**INICIAL**	**08/05/2025**

5. DECLARAÇÃO DE VERACIDADE

Declaro para os devidos fins de direitos e obrigações, sob as penas previstas na legislação vigente, que as informações cadastradas neste RRT são verdadeiras e de minha responsabilidade técnica e civil.

6. ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SICCAU do arquiteto(a) e urbanista VAGNER GONÇALVES WOJCICKOSKI, registro CAU nº 000A650285, na data e hora: 2025-05-08 15:10:47, com o uso de login e de senha. O **CPF/CNPJ** está oculto visando proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural **(LGPD)**.



1 PLANTA DE LOCAÇÃO
1:75

Nome	Seção (cm)	X (cm)	Y (cm)	CAP (cm)	Carga Máx. (tf)	Carga Mín. (tf)	Mx Máximo (kgf.m) Positivo	Mx Máximo (kgf.m) Negativo	My Máximo (kgf.m) Positivo	My Máximo (kgf.m) Negativo	Fx Máximo (tf) Positivo	Fx Máximo (tf) Negativo	Fy Máximo (tf) Positivo	Fy Máximo (tf) Negativo	Fundação Nome	Lado B (cm)	Lado H (cm)	h0 / ha (cm)	h1 / hb (cm)	df (cm)	Bloco ne	Estaca	ca (cm)
P17	14x30	494.7	4085.0	-	8.0	7.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.5	0.0	B17	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P18	14x30	799.9	4085.0	-	4.5	4.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B18	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P19	14x30	1109.7	4085.0	-	11.0	11.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B19	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P20	14x30	2522.5	4077.0	-	14.0	14.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B20	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P21	14x30	2832.0	4085.0	-	5.0	5.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B21	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P22	14x30	3163.5	4084.0	-	7.5	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B22	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P23	14x30	267.0	3985.0	-	9.5	9.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	1.0	0.0	B23	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P24	14x30	503.7	3991.5	-	10.5	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B24	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P25	14x30	1376.8	3985.0	-	7.0	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B25	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P26	17x30	2266.8	3985.0	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	1.5	0.0	B26	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P27	14x30	3138.5	3991.5	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B27	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P28	14x30	3375.0	3985.0	-	9.0	9.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B28	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P31	14x30	1118.7	3767.8	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B31	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P32	14x30	3139.4	3723.3	-	4.0	4.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B32	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P33	14x30	1376.8	3667.5	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B33	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P34	14x30	2514.5	3667.8	-	11.5	11.0	0	0	0	0	1.0	0.0	0.0	0.0	B34	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P36	17x30	267.0	3470.0	-	12.5	12.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-1.5	B36	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P37	14x30	503.7	3508.5	-	13.0	13.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B37	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P39	14x30	685.0	3472.5	-	12.5	12.5	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.5	0.0	B39	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P40	14x30	1118.7	3470.0	-	18.0	17.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B40	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P41	17x30	1392.8	3470.0	-	8.5	8.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B41	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P42	17x30	2248.8	3470.0	-	14.0	14.0	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.0	-1.0	B42	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P43	14x30	2668.0	3464.6	-	16.5	16.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B43	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P44	14x30	3163.5	3464.6	-	18.5	18.0	0	0	0	0	1.0	0.0	1.0	0.0	B44	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P45	17x30	3372.5	3470.0	-	10.5	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.5	B45	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P47	17x30	267.0	3200.5	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	1.0	0.0	B47	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P48	14x30	503.7	3161.5	-	14.5	14.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B48	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P49	14x30	685.0	3197.5	-	8.5	8.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	0.0	B49	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P50	14x30	1061.0	3197.5	-	12.5	12.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B50	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P51	17x30	1393.3	3200.0	-	10.5	10.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B51	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P52	17x30	2248.8	3200.0	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	B52	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P53	14x30	2523.5	3189.5	-	7.0	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B53	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P54	14x30	2668.0	3197.5	-	11.5	11.5	0	0	0	0	0.0	-1.5	0.0	0.0	B54	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P55	14x30	3138.5	3197.5	-	15.0	14.5	0	0	0	0	1.0	0.0	0.5	0.0	B55	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P56	17x30	3372.5	3200.0	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B56	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P58	14x30	1109.7	3076.5	-	11.0	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B58	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P60	14x30	2523.5	2911.0	-	10.5	10.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B60	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P61	14x30	2834.0	2912.5	-	8.5	8.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B61	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P62	14x30	3130.5	2912.5	-	11.0	11.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B62	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P65	17x30	268.0	2683.5	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	-1.5	B65	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P66	14x30	503.7	2677.0	-	14.5	14.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.5	B66	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P67	14x20	1385.3	2683.5	-	7.5	7.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B67	40	40	80	50	0	1	R20	-129
P68	20x20	2256.5	2683.5	-	7.5	7.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.5	B68	40	40	80	50	0	1	R20	-99
P69	14x30	3376.0	2685.0	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.5	B69	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P70	14x30	811.4	2577.5	-	6.5	6.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B70	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P71	14x30	1109.7	2577.5	-	20.0	20.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-1.0	B71	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P72	14x30	2531.5	2578.5	-	11.5	11.0	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.0	0.0	B72	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P73	14x35	2979.5	2566.0	-	10.5	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B73	55	55	80	55	0	1	R20	-134
P74	24x30	3145.0	2586.5	-	10.5	10.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.5	B74	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P75	14x30	503.7	2491.5	-	11.0	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B75	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P78	14x30	2523.5	2390.3	-	6.5	6.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B78	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P79	14x30	1116.0	2250.0	-	4.5	4.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	B79	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P80	14x30	2983.0	2251.8	-	4.5	4.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B80	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P83	14x30	2524.5	2105.5	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.0	0.0	1.0	0.0	B83	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P84	14x30	503.7	2008.5	-	11.0	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.5	B84	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P86	14x30	811.4	1922.5	-	6.5	6.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B86	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P87	14x30	1109.7	1922.5	-	17.5	17.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B87	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P88	20x20	1380.8	1952.5	-	10.5	10.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B88	40	40	80	50	0	1	R20	-129
P89	14x20	2253.5	1952.5	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B89	40	40	80	50	0	1	R20	-99
P90	14x30	2718.8	1914.5	-	5.5	5.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B90	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P91	14x30	2987.5	1922.5	-	6.5	6.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B91	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P92	24x30	3145.0	1913.5	-	6.5	6.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B92	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P94	17x30	266.0	1815.0	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	1.0	0.0	B94	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P95	14x30	503.7	1821.5	-	14.5	14.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B95	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P96	17x30	3147.5	1815.0	-	10.0	9.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B96	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P97	17x30	3372.5	1815.0	-	9.0	9.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B97	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P98	14x30	2526.0	1747.8	-	20.0	20.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.5	0.0	B98	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P99	14x30	2943.2	1747.8	-	13.5	13.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B99	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P102	14x30	1118.7	1430.5	-	10.5	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.5	B102	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P104	14x30	2943.2	1406.5	-	7.5	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.0	B104	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P105	14x30	3138.5	1389.5	-	15.5	15.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B105	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P106	14x30	269.5	1301.5	-	12.5	12.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	-0.5	B106	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P107	14x30	503.7	1338.5	-	14.0	14.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B107	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P108	14x30	685.0	1302.5	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.0	-1.5	0.5	0.0	B108	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P109	14x30	1109.7	1302.5	-	10.5	10.5	0	0	0	0	1.5	0.0	0.5	0.0	B109	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P110	14x30	2523.5	1252.1	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-0.5	B110	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P111	14x30	2749.7	1253.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B111	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P112	14x30	2951.2	1252.5	-	6.0	6.0	0	0	0	0	0.0	-0.5	0.5	0.0	B112	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P113	17x30	3372.5	1300.1	-	11.5	11.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.5	B113	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P116	17x30	269.5	1030.5	-	13.0	12.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	1.0	0.0	B116	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P117	14x30	503.6	991.5	-	13.0	12.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B117	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P118	14x30	685.0	1027.5	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.0	-1.5	0.0	0.0	B118	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P119	14x30	1118.7	1028.5	-	13.5	13.5	0	0	0	0	1.0	0.0	0.0	-1.0	B119	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P120	14x30	1384.8	1023.5	-	10.0	10.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B120	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P121	14x30	2254.5	1023.5	-	11.5	11.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B121	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P122	14x30	2531.5	1027.5	-	11.5	11.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	B122	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P123	14x30	2943.2	1027.5	-	13.0	12.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	0.0	B123	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P124	17x30	3372.5	1030.1	-	12.0	12.0	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B124	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P126	14x30	1118.7	833.5	-	8.0	8.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B126	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P127	14x30	1384.8	841.1	-	7.5	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B127	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P128	14x30	2254.5	832.5	-	7.5	7.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	-1.0	B128	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P129	14x30	2523.5	841.5	-	12.0	11.5	0	0	0	0	0.5	0.0	1.0	0.0	B129	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P131	14x30	2747.5	749.1	-	9.0	9.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B131	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P132	14x30	3138.5	746.6	-	13.5	13.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.5	B132	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P134	14x30	2943.4	627.6	-	8.5	8.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B134	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P135	14x30	266.0	515.0	-	9.0	9.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	-1.5	B135	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P136	14x30	503.6	508.5	-	11.0	10.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-0.5	B136	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P137	14x30	1127.7	515.0	-	8.0	8.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	B137	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P138	14x30	1376.8	515.0	-	6.5	6.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-1.0	B138	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P139	14x30	2262.5	513.5	-	8.5	8.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	B139	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P140	14x30	3372.5	515.0	-	10.5	10.5	0	0	0	0	1.0	0.0	0.0	-1.5	B140	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P141	14x30	3556.0	514.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	0.0	B141	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P143	14x30	480.0	416.0	-	7.5	7.0	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	0.0	B143	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P144	14x30	811.8	415.0	-	5.0	5.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B144	50	50	80	45	0	1	R20	-124
P145	14x30	1110.7	415.0	-	7.0	7.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B145	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P146	14x30	2523.5	423.0	-	9.5	9.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-1.5	B146	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P147	14x30	2756.5	415.0	-	11.5	11.5	0	0	0	0	0.0	-1.0	0.0	-1.0	B147	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P148	14x30	3136.0	415.0	-	11.5	11.0	0	0	0	0	1.0	0.0	0.0	-1.0	B148	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P150	14x30	2256.0	319.0	-	3.5	3.0	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	B150	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P151	C160	2385.3	229.4	-	126.0	125.5	0	0	0	0	0.5	-1.0	0.5	-1.0	B151	180	180	40	205	0	4	R20	-244
P152	14x30	2581.5	182.5	-	1.5	1.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	B152	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P153	14x30	2837.5	182.5	-	3.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.0	B153	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P154	14x30	3234.0	182.5	-	2.5	2.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	-1.0	B154	50	50	80	50	0	1	R20	-129
P1	14x30	16.5	4488.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.5	0.0	S1	50	70	30	30	89			
P2	14x30	295.0	4488.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S2	50	70	30	30	89			
P3	14x30	602.0	4488.4	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S3	50	70	30	30	89			
P4	14x30	909.0	4488.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S4	50	70	30	30	89			
P5	14x30	1216.0	4488.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S5	50	70	30	30	89			
P6	14x30	1523.0	4488.3	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S6	50	70	30	30	89			
P7	14x30	1830.0	4488.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S7	50	70	30	30	89			
P8	14x30	2136.0	4488.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S8	50	70	30	30	89			
P9	14x30	2444.0	4488.2	-	3.5	3.5	400	0	0	0	0.0	0.0	0.0	-1.0	S9	50	70	30	30	89			
P10	14x30	2751.0	4488.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S10	50	70	30	30	89			
P11	14x30	3058.0	4488.1	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S11	50	70	30	30	89			
P12	14x30	3365.0	4488.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S12	50	70	30	30	89			
P13	14x30	3672.0	4488.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S13	50	70	30	30	89			
P14	14x30	3984.0	4488.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S14	50	70	30	30	89			
P15	14x30	8.5	4194.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S15	50	70	30	30	89			
P16	14x30	3992.0	4168.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S16	50	70	30	30	89			
P29	14x30	8.5	3894.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S29	50	70	30	30	89			
P30	14x30	3992.0	3855.0	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S30	50	70	30	30	89			
P35	14x30	8.5	3594.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S35	50	70	30	30	89			
P38	14x30	3992.0	3541.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S38	50	70	30	30	89			
P46	14x30	8.5	3294.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S46	50	70	30	30	89			
P57	14x30	3992.0	3228.0	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S57	50	70	30	30	89			
P59	14x30	8.5	2994.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S59	50	70	30	30	89			
P63	14x30	3992.0	2914.5	-	3.5	3.0	0	0	0	-500	0.0	0.0	0.5	0.0	S63	50	70	30	30	89			
P64	14x30	8.5	2694.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S64	50	70	30	30	89			
P76	14x25	3993.0	2464.8	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	S76	50	70	30	30	89			
P77	14x30	8.5	2394.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S77	50	70	30	30	89			
P81	14x30	3992.0	2238.7	-	2.0	2.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S81	50	70	30	30	89			
P82	14x30	8.5	2094.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S82	50	70	30	30	89			
P85	14x25	3992.0	2012.6	-	2.0	2.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S85	50	70	30	30	89			
P93	14x30	8.5	1794.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S93	50	70	30	30	89			
P100	14x30	3993.0	1764.1	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S100	50	70	30	30	89			
P101	14x30	8.5	1494.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S101	50	70	30	30	89			
P103	14x30	3993.0	1458.1	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S103	50	70	30	30	89			
P114	14x30	8.5	1194.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S114	50	70	30	30	89			
P115	14x30	3993.0	1152.1	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S115	50	70	30	30	89			
P125	14x30	8.5	894.5	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S125	50	70	30	30	89			
P130	14x30	3993.0	846.1	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S130	50	70	30	30	89			
P133	14x30	8.5	594.5	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S133	50	70	30	30	89			
P142	14x30	3993.0	522.5	-	5.0	5.0	0	0	0	-500	0.0	-1.0	0.5	0.0	S142	50	70	30	30	89			
P149	14x30	8.5	294.5	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S149	50	70	30	30	89			
P155	14x30	16.5	9.0	-	2.5	2.5	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	S155	50	70	30	30	89			
P156	14x30	304.5	9.0	-	3.0	2.5	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S156	50	70	30	30	89			
P157	14x30	611.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S157	50	70	30	30	89			
P158	14x30	918.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S158	50	70	30	30	89			
P159	14x30	1225.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S159	50	70	30	30	89			
P160	14x30	1532.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S160	50	70	30	30	89			
P161	14x30	1839.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	S161	50	70	30	30	89			
P162	14x30	2146.5	9.0	-	3.5	3.0	0	-300	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S162	50	70	30	30	89			
P163	14x30	2453.5	9.0	-	3.5	3.5	0	-500	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S163	50	70	30	30	89			
P164	14x30	2760.5	9.0	-	5.0	4.0	0	-600	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S164	50	70	30	30	89			
P165	14x30	3067.5	9.0	-	5.0	4.5	0	-600	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S165	50	70	30	30	89			
P166	14x30	3374.5	9.0	-	3.5	3.5	0	-500	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	S166	50	70	30	30	89			
P167	14x30	3681.5	9.0	-	3.0	3.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.0	0.0	S167	50	70	30	30	89			
P168	14x30	3992.0	17.0	-	3.5	3.5	0	0	0	-500	0.0	-1.0	0.0	-1.5	S168	50	70	30	30	89			
PM1	20x20	3845.8	3405.0	-	1.0	1.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	BM1	40	40	40	50	0	1	R20	-89
PM2	20x20	3845.8	3265.0	-	1.0	1.0	0	0	0	0	0.5	0.0	0.5	0.0	BM2	40	40	40	50	0	1	R20	-89

Os esforços indicados nesta tabela são os valores máximos obtidos pela envoltória de todas as combinações definidas para as fundações. Para análises complementares, deve-se consultar o relatório de esforços na fundação, que apresenta os valores calculados para cada combinação.

Estacas		
Nome	d (cm)	Quantidade
R20	20.00	115
R50	50.00	4

Sapatas		
Nome	d (cm)	Quantidade
S	NA	55

N°	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

fnde MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
PLANTA DE LOCAÇÃO

SCO

FORMATO (A0 841x1189)

REVISÃO R.00 R.01 R.02 R.03

ESCALA 1:75

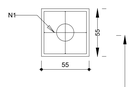
DATA EMISSÃO JAN/2025

PRANCHA 01/16

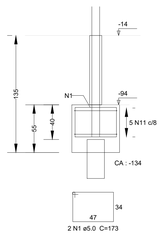
1 DETALHAMENTO BLOCOS
1:25

B73
1xR20

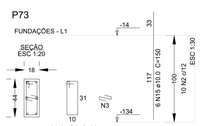
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25

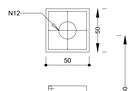


P73

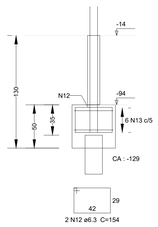


B71=B98
1xR20

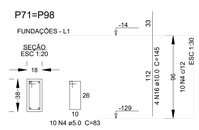
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25

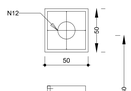


P71=P98

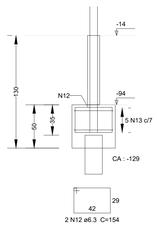


B20=B40=B42=B43=B44=B48=B55=B66=B87=B95 =B99=B105=B107=B119=B132
1xR20

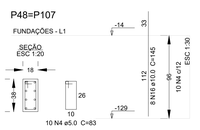
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25



P48=P107



Relação do aço

B73	4xB89	2xB96	
15xB132	89xB154	64xP17	
11xP20	2xP23	14xP26	
2xP37	P42	2xP48	
P65	P67	P68	
2xP71	P73	2xP74	
3xP75	P88	P89	
P132	P140	2xPM1	

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	2	173	346
	2	5.0	10	93	930
	3	5.0	60	25	1500
	4	5.0	880	83	73040
	5	5.0	160	89	14240
	6	5.0	178	153	27234
	7	5.0	20	103	2060
	8	5.0	8	133	1064
	9	5.0	20	63	1260
	10	5.0	40	75	3000
CA50	11	6.3	5	208	1040
	12	6.3	34	154	5236
	13	6.3	532	188	100016
	14	6.3	20	148	2960
	15	10.0	6	150	900
	16	10.0	468	145	67860
	17	10.0	4	110	440
	18	10.0	16	67	1072

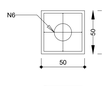
Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	6.3	1092.6	92	267.3
	10.0	702.8	59	433.3
CA60	5.0	1246.8	104	192.2
PESO TOTAL (kg)				
CA50	700.6			
CA60	192.2			

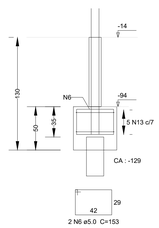
Volume de concreto (C-25) = 13.21 m³
Volume de concreto (C-30) = 3.94 m³
Área de forma = 190.55 m²

B17=B18=B19=B21=B22=B23=B24=B25=B26=B27 =B28=B31=B32=B33=B34=B36=B37=B39=B41 =B45=B47=B49=B50=B51=B52=B53=B54=B56 =B58=B60=B61=B62=B65=B69=B70=B72=B74 =B75=B78=B79=B80=B83=B84=B86=B90=B91 =B92=B94=B96=B97=B102=B104=B106=B108 =B109=B110=B111=B112=B113=B116=B117=B118 =B120=B121=B122=B123=B124=B126=B127=B128 =B129=B131=B134=B135=B136=B137=B138=B139 =B140=B141=B143=B145=B146=B147=B148=B150 =B152=B153=B154
1xR20

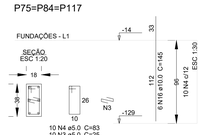
PLANTA
ESC 1:25



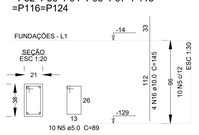
CORTE
ESC 1:25



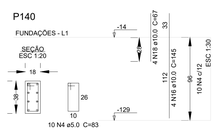
P75=P84=P117



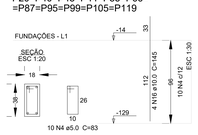
P26=P36=P41=P45=P47=P51= =P52=P56=P94=P96=P97=P113= =P116=P124



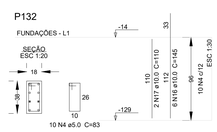
P140



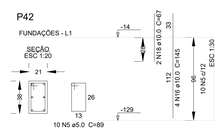
P20=P40=P43=P44=P55=P66= =P87=P95=P99=P105=P119



P132



P42



P17=P18=P19=P21=P22=P24= =P25=P27=P31=P32=P33=P34= =P39=P49=P50=P53=P54=P58= =P60=P61=P62=P69=P70=P72= =P78=P79=P80=P86=P90=P91= =P102=P104=P106=P108=P109= =P110=P111=P112=P118=P120= =P121=P122=P123=P126=P127= =P128=P129=P131=P134=P135= =P136=P137=P138=P139=P141= =P143=P145=P146=P147=P148= =P150=P152=P153=P154



P74=P92

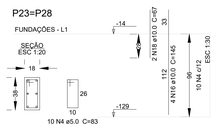


B67=B68=B88=B89
1xR20

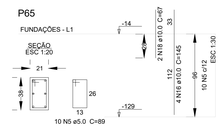
PLANTA
ESC 1:25

CORTE
ESC 1:25

P23=P28



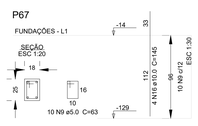
P65



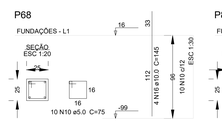
P37=P83



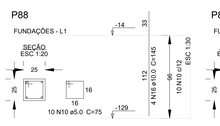
P67



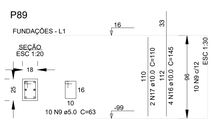
P68



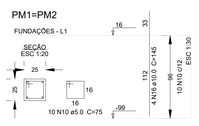
P88



P89



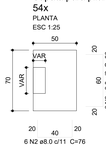
PM1=PM2



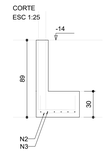
2 DETALHAMENTO SAPATAS
1:25

Sapata para pilares dos muros
54x

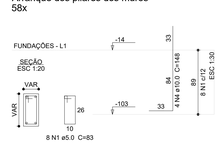
PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25



Arranque dos pilares dos muros
58x



Relação do aço

58xP1	4xS14	54xS165

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	464	83	38512
CA50	2	8.0	348	76	26448
	3	8.0	348	96	33408
	4	10.0	232	148	34336

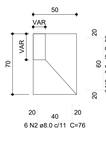
Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	598.6	50	236.2
	10.0	343.4	29	211.7
CA60	5.0	385.2	33	59.4
PESO TOTAL (kg)				
CA50	447.9			
CA60	59.4			

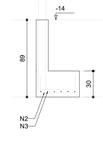
Volume de concreto (C-25) = 6.09 m³
Volume de concreto (C-30) = 1.44 m³
Área de forma = 71.87 m²

Sapata para pilares de canto nos muros
4x

PLANTA
ESC 1:25



CORTE
ESC 1:25



03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.
Nº	DATA	DESCRIÇÃO

CONTROLE DE REVISÕES

FNDE — MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO
CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
DETALHAMENTO BLOCOS E SAPATAS

SCO

REVISÃO
R.00 R.03
R.01
R.02

ESCALA
1:75

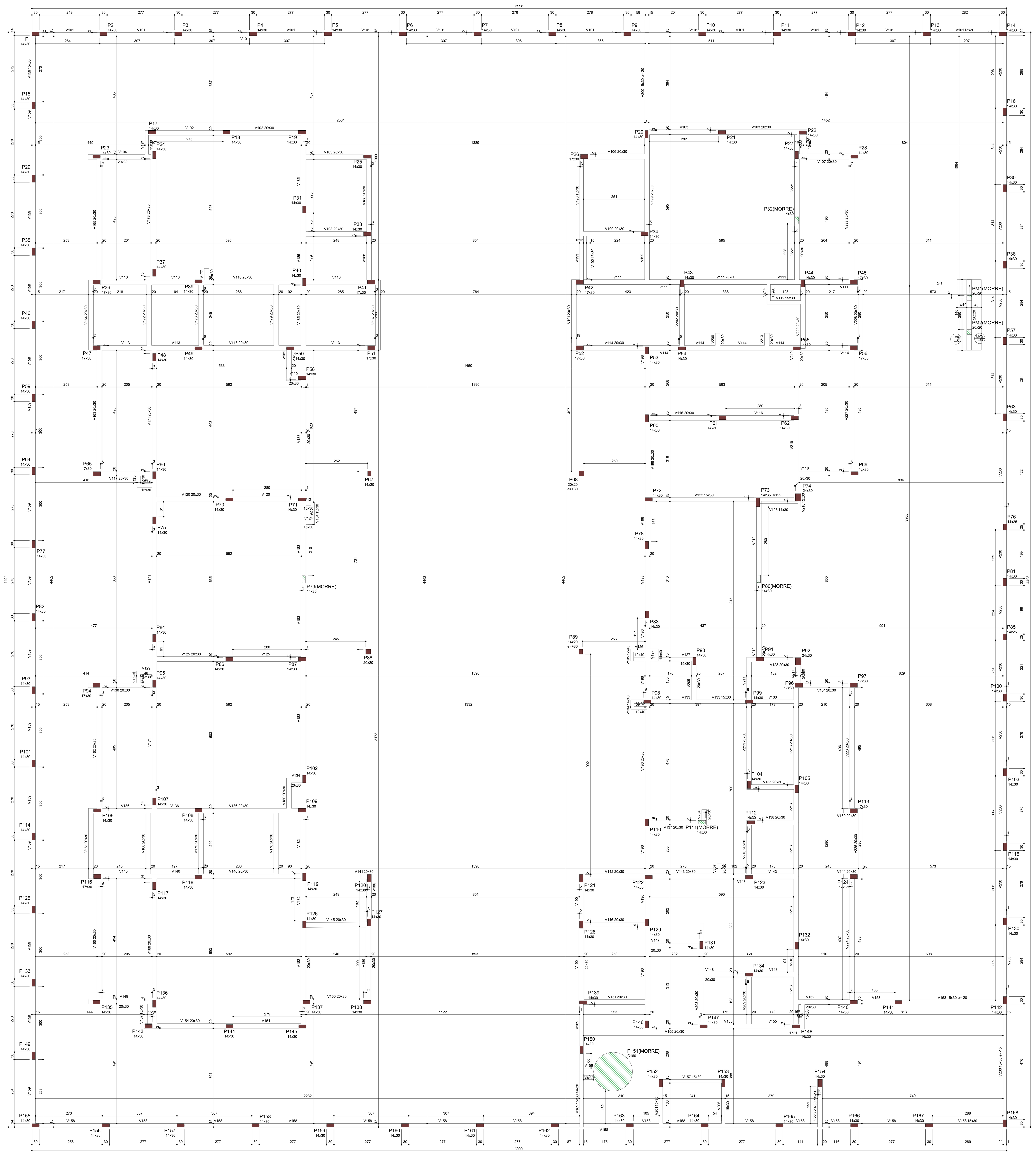
PRANCHA
02/16

DATA EMISSÃO
JAN/2025

FORMATO
(A0 841x1189)

1 PLANTA DE FORMA BALDRAME

1:75



Vigas			
Nome	Seção (cm)	Elevação (cm)	Nível (cm)
V101	15x30	0	16
V102	20x30	0	16
V103	20x30	0	16
V104	20x30	0	16
V105	20x30	0	16
V106	20x30	0	16
V107	20x30	0	16
V108	20x30	0	16
V109	20x30	0	16
V110	20x30	0	16
V111	20x30	0	16
V112	15x30	0	16
V113	20x30	0	16
V114	20x30	0	16
V115	20x30	0	16
V116	20x30	0	16
V117	20x30	0	16
V118	20x30	0	16
V119	15x30	0	16
V120	20x30	0	16
V121	15x30	0	16
V122	15x30	0	16
V123	14x30	0	16
V124	15x30	0	16
V125	20x30	0	16
V126	12x40	0	16
V127	15x30	0	16
V128	20x30	0	16
V129	15x30	0	16
V130	20x30	0	16
V131	20x30	0	16
V132	12x40	0	16
V133	15x30	0	16
V134	20x30	0	16
V135	20x30	0	16
V136	20x30	0	16
V137	20x30	0	16
V138	20x30	0	16
V139	20x30	0	16
V140	20x30	0	16
V141	20x30	0	16
V142	20x30	0	16
V143	20x30	0	16
V144	20x30	0	16
V145	20x30	0	16
V146	20x30	0	16
V147	20x30	0	16
V148	20x30	0	16
V149	20x30	0	16
V150	20x30	0	16
V151	20x30	0	16
V152	20x30	0	16
V153	15x30	-20	-4
V154	20x30	0	16
V155	20x30	0	16
V156	30x30	0	16
V157	15x30	0	16
V158	15x30	0	16
V159	15x30	0	16
V160	20x30	0	16
V161	20x30	0	16
V162	20x30	0	16
V163	20x30	0	16
V164	20x30	0	16
V165	20x30	0	16
V166	20x30	0	16
V167	15x30	0	16
V168	20x30	0	16
V169	15x30	0	16
V170	15x30	0	16
V171	20x30	0	16
V172	20x30	0	16
V173	20x30	0	16
V174	15x30	0	16
V175	20x30	0	16
V176	20x30	0	16
V177	20x30	0	16
V178	20x30	0	16
V179	20x30	0	16
V180	20x30	0	16
V181	20x30	0	16
V182	20x30	0	16
V183	20x30	0	16
V184	15x30	0	16
V185	15x30	0	16
V186	20x30	0	16
V187	20x30	0	16
V188	20x30	0	16
V189	15x30	-20	-4
V190	20x30	0	16
V191	20x30	0	16
V192	15x30	0	16
V193	15x30	0	16
V194	14x40	0	16
V195	12x40	0	16
V196	20x30	0	16
V197	14x40	0	16
V198	20x30	0	16
V199	20x30	0	16
V200	15x30	-20	-4
V201	15x30	0	16
V202	20x30	0	16
V203	20x30	0	16
V204	20x30	0	16
V205	20x30	0	16
V206	15x30	0	16
V207	20x30	0	16
V208	20x30	0	16
V209	20x30	0	16
V210	20x30	0	16
V211	20x30	0	16
V212	20x30	0	16
V213	20x30	0	16
V214	15x30	0	16
V215	15x30	0	16
V216	20x30	0	16
V217	20x30	0	16
V218	12x30	0	16
V219	20x30	0	16
V220	20x30	0	16
V221	20x30	0	16
V222	15x30	0	16
V223	20x30	-20	-4
V224	20x30	0	16
V225	20x30	0	16
V226	20x30	0	16
V227	20x30	0	16
V228	20x30	0	16
V229	20x30	0	16
V230	15x30	-15	1
VM1	20x20	-15	1

Características dos materiais	
fck (kgf/cm²)	Abatimento (cm)
300	12.00

Dimensão máxima do agregado = 9.5 mm

Legenda dos pilares
Pilar que morre
Pilar que passa
Pilar com mudança de seção

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

MINISTÉRIO DA **EDUCAÇÃO**

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
PLANTA DE FORMA VIGAS DE BALDRAME

SCO

REVISÃO: R.00 R.01 R.02 R.03

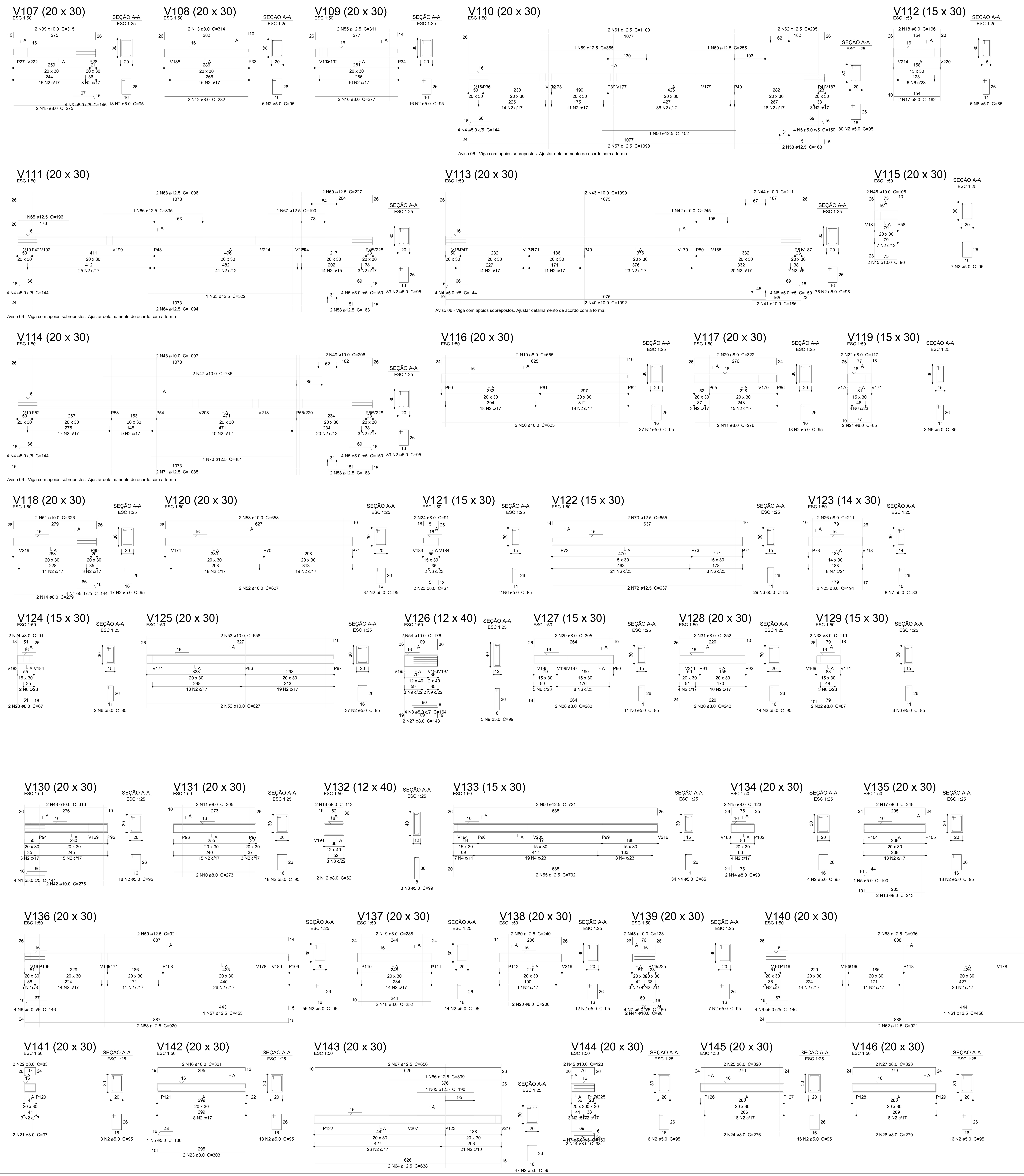
ESCALA: INDICADO

DATA EMISSÃO: JAN/2025

FORMATO: (A0 841x1189)

PRANCHA: 03/16

1 DETALHAMENTO VIGAS
1:50



Relação do aço

V130	V131	V132
V133	V134	V135
V136	V137	V138
V139	V140	V141
V142	V143	V144
V145	V146	V147
V148	V149	V150
V151	V152	V153
V154	V155	V156
V157	V160	V161
V162	V163	V167

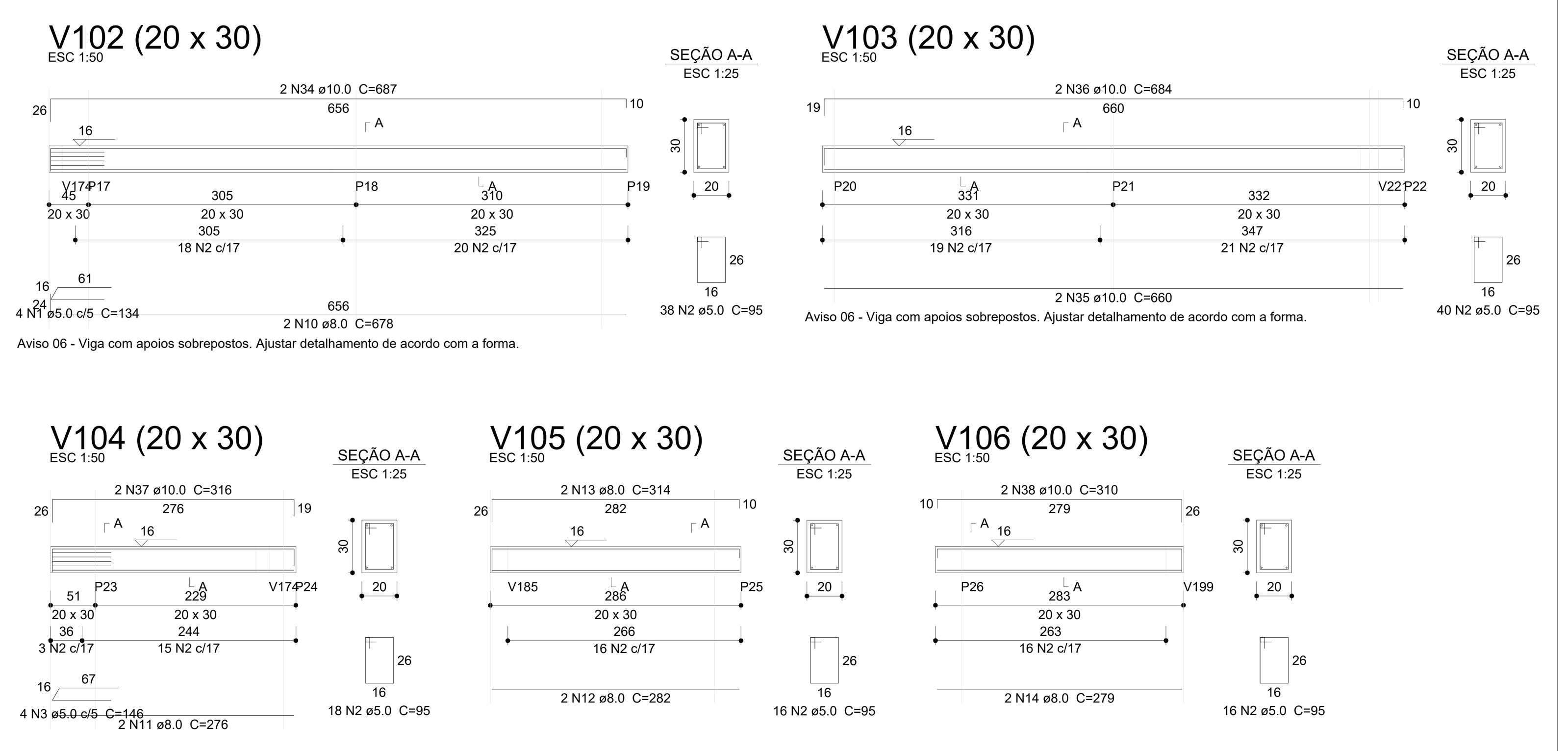
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	8	144	1152
	2	5.0	597	95	56715
	3	5.0	3	99	297
	4	5.0	77	85	6545
	5	5.0	2	100	200
	6	5.0	8	146	1168
	7	5.0	9	150	1350
	8	5.0	4	140	560
	9	5.0	6	115	690
CA50	10	8.0	2	273	546
	11	8.0	2	305	610
	12	8.0	2	62	124
	13	8.0	2	113	226
	14	8.0	4	98	392
	15	8.0	2	123	246
	16	8.0	2	213	426
	17	8.0	2	249	498
	18	8.0	2	252	504
	19	8.0	2	288	576
	20	8.0	2	206	412
	21	8.0	2	37	74
	22	8.0	2	83	166
	23	8.0	2	303	606
	24	8.0	2	276	552
	25	8.0	2	320	640
	26	8.0	2	279	558
	27	8.0	2	323	646
	28	8.0	2	235	470
	29	8.0	2	281	562
	30	8.0	2	404	808
	31	8.0	2	274	548
	32	8.0	2	275	550
	33	8.0	2	291	582
	34	8.0	4	285	1140
	35	8.0	2	258	516
	36	8.0	2	674	1348
	37	8.0	2	282	564
	38	8.0	2	298	596
	39	8.0	2	329	658
	40	8.0	2	115	230
	41	8.0	2	155	310
	42	10.0	2	276	552
	43	10.0	2	316	632
	44	10.0	2	98	196
	45	10.0	4	123	492
	46	10.0	2	321	642
	47	10.0	2	451	902
	48	10.0	2	314	628
	49	10.0	2	316	632
	50	10.0	2	103	206
	51	10.0	2	155	310
	52	10.0	2	649	1298
	53	10.0	2	669	1338
	54	10.0	2	658	1316
	55	12.5	2	702	1404
	56	12.5	2	731	1462
	57	12.5	1	455	455
	58	12.5	2	920	1840
	59	12.5	2	921	1842
	60	12.5	2	240	480
	61	12.5	1	456	456
	62	12.5	2	921	1842
	63	12.5	2	936	1872
	64	12.5	2	638	1276
	65	12.5	1	190	190
	66	12.5	1	399	399
	67	12.5	2	656	1312
	68	12.5	2	292	584
	69	12.5	2	674	1348
	70	12.5	2	684	1368
	71	12.5	1	311	311
	72	12.5	2	551	1102
	73	12.5	2	593	1186
	74	12.5	1	304	304
	75	12.5	2	549	1098
	76	12.5	2	592	1184
	77	12.5	1	307	307
	78	12.5	2	554	1108
	79	12.5	2	601	1202

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	166.9	14	65.8
	10.0	91.5	8	56.4
	12.5	259.4	22	249.8
CA60	5.0	686.8	58	105.9

PESO TOTAL (kg)	
CA50	372
CA60	105.9

Volume de concreto (C-30) = 6.31 m³
Área de forma = 86.72 m²



Relação do aço

V102	V103	V104
V105	V106	V107
V108	V109	V110
V111	V112	V113
V114	V115	V116
V117	V118	V119
V120	V121	V122
V123	V124	V125
V126	V127	V128
V129		

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	4	134	536
	2	5.0	672	95	63840
	3	5.0	8	146	1168
	4	5.0	20	144	2880
	5	5.0	16	150	2400
	6	5.0	56	85	4760
	7	5.0	8	83	664
	8	5.0	4	164	656
	9	5.0	5	99	495
CA50	10	8.0	2	678	1356
	11	8.0	4	276	1104
	12	8.0	4	282	1128
	13	8.0	4	314	1256
	14	8.0	4	279	1116
	15	8.0	2	275	550
	16	8.0	2	277	554
	17	8.0	2	162	324
	18	8.0	2	196	392
	19	8.0	2	655	1310
	20	8.0	2	322	644
	21	8.0	2	85	170
	22	8.0	2	117	234
	23	8.0	4	67	268
	24	8.0	4	91	364
	25	8.0	2	194	388
	26	8.0	2	211	422
	27	8.0	2	143	286
	28	8.0	2	280	560
	29	8.0	2	305	610
	30	8.0	2	242	484
	31	8.0	2	252	504
	32	8.0	2	87	174
	33	8.0	2	119	238
	34	10.0	2	687	1374
	35	10.0	2	660	1320
	36	10.0	2	684	1368
	37	10.0	2	316	632
	38	10.0	2	310	620
	39	10.0	2	315	630
	40	10.0	2	1092	2184
	41	10.0	2	186	372
	42	10.0	1	245	245
	43	10.0	2	1099	2198
	44	10.0	2	211	422
	45	10.0	2	96	192
	46	10.0	2	106	212
	47	10.0	2	736	1472
	48	10.0	2	1097	2194
	49	10.0	2	206	412
	50	10.0	2	625	1250
	51	10.0	2	326	652
	52	10.0	4	627	2508
	53	10.0	4	658	2632
	54	10.0	2	176	352
	55	12.5	2	311	622
	56	12.5	1	452	452
	57	12.5	2	1098	2196
	58	12.5	6	163	978
	59	12.5	1	355	355
	60	12.5	1	255	255
	61	12.5	2	1100	2200
	62	12.5	2	205	410
	63	12.5	1	522	522
	64	12.5	2	1094	2188
	65	12.5	1	196	196
	66	12.5	1	335	335
	67	12.5	1	190	190
	68	12.5	2	1096	2192
	69	12.5	2	227	454
	70	12.5	1	481	481
	71	12.5	2	1085	2170
	72	12.5	2	637	1274
	73	12.5	2	655	1310

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	144.4	13	57
	10.0	232.5	20	143.3
	12.5	187.8	16	180.9
CA60	5.0	774	65	119.3

PESO TOTAL (kg)	
CA50	381.2
CA60	119.3

Volume de concreto (C-30) = 6.83 m³
Área de forma = 93.87 m²

N°	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

fnde MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

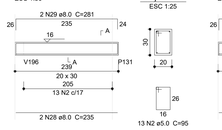
PROPRIETÁRIO:
ENDEREÇO:
MUNICÍPIO - UF:
PROPRIETÁRIO:
RESP. TÉCNICO: CAU / CREA
AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA
APROVAÇÕES
CAU / CREA
PREFEITURA / RA
OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2
PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional
ESTRUTURA DE CONCRETO
DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME
SCO
REVISÃO: R.00 R.01 R.02 R.03
ESCALA: INDICADO
DATA EMISSÃO: JAN/2025
FORMATO: (A0 841x1189)
PRANCHA: 04/16

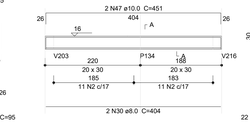
1 DETALHAMENTO VIGAS
1:50

V147 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

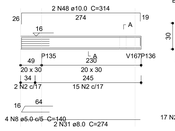
V148 (20 x 30)
ESC 1:50



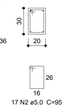
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



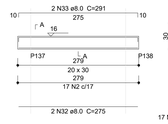
V149 (20 x 30)
ESC 1:50



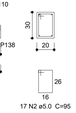
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



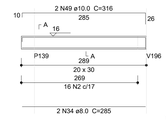
V150 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



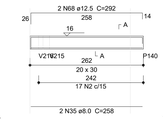
V151 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



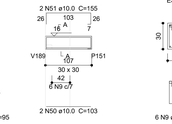
V152 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



V156 (30 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

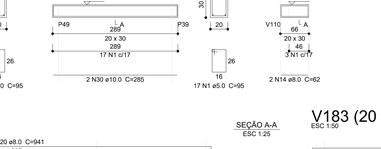
V153 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



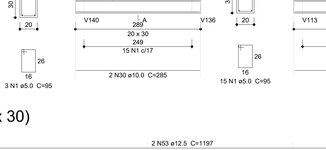
V154 (20 x 30)
ESC 1:50



Aviso 06 - Viga com apoios sobrepostos. Ajustar detalhamento de acordo com a forma.

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

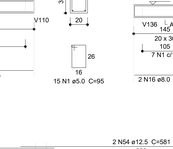
V155 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



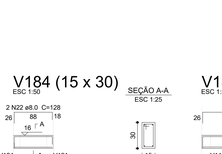
V157 (15 x 30)
ESC 1:50



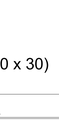
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



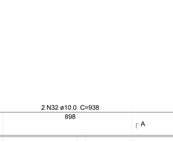
V160 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



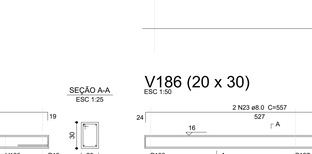
V161 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

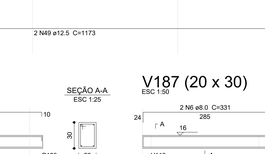


V162 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V163 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



V167 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V164 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V165 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V166 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V168 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V169 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V170 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V171 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V172 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V173 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V174 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V175 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V176 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V177 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V178 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V179 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V180 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V181 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V182 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V183 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V184 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V185 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V186 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V187 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V188 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V189 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V190 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V191 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V192 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

Relação do aço

V164	V165	V166	
V168	V169	V170	
V171	V172	V173	
V174	V175	V176	
V177	V178	V179	
V180	V181	V182	
V183	V184	V185	
V186	V187	V188	
V189	V190	V191	
V192			

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	707	95	67165
	2	5.0	8	285	2280
	3	5.0	45	85	3825
	4	5.0	5	150	750
	5	5.0	2	214	428
CA50	6	8.0	4	331	1324
	7	8.0	2	81	162
	8	8.0	2	105	210
	9	8.0	2	80	160
	10	8.0	2	104	208
	11	8.0	2	115	230
	12	8.0	2	147	294
	13	8.0	4	329	1316
	14	8.0	2	62	124
	15	8.0	2	108	216
	16	8.0	2	141	282
	17	8.0	2	185	370
	18	8.0	2	135	270
	19	8.0	2	179	358
	20	8.0	2	941	1882
	21	8.0	2	96	192
	22	8.0	2	128	256
	23	8.0	2	557	1114
	24	8.0	2	570	1140
	25	8.0	2	515	1030
	26	8.0	2	555	1110
	27	8.0	2	558	1116
	28	8.0	2	332	664
	29	8.0	2	214	428
	30	10.0	16	285	4560
	31	10.0	2	907	1814
	32	10.0	2	938	1876
	33	10.0	2	527	1054
	34	10.0	2	526	1052
	35	10.0	2	528	1056
	36	10.0	2	286	572
	37	12.5	1	310	310
	38	12.5	2	551	1102
	39	12.5	2	592	1184
	40	12.5	2	654	1308
	41	12.5	2	676	1352
	42	12.5	2	755	1510
	43	12.5	2	1163	2326
	44	12.5	2	64	128
	45	12.5	2	1197	2394
	46	12.5	2	848	1696
	47	12.5	2	653	1306
	48	12.5	2	675	1350
	49	12.5	2	1173	2346
	50	12.5	1	299	299
	51	12.5	2	529	1058
	52	12.5	1	325	325
	53	12.5	2	1197	2394
	54	12.5	2	581	1162
	55	12.5	2	910	1820

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	144.6	13	57
	10.0	119.9	10	73.9
	12.5	253.7	22	244.4
CA60	5.0	744.5	63	114.7

PESO TOTAL (kg)

CA50	375.3
CA60	114.7

Volume de concreto (C-30) = 7.06 m³
Área de forma = 95.68 m²

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

FNDE — MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME

SCO

FORMATO: (A0 841x1189)

REVISÃO: R.00 R.01 R.02 R.03

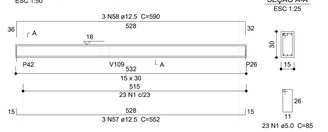
ESCALA: INDICADO

DATA EMISSÃO: JAN/2025

PRANCHA: 05/16

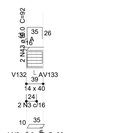
1 DETALHAMENTO VIGAS
1:50

V193 (15 x 30)
ESC 1:50

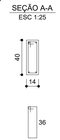


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

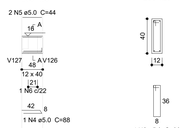
V194 (14 x 40)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

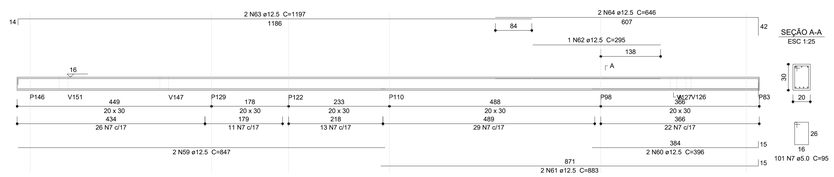


V195 (12 x 40)
ESC 1:50



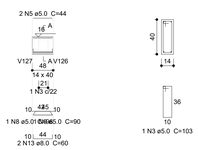
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V196 (20 x 30)
ESC 1:50



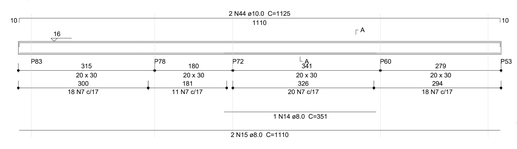
SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V197 (14 x 40)
ESC 1:50

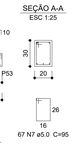


SEÇÃO A-A
ESC 1:25

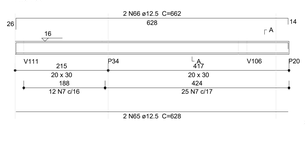
V198 (20 x 30)
ESC 1:50



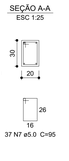
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



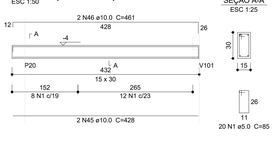
V199 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



V200 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V201 (15 x 30)
ESC 1:50



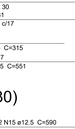
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



V202 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



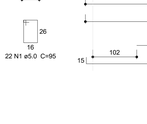
V203 (20 x 30)
ESC 1:50



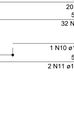
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



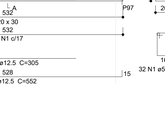
V204 (20 x 30)
ESC 1:50



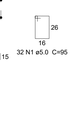
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



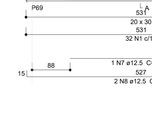
V205 (20 x 30)
ESC 1:50



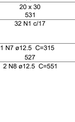
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



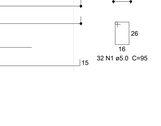
V206 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



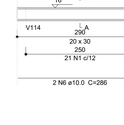
V207 (20 x 30)
ESC 1:50



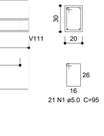
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



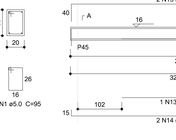
V208 (20 x 30)
ESC 1:50



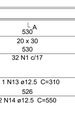
SEÇÃO A-A
ESC 1:25



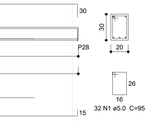
V209 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25



V210 (20 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V211 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V212 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V213 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V214 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V215 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V216 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V217 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V218 (12 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V219 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V220 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V221 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V222 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V223 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V224 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V225 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V226 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V227 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V228 (20 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V229
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25

Relação do aço

V193	V194	V195
V196	V197	V198
V199	V200	V201
V202	V203	V204
V205	V206	V207
V208	V209	V210
V211	V212	V213
V214	V215	V216
V217	V218	V219
V220	V221	V222

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	73	85	6205
	2	5.0	4	88	352
	3	5.0	3	103	309
	4	5.0	1	88	88
	5	5.0	4	44	176
	6	5.0	1	99	99
	7	5.0	561	95	53295
	8	5.0	1	96	96
	9	5.0	1	90	90
	10	5.0	2	51	102
	11	5.0	2	79	158
CA50	12	8.0	2	52	104
	13	8.0	2	60	120
	14	8.0	1	351	351
	15	8.0	2	1110	2220
	16	8.0	4	192	768
	17	8.0	4	208	832
	18	8.0	2	285	570
	19	8.0	2	315	630
	20	8.0	2	55	110
	21	8.0	2	101	202
	22	8.0	2	185	370
	23	8.0	2	61	122
	24	8.0	2	107	214
	25	8.0	4	66	264
	26	8.0	4	112	448
	27	8.0	2	226	452
	28	8.0	2	272	544
	29	8.0	2	243	486
	30	8.0	2	279	558
	31	8.0	2	119	238
	32	8.0	2	145	290
	33	8.0	2	116	232
	34	8.0	2	156	312
	35	8.0	2	140	280
	36	8.0	2	164	328
	37	8.0	2	63	126
	38	8.0	2	631	1262
	39	8.0	2	679	1358
	40	8.0	2	112	224
	41	8.0	2	152	304
	42	10.0	2	59	118
	43	10.0	2	92	184
	44	10.0	2	1125	2250
	45	10.0	2	428	856
	46	10.0	2	461	922
	47	10.0	2	468	936
	48	10.0	2	218	436
	49	10.0	2	535	1070
	50	10.0	2	559	1118
	51	10.0	2	664	1328
	52	10.0	2	688	1376
	53	10.0	1	352	352
	54	10.0	2	629	1258
	55	10.0	2	653	1306
	56	10.0	2	324	648
	57	12.5	3	552	1656
	58	12.5	3	590	1770
	59	12.5	2	847	1694
	60	12.5	2	396	792
	61	12.5	2	883	1766
	62	12.5	1	295	295
	63	12.5	4	1197	4788
	64	12.5	2	646	1292
	65	12.5	2	628	1256
	66	12.5	2	662	1324
	67	12.5	2	440	880
	68	12.5	1	348	348
	69	12.5	2	997	1994
	70	12.5	2	449	898
	71	12.5	2	958	1916
	72	12.5	2	324	648
	73	12.5	2	286	572

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	143.2	12	56.5
	10.0	141.6	12	87.3
	12.5	238.9	20	230.1
CA60	5.0	609.7	51	94
PESO TOTAL (kg)				
CA50	373.9			
CA60	94			

Volume de concreto (C-30) = 6.09 m³
Área de forma = 83.86 m²

Relação do aço

V223	V224	V225
V226	V227	V228
V229		

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	182	95	17290
CA50	2	8.0	2	192	384
	3	8.0	2	224	448
	4	8.0	2	332	664
	5	8.0	2	286	572
	6	10.0	4	286	1144
	7	12.5	2	315	630
	8	12.5	4	551	2204
	9	12.5	4	592	2368
	10	12.5	1	305	305
	11	12.5	2	552	1104
	12	12.5	2	600	1200
	13	12.5	1	310	310
	14	12.5	2	550	1100
	15	12.5	2	590	1180

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	20.7	2	8.2
	10.0	11.5	1	7.1
	12.5	104.1	9	100.2
CA60	5.0	172.9	15	26.6
PESO TOTAL (kg)				
CA50	115.4			
CA60	26.6			

Volume de concreto (C-30) = 1.62 m³
Área de forma = 21.54 m²

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

FNDE — MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TECNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES — CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME

SCO

FORMATO: (AO 841x1189)

REVISÃO: R.00 R.03 R.01 R.02

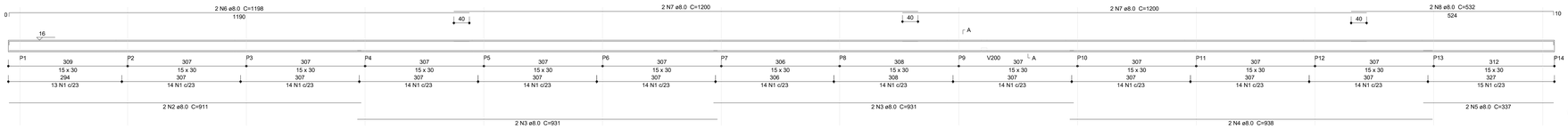
ESCALA: INDICADO

DATA EMISSÃO: JAN/2025

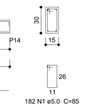
PRANCHA: 06/16

1 DETALHAMENTO VIGAS
1:50

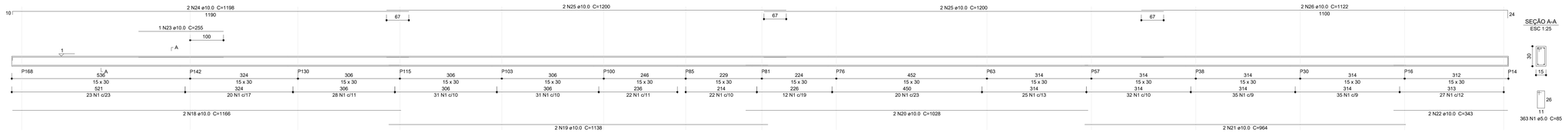
V101 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

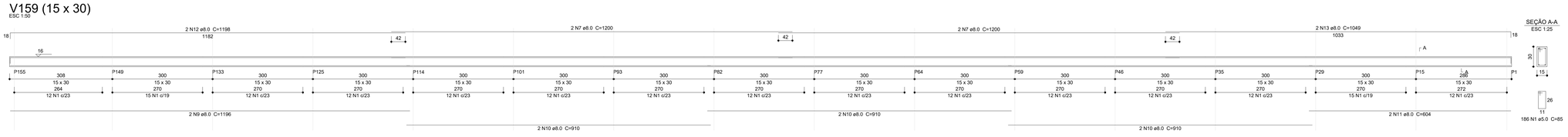


V230 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

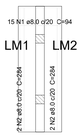
V159 (15 x 30)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

V158 (15 x 30)
ESC 1:50

SEÇÃO A-A
ESC 1:25



Armação inferior do radier do mastro
Pavimento Viga Baldrame
escala 1:50



Armação superior do radier do mastro
Pavimento Viga Baldrame
escala 1:50

Relação do aço

Negativos / Positivos

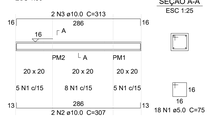
AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA50	1	8.0	15	94	1410
	2	8.0	12	284	3408
	3	8.0	29	88	2552

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	73.7	7	29.1
PESO TOTAL (kg)				
CA50	29.1			

Volume de concreto (C-30) = 0.58 m³
Área de forma = 1.95 m²

VM1 (20 x 20)
ESC 1:50



SEÇÃO A-A
ESC 1:25

Relação do aço

VM1

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	18	75	1350
CA50	2	10.0	2	307	614
	3	10.0	2	313	626

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	10.0	12.4	2	7.6
CA60	5.0	13.5	2	2.1
PESO TOTAL (kg)				
CA50	7.6			
CA60	2.1			

Volume de concreto (C-30) = 0.1 m³
Área de forma = 1.5 m²

Relação do aço

V101 V158 V159 V230

AÇO	N	DIAM (mm)	QUANT	C.UNIT (cm)	C.TOTAL (cm)
CA60	1	5.0	913	85	77605
CA50	2	8.0	2	911	1822
	3	8.0	6	931	5586
	4	8.0	4	938	3752
	5	8.0	2	337	674
	6	8.0	4	1198	4792
	7	8.0	12	1200	14400
	8	8.0	2	532	1064
	9	8.0	2	1196	2392
	10	8.0	6	910	5460
	11	8.0	2	604	1208
	12	8.0	2	1198	2396
	13	8.0	2	1049	2098
	14	8.0	2	920	1840
	15	8.0	2	944	1888
	16	8.0	2	327	654
	17	8.0	2	549	1098
	18	10.0	2	1166	2332
	19	10.0	2	1138	2276
	20	10.0	2	1028	2056
	21	10.0	2	964	1928
	22	10.0	2	343	686
	23	10.0	1	255	255
	24	10.0	2	1198	2396
	25	10.0	4	1200	4800
	26	10.0	2	1122	2244

Resumo do aço

AÇO	DIAM (mm)	C.TOTAL (m)	QUANT (Barras)	PESO (kg)
CA50	8.0	511.3	43	201.7
	10.0	189.8	16	117
CA60	5.0	776.1	65	119.6
PESO TOTAL (kg)				
CA50	318.7			
CA60	119.6			

Volume de concreto (C-30) = 7.56 m³
Área de forma = 126.23 m²

Nº	DATA	DESCRIÇÃO
03	JANEIRO/2025	Revisão geral da disciplina conforme a atualização da arquitetura. Redimensionamento dos elementos estruturais e acréscimo de elementos para adequação da arquitetura. Atendimento a NBR 6118/2014 e NBR 6122/2019.
02	JANEIRO/ 2017	Atendimento à NBR 9050/ 2015; Alteração: quadro de áreas, sanitários infantis 1 e 2, altura da platibanda, mobiliário e equipamento, altura da cerâmica nos sanitários, cor dos portões dos solários e altura da porta PA4; Acréscimo das duchas higiênicas e escaninhos pré-escola. Retirada da chapa de aço abaixo da platibanda.
01	AGOSTO/ 2016	Alteração paredes - shaft para tubulação hidráulica e detalhamento; alteração da altura da platibanda; Correção: Blocos: B34, B36; Sapatas: S34, S36; Pilares: P33, P45, P57; Vigas nível 310: V22, V56, V75; Supressão: Viga nível 310: V72.

CONTROLE DE REVISÕES

FNDE — MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

PROJETO PADRÃO - FNDE

PROPRIETÁRIO:

ENDEREÇO:

MUNICÍPIO - UF:

PROPRIETÁRIO:

RESP. TÉCNICO: CAU / CREA

AUTOR DO PROJETO: CAU / CREA

APROVAÇÕES

CAU / CREA

PREFEITURA / RA

OBSERVAÇÕES:

CRECHE PRÉ-ESCOLA TIPO 2

PROJETO DE ESTRUTURA DE CONCRETO

COORDENAÇÃO: CGEST - Coordenação Geral de Infraestrutura Educacional

ESTRUTURA DE CONCRETO
DETALHAMENTO VIGAS BALDRAME

SCO

FORMATO: (AO 841x1189)

REVISÃO: R.00 R.03 R.01 R.02

ESCALA: INDICADO

DATA EMISSÃO: JAN/2025

PRANCHA: 07/16