



22200001181001



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio Público
Departamento de Projetos em Prédios Diversos

PROJETO ESTRUTURAL BLOCO A – etapa 2 –



22200001181001

A		B		C		D		E		F	
1		2		3		4		5		6	
7		8		9		10		11		12	
13		14		15		16		17		18	
19		20		21		22		23		24	
25		26		27		28		29		30	
31		32		33		34		35		36	
37		38		39		40		41		42	
43		44		45		46		47		48	
49		50		51		52		53		54	
55		56		57		58		59		60	
61		62		63		64		65		66	
67		68		69		70		71		72	
73		74		75		76		77		78	
79		80		81		82		83		84	
85		86		87		88		89		90	
91		92		93		94		95		96	
97		98		99		100		101		102	
103		104		105		106		107		108	
109		110		111		112		113		114	
115		116		117		118		119		120	
121		122		123		124		125		126	
127		128		129		130		131		132	
133		134		135		136		137		138	
139		140		141		142		143		144	
145		146		147		148		149		150	
151		152		153		154		155		156	
157		158		159		160		161		162	
163		164		165		166		167		168	
169		170		171		172		173		174	
175		176		177		178		179		180	
181		182		183		184		185		186	
187		188		189		190		191		192	
193		194		195		196		197		198	
199		200		201		202		203		204	
205		206		207		208		209		210	
211		212		213		214		215		216	
217		218		219		220		221		222	
223		224		225		226		227		228	
229		230		231		232		233		234	
235		236		237		238		239		240	
241		242		243		244		245		246	
247		248		249		250		251		252	
253		254		255		256		257		258	
259		260		261		262		263		264	
265		266		267		268		269		270	
271		272		273		274		275		276	
277		278		279		280		281		282	
283		284		285		286		287		288	
289		290		291		292		293		294	
295		296		297		298		299		300	
301		302		303		304		305		306	
307		308		309		310		311		312	
313		314		315		316		317		318	
319		320		321		322		323		324	
325		326		327		328		329		330	
331		332		333		334		335		336	
337		338		339		340		341		342	
343		344		345		346		347		348	
349		350		351		352		353		354	
355		356		357		358		359		360	
361		362		363		364		365		366	
367		368		369		370		371		372	
373		374		375		376		377		378	
379		380		381		382		383		384	
385		386		387		388		389		390	
391		392		393		394		395		396	
397		398		399		400		401		402	
403		404		405		406		407		408	
409		410		411		412		413		414	
415		416		417		418		419		420	
421		422		423		424		425		426	
427		428		429		430		431		432	
433		434		435		436		437		438	
439		440		441		442		443		444	
445		446		447		448		449		450	
451		452		453		454		455		456	
457		458		459		460		461		462	
463		464		465		466		467		468	
469		470		471		472		473		474	
475		476		477		478		479		480	
481		482		483		484		485		486	
487		488		489		490		491		492	
493		494		495		496		497		498	
499		500		501		502		503		504	
505		506		507		508		509		510	
511		512		513		514		515		516	
517		518		519		520		521		522	
523		524		525		526		527		528	
529		530		531		532		533		534	
535		536		537		538		539		540	
541		542		543		544		545		546	
547		548		549		550		551		552	
553		554		555		556		557		558	
559		560		561		562		563		564	
565		566		567		568		569		570	
571		572		573		574		575		576	
577		578		579		580		581		582	
583		584		585		586		587		588	
589		590		591		592		593		594	
595		596		597		598		599		600	
601		602		603		604		605		606	
607		608		609		610		611		612	
613		614		615		616		617		618	
619		620		621		622		623		624	
625		626		627		628		629		630	
631		632		633		634		635		636	
637		638		639		640		641		642	
643		644		645		646		647		648	
649		650		651		652		653		654	
655		656		657		658		659		660	
661		662		663		664		665		666	
667		668		669		670		671		672	
673		674		675		676		677		678	
679		680		681		682		683		684	
685		686		687		688		689		690	
691		692		693		694		695		696	
697		698		699		700		701		702	
703		704		705		706		707		708	
709		710		711		712		713		714	
715		716		717		718		719		720	
721		722		723		724		725		726	
727		728		729		730		731		732	
733		734		735		736		737		738	
739		740		741		742		743		744	
745		746		747		748		749		750	
751		752		753		754		755		756	
757		758		759		760		761		762	
763		764		765		766		767		768	
769		770		771		772		773		774	
775		776		777		778		779		780	
781		782		783		784		785		786	
787		788		789		790		791		792	
793		794		795		796		797		798	
799		800		801		802		803		804	
805		806		807		808		809		810	
811		812		813		814		815		816	
817		818		819		820		821		822	
823		824		825		826		827		828	
829		830		831		832		833		834	
835		836		837		838		839		840	
841		842		843		844		845		846	
847		848		849		850		851		852	
853		854		855		856		857		858	
859		860		861		862		863		864	
865		866		867		868		869		870	
871		872		873		874		875		876	
877		878		879		880		881		882	
883		884		885		886		887		888	
889		890		891		892		893		894	
895		896		897		898		899		900	
901		902		903		904		905		906	
907		908		909		910		911		912	
913		914		915		916		917		918	
919		920		921		922		923		924	
925		926		927		928		929		930	
931		932		933		934		935		936	
937		938		939		940		941		942	
943		944		945		946		947		948	
949		950		951		952		953		954	
955		956		957		958		959		960	
961		962		963		964		965		966	
967		968		969		970		971		972	
973		974		975		976		977		978	
979		980		981		982		983		984	
985		986		987		988		989		990	
991		992		993		994		995		996	
997		998		999		1000		1001		1002	
1003		1004		1005		1006		1007		1008	
1009		1010		1011		1012		1013		1014	
1015		1016		1017		1018		1019		1020	
1021		1022		1023		1024		1025		1026	
1027		1028		1029		1030		1031		1032	
1033		1034		1035		1036		1037		1038	
1039		1040		1041		1042		1043		1044	
1045		1046		1047</							



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



PRODUTO 09

RELATÓRIO DE SONDAGEM

BLOCO "A"

HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO



AVENIDA BENTO GONÇALVES, Nº 2460

PORTO ALEGRE/RS

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	3
2	RELAÇÃO DE PRANCHAS	3
3	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS	3
4	PERFURAÇÕES.....	4
4.1	LOCALIZAÇÃO DAS PERFURAÇÕES	4
4.2	PROFUNDIDADE DAS PERFURAÇÕES	4
4.3	ENSAIO DE PENETRAÇÃO (SPT)	4
5	EQUIPE TÉCNICA	4
6	ANEXOS	6
6.1	PLANTA-BAIXA COM O POSICIONAMENTO DOS FUROS DE SONDAGEM.....	6
6.2	RELATÓRIO DE SONDAGEM.....	8
6.3	ART.....	23

2

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

RELATÓRIO DE SONDAGEM

1 INTRODUÇÃO

O presente documento tem por finalidade apresentar o Relatório de Sondagem realizado no Hospital Psiquiátrico São Pedro, conforme previsto nas diretrizes técnicas para elaboração de sondagem disponibilizado pela Secretaria de Obras Públicas-SOP.

Este documento também visa atender uma das etapas dos trabalhos contratados, conforme “Termo de Contrato de Serviços de Engenharia N° 091/2025”, do respectivo “Contrato FPE de N° 2025/021379”, do Processo Administrativo de N° 25/2200-0000932-0 em razão da OAT CRP/2025/0013, perante a Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul – SOPS.

Edifício localizado na Avenida Bento Gonçalves, 2460, o prédio principal possui 126 anos do HPSP e registro de tombamento, como patrimônio cultural e arquitetônico, conforme Portaria Estadual de N° 13/90 de 21/08/90, Processo N° 644-08.04-CODEC-1990, inscrição no Livro Tombo Histórico de N 63, de 21/12/1992, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Rio Grande do Sul – IPHAE.

A Edificação identificada como Bloco “A”, parte do prédio principal, apresenta evidências de intervenções de execução de obras, atualmente paralisadas, conforme constata-se ao verificarmos instalações parciais, de combate a incêndio, de instalações elétricas, de tubulações de drenagens para equipamentos de climatização, de aplicação pontual/parcial de revestimentos de paredes em todos os pavimentos e de tratamento e reforço das estruturas do telhado, bem como da respectiva cobertura (telhas).

2 RELAÇÃO DE PRANCHAS

- Prancha 01/01 - Locação dos furos de sondagem

3 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES REALIZADAS

As sondagens do solo foram realizadas através de sondagem de simples reconhecimento com SPT, executadas conforme as versões atuais das seguintes normas da ABNT: NBR 6484, NBR 6502 e NBR 13441.

Foram realizados 3 (três) furos de sondagem denominados de SP-01, SP-02 e SP-03. No início dos trabalhos o primeiro furo denominado de SP-01 A teve que ser paralisado pois na profundidade de 2,15 m foi encontrado um obstáculo. Por conta disso o furo foi deslocado.

As sondagens foram realizadas nos dias 29 e 30 de julho de 2025 nas proximidades do futuro muro de contenção ou cortinas (orientação Sul), junto da futura escada e os outros 02 nas proximidades da área de implantação do futuro elevador (orientação Norte).

Destaca-se que os furos foram realizados na área denominada de Pátio que fica ao lado do Bloco “A”. Esse local é uma área de aterro e se observa caixas de passagem de esgoto e elétrica.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



Os trabalhos foram acompanhados pela equipe em todas as etapas. Os resultados do perfil geológico do terreno estão expressos em todos os seus índices físicos nos respectivos perfis, necessários para a execução do projeto de fundação tanto das cortinas e plataforma de elevação quanto do elevador e bases da estrutura metálica do conjunto.

4 PERFURAÇÕES

4

4.1 Localização das perfurações

A localização das perfurações está apresentada em planta baixa posicionada com relação as edificações existentes.

A quantidade mínima exigida, de 3 (três) furos foi obedecida e a posição deles foi definida na visita técnica realizada no dia 29 de julho de 2025 com a presença dos responsáveis técnicos da empresa contratada bem como com os técnicos da Secretaria de Obras Públicas – SOP. A definição da posição se deu em função da necessidade de caracterizar as camadas de solo e sua resistência, sempre próximo dos furos previamente marcados pela SOP e de modo a evitar interferências identificadas no local.

A numeração dos furos foi identificada com a sigla SP, seguida do número indicativo de ordem de execução do furo.

4.2 Profundidade das perfurações

A profundidade dos furos estão demarcadas nos perfis de sondagem.

4.3 Ensaio de penetração (SPT)

A metodologia empregada nos ensaios está descrita no Relatório de Sondagem que consta no item Anexos deste relatório sendo que para cada furo de sondagem estão apresentadas: a designação do trabalho; o local da obra; o número da sondagem; o número da amostra; a profundidade da amostra; os números de golpes e respectivas penetrações do amostrador.

5 EQUIPE TÉCNICA

Representando Legal:

Arq Rorato Arquitetura, Urbanismo e Interiores Ltda

CNPJ Nº 55.949.962/0001-83

Alessandro Rorato – CPF Nº 257.392.568-44

Coordenação dos Trabalhos:

Arqº. Urb. Ednezer Rodrigues Flores, CAU/RS Nº A17552-8

Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas, CREA/RS Nº RS078456

Análise para Projeto de Climatização e Mecânico:

Engº. Mec. Daniel Santini Machado, CREA/RS Nº RS149715

Análise para Projetos de Fundações e Estruturas:

Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas, CREA/RS Nº RS078456

Engº. Civil Especialista Elias Tasso dos Santos, CREA/RS Nº 41.806

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



22200001181001



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



Análise para Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio:

Arqº. Urb. Ednezer Rodrigues Flores, CAU/RS Nº A17552-8

Arqº. Urb. Giovani Bastolla Monteiro, CAU/RS Nº A44194-5

Serviços de Sondagens:

AGCM – Sondagens de Solos Ltda

CNPJ Nº 13.292.279/0001-76



Porto Alegre, 19 de agosto de 2025.



Documento assinado digitalmente

DORLEAS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS

Data: 18/08/2025 21:30:25-0300

Verifique em <https://validar.itu.gov.br>

Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas, CREA/RS
Nº RS078456

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



6 ANEXOS

6.1 PLANTA-BAIXA COM O POSICIONAMENTO DOS FUROS DE SONDAGEM

6

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



22200001181001

A		B		C		D		E		F	
1		2		3		4		5		6	
7		8		9		10		11		12	
13		14		15		16		17		18	
19		20		21		22		23		24	
25		26		27		28		29		30	
31		32		33		34		35		36	
37		38		39		40		41		42	
43		44		45		46		47		48	
49		50		51		52		53		54	
55		56		57		58		59		60	
61		62		63		64		65		66	
67		68		69		70		71		72	
73		74		75		76		77		78	
79		80		81		82		83		84	
85		86		87		88		89		90	
91		92		93		94		95		96	
97		98		99		100		101		102	
103		104		105		106		107		108	
109		110		111		112		113		114	
115		116		117		118		119		120	
121		122		123		124		125		126	
127		128		129		130		131		132	
133		134		135		136		137		138	
139		140		141		142		143		144	
145		146		147		148		149		150	
151		152		153		154		155		156	
157		158		159		160		161		162	
163		164		165		166		167		168	
169		170		171		172		173		174	
175		176		177		178		179		180	
181		182		183		184		185		186	
187		188		189		190		191		192	
193		194		195		196		197		198	
199		200		201		202		203		204	
205		206		207		208		209		210	
211		212		213		214		215		216	
217		218		219		220		221		222	
223		224		225		226		227		228	
229		230		231		232		233		234	
235		236		237		238		239		240	
241		242		243		244		245		246	
247		248		249		250		251		252	
253		254		255		256		257		258	
259		260		261		262		263		264	
265		266		267		268		269		270	
271		272		273		274		275		276	
277		278		279		280		281		282	
283		284		285		286		287		288	
289		290		291		292		293		294	
295		296		297		298		299		300	
301		302		303		304		305		306	
307		308		309		310		311		312	
313		314		315		316		317		318	
319		320		321		322		323		324	
325		326		327		328		329		330	
331		332		333		334		335		336	
337		338		339		340		341		342	
343		344		345		346		347		348	
349		350		351		352		353		354	
355		356		357		358		359		360	
361		362		363		364		365		366	
367		368		369		370		371		372	
373		374		375		376		377		378	
379		380		381		382		383		384	
385		386		387		388		389		390	
391		392		393		394		395		396	
397		398		399		400		401		402	
403		404		405		406		407		408	
409		410		411		412		413		414	
415		416		417		418		419		420	
421		422		423		424		425		426	
427		428		429		430		431		432	
433		434		435		436		437		438	
439		440		441		442		443		444	
445		446		447		448		449		450	
451		452		453		454		455		456	
457		458		459		460		461		462	
463		464		465		466		467		468	
469		470		471		472		473		474	
475		476		477		478		479		480	
481		482		483		484		485		486	
487		488		489		490		491		492	
493		494		495		496		497		498	
499		500		501		502		503		504	
505		506		507		508		509		510	
511		512		513		514		515		516	
517		518		519		520		521		522	
523		524		525		526		527		528	
529		530		531		532		533		534	
535		536		537		538		539		540	
541		542		543		544		545		546	
547		548		549		550		551		552	
553		554		555		556		557		558	
559		560		561		562		563		564	
565		566		567		568		569		570	
571		572		573		574		575		576	
577		578		579		580		581		582	
583		584		585		586		587		588	
589		590		591		592		593		594	
595		596		597		598		599		600	
601		602		603		604		605		606	
607		608		609		610		611		612	
613		614		615		616		617		618	
619		620		621		622		623		624	
625		626		627		628		629		630	
631		632		633		634		635		636	
637		638		639		640		641		642	
643		644		645		646		647		648	
649		650		651		652		653		654	
655		656		657		658		659		660	
661		662		663		664		665		666	
667		668		669		670		671		672	
673		674		675		676		677		678	
679		680		681		682		683		684	
685		686		687		688		689		690	
691		692		693		694		695		696	
697		698		699		700		701		702	
703		704		705		706		707		708	
709		710		711		712		713		714	
715		716		717		718		719		720	
721		722		723		724		725		726	
727		728		729		730		731		732	
733		734		735		736		737		738	
739		740		741		742		743		744	
745		746		747		748		749		750	
751		752		753		754		755		756	
757		758		759		760		761		762	
763		764		765		766		767		768	
769		770		771		772		773		774	
775		776		777		778		779		780	
781		782		783		784		785		786	
787		788		789		790		791		792	
793		794		795		796		797		798	
799		800		801		802		803		804	
805		806		807		808		809		810	
811		812		813		814		815		816	
817		818		819		820		821		822	
823		824		825		826		827		828	
829		830		831		832		833		834	
835		836		837		838		839		840	
841		842		843		844		845		846	
847		848		849		850		851		852	
853		854		855		856		857		858	
859		860		861		862		863		864	
865		866		867		868		869		870	
871		872		873		874		875		876	
877		878		879		880		881		882	
883		884		885		886		887		888	
889		890		891		892		893		894	
895		896		897		898		899		900	
901		902		903		904		905		906	
907		908		909		910		911		912	
913		914		915		916		917		918	
919		920		921		922		923		924	
925		926		927		928		929		930	
931		932		933		934		935		936	
937		938		939		940		941		942	
943		944		945		946		947		948	
949		950		951		952		953		954	
955		956		957		958		959		960	
961		962		963		964		965		966	
967		968		969		970		971		972	
973		974		975		976		977		978	
979		980		981		982		983		984	
985		986		987		988		989		990	
991		992		993		994		995		996	
997		998		999		1000		1001		1002	
1003		1004		1005		1006		1007		1008	
1009		1010		1011		1012		1013		1014	
1015		1016		1017		1018		1019		1020	
1021		1022		1023		1024		1025		1026	
1027		1028		1029		1030		1031		1032	
1033		1034		1035		1036		1037		1038	
1039		1040		1041		1042		1043		1044	
1045		1046		1047</							



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

6.2 RELATÓRIO DE SONDAGEM

	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Relatório de Sondagem		Revisão 0
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página 1/1 Emissão 01/08/2025
	1. INTRODUÇÃO Apresentamos este relatório de prospecção geotécnica e geológica do solo através de sondagem de simples reconhecimento com SPT, executada conforme as versões atuais das seguintes normas da ABNT: NBR 6484, NBR 6502 e NBR 13441. 2. SERVIÇOS EXECUTADOS Execução de 3 sondagem(ns). 3. METODOLOGIA O processo de perfuração da sondagem inicia-se com emprego do trado concha ou cavadeira até a profundidade de 1m, nos avanços de perfuração subsequentes, intercalados pela realização de ensaio e amostragem, utiliza-se o trado helicoidal até atingir o nível d'água ou quando o avanço da perfuração for inferior a 5 cm após 10 min de operação. A partir de então passa-se ao método de perfuração por circulação d'água. Durante o processo de perfuração utiliza-se a instalação de tubo de revestimento para estabilidade das paredes do furo. A cada metro de perfuração, a partir de 1 m de profundidade, são colhidas amostras do solo por meio do amostrador-padrão e executado o SPT. O SPT é realizado apoiando-se, inicialmente, a composição de cravação na profundidade da cota de ensaio e, em seguida, posicionando o martelo sobre a cabeça de bater, anotando-se as penetrações relativas ao avanço estático, caso ocorram, nesses dois estágios iniciais. A cravação do amostrador-padrão se dá através de impactos sucessivos do martelo caindo livremente de uma altura de 75 cm de elevação, anotando-se, separadamente, a quantidade de golpes para a penetração de cada um dos três segmentos de 15 cm do amostrador-padrão. O índice de resistência à penetração N é soma da quantidade de golpes da 2ª e da 3ª sequência de penetração correspondente aos dois últimos segmentos de 15 cm do amostrador-padrão. As amostras, quando forem solicitado ensaios de caracterização em laboratório, são coletadas do bico do amostrador-padrão e acondicionadas em recipientes herméticos para, através de exames tátil visuais, determinar a classificação do material quanto a sua granulometria, plasticidade, cor e origem. 4. EQUIPAMENTOS UTILIZADOS a) torre com roldana, moitão e corda; b) tubos de revestimento; c) hastes de perfuração/cravação; d) trado-concha ou cavadeira manual; e) trado helicoidal; f) trépano/peça de lavagem; g) amostrador-padrão; h) cabeça de bater; i) martelo padronizado; j) baldinho para esgotar o furo; k) medidor de nível d'água; l) metro de balcão ou trena; m) recipientes para amostras; n) bomba d'água centrífuga motorizada; o) caixa d'água ou tambor com divisória interna para decantação; p) ferramentas gerais necessárias para a operação. 5. ANEXOS • Perfil individual de sondagem; • Memorial fotográfico;		
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorado.my.canva.site/com.br](https://arqrorado.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

AGMC SONDAGENS DE SOLOS										2529/25				
Sondagem de Reconhecimento com SPT										SP-01				
Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS										Página 1/1 Data 29/07/2025				
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100		Cota da boca do furo: — Revestimento: 6,00 m Nível d'água: Ausente		Ensaio de Avanço por Circulação d'Água								
Revestimento: 63,5 mm Sistema: Manual						Início 10 min 20 min 30 min Término								
Perfuração: TH-Trado Helicoidal Revestimento														
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm			Nº de Golpes Penetração 30 cm		Resistência à Penetração x Profundidade					Prof. (m)	Perfil	Classificação do Material
		1ª	2ª	3ª	1ª + 2ª	2ª + 3ª	$1^{\circ} + 2^{\circ}$ $2^{\circ} + 3^{\circ}$ 0 10 20 30 40 50							
Ausente		1	1	1	2	2	0					0,00		
		1	1	2	2	3	1							Aterro argiloso com concreções.
		2	2	3	4	5	2					2,30		
		2	3	3	5	6	3							Argila pouca arenosa, marrom clara, de média a rija.
		4	6	6	10	12	4					4,25		
		5	5	5	10	10	5							Argila pouca arenosa, marrom clara e cinza clara, média.
		4	5	5	9	10	6					6,18		
		6	6	8	12	14	7							Argila pouca arenosa, variegada (cinza clara, amarela escura e marrom clara), rija.
		7	7	9	14	16	8					7,80		
		10	6	6	16	12	9							Argila pouca arenosa com pedregulho, marrom clara e amarela clara, rija.
		9	8	8	17	16	10					9,60		
		6	6	5	12	11	11					11,20		
		5	5	4	10	9	12							Areia média pouca argilosa com pedregulho, amarela clara e vermelha escura, medianamente compacta.
		5	5	7	10	12	13					13,30		
		8	10	13	18	23	14							Areia grossa pouca argilosa com pedregulho, amarela clara, compacta.
		13	15	15	28	30	15					16,10		
		13	13	18	26	31	16							Areia média pouca argilosa com pedregulho, amarela clara, compacta.
		16	16	17	32	33	17							
		16	16	18	32	34	18							
		15	17	19	32	36	19					19,60		
							20							

Rua Irmã Vieira, nº 278
Bairro Monte Belo
Gravataí - RS

Resp. Técnico
Gerson Oliveira de Assis
Gerson Oliveira de Assis
Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878

CONFORME NBR 6484:2020, NBR 6502:2022, NBR 13441:2021, NBR 15462:2007

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



	AGMC SONDAGENS DE SOLOS	2529/25
	Memorial Fotográfico	SP-01
Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página 1/3 Data 29/07/2025
Rua Imã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878

10

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)





ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



	AGMC SONDAGENS DE SOLOS	2529/25
	Memorial Fotográfico	SP-01
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS	Página 2/3 Data 29/07/2025
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213438878

11

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-01
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 3/3 Data: 29/07/2025
Rua Imã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

12

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)

13



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-02
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 1/3 Data: 30/07/2025
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



 Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-02
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 2/3 Data: 30/07/2025
			
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico  Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



 Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-02
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 3/3 Data: 30/07/2025
			
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico  Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

16

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC SONDAGENS DE SOLOS										2529/25											
Sondagem de Reconhecimento com SPT										SP-03											
Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS										Página 1/1 Data 30/07/2025											
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Revestimento: 63,5 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: — Revestimento: 3,00 m Nivel d'água: Ausente		Ensaio de Avanço por Circulação d'Água <table border="1"> <tr> <th>Início</th> <th>10 min</th> <th>20 min</th> <th>30 min</th> <th>Término</th> </tr> <tr> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </table>						Início	10 min	20 min	30 min	Término	—	—	—	—	—
Início	10 min	20 min	30 min	Término																	
—	—	—	—	—																	
Perfuração: TH-Trado Helicoidal Revestimento																					
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm	Nº de Golpes Penetração 30 cm	Resistência à Penetração x Profundidade		Prof. (m)	Perfil	Classificação do Material													
		1ª 2ª 3ª	1ª + 2ª 2ª + 3ª	17 + 22 22 + 32	0 10 20 30 40 50																
Ausente		2 2 2	4 4			0,00															
		2 1 1	3 2			1		Aterro argiloso com concreções, marrom claro.													
		2 2 2	4 4			2															
		3 3 3	6 6			3															
		4 6 6	10 12			4		Argila pouca arenosa, marrom escura, de média a rija.													
		8 8 10	16 18			5															
		13 16 22	29 38			6		Argila pouca arenosa com pedregulho, marrom clara e marrom escura, de rija a dura.													
		21 23 23	44 46			7															
		19 21 24	40 45			8		Argila pouca arenosa, marrom escura e amarela clara, dura.													
		21 21 23	42 44			9		Argila pouca arenosa com pedregulho, vermelha escura e amarela clara, dura.													
						10															
						11															
						12															
						13															
						14															
						15															
						16															
						17															
						18															
						19															
						20															
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS						Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878															

CONF ORME NBR 6484:2020; NBR 6502:2022; NBR 15441:2021; NBR 15492:2007

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-03
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 1/3 Data: 30/07/2025
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-03
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 2/3 Data: 30/07/2025
Rua Imã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-03
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 3/3 Data: 30/07/2025
Rua Imã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

20

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC		AGMC SONDAGENS DE SOLOS				2529/25		
Estudos geotécnicos e Sondagens		Sondagem de Reconhecimento com SPT				SP-01 A		
		Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS				Página 1/1 Data 29/07/2025		
Ext.: 50,8 mm Int.: 34,9 mm Revestimento: 63,5 mm		Altura de queda: 75 cm Peso: 65 kgf Escala vertical: 1:100 Sistema: Manual		Cota da boca do furo: — Revestimento: 2,00 m Nivel d'água: Ausente		Ensaio de Avanço por Circulação d'Água Início 10 min 20 min 30 min Término		
Perfuração: TC-Trado Concha Revestimento:								
N.A.	Rev. / Perf. (m)	SPT Golpes 15 cm	Nº de Golpes Penetração 30 cm	Resistência à Penetração x Profundidade		Prof. (m)	Perfil	Classificação do Material
		1ª 2ª 3ª	1ª + 2ª 2ª + 3ª	17 ± 2 27 ± 3 0 10 20 30 40 50				
Ausente	TC					0,00		
	2,15					2,15		Aterro com concreções, marrom claro.
								Concreções.
								LIMITE DE SONDAGEM
								Obs.: • Impenetrável ao processo de sondagem à percussão.
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravatá - RS				Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878				

CONF ORME NBR 648 4/2020; NBR 6502/2022; NBR 15441/2021; NBR 15492/2007

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



AGMC Estudos geotécnicos e Sondagens	AGMC SONDAGENS DE SOLOS		2529/25
	Memorial Fotográfico		SP-01 A
	Cliente: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA Obra: PROJETO DE REFORMA DO BLOCO "A" Local: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS		Página: 1/1 Data: 29/07/2025
Rua Irmã Vieira, nº 278 Bairro Monte Belo Gravataí - RS		Resp. Técnico Gerson Oliveira de Assis Técnico em Estradas - CFT/RS 2213436878	

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



6.3 ART

Página 1/1



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

Conselho Regional dos Técnicos Industriais RS

CRT RS

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2504839662

23

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)

GERSON OLIVEIRA DE ASSIS
 Título profissional: TÉCNICO EM ESTRADAS
 Empresa contratada: AGMC PERFURAÇÕES E SONDAGENS LTDA
 Registro: 71365290000
 Registro: 13292279000176
 CNPJ: 13.292.279/0001-76

2. Contratante

Contratante: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA
 Logradouro: RUA DAS ROSAS
 Complemento:
 Cidade: GOIÂNIA
 País: Brasil
 Telefone:
 Contrato: 873100/25
 Valor: R\$ 4.243,58
 Ação Institucional: NENHUM
 Bairro: JARDIM PRIMAVERA
 UF: GO
 CEP: 74356180
 CPF/CNPJ: 55.949.962/0001-83
 Nº: 587
 Email:
 Celebrado em: 15/07/2025
 Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Logradouro: AVENIDA BENTO GONÇALVES
 Complemento: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO
 Cidade: PORTO ALEGRE
 Telefone:
 Coordenadas Geográficas: Latitude: -30.052 Longitude: -51.20713
 Data de início: 11/08/2025
 Finalidade: Infraestrutura
 Bairro: PARTENON
 UF: RS
 CEP: 90650001
 Nº: 587
 Email:
 Previsão de término: 12/08/2025
 Proprietário(a): ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA
 CPF/CNPJ: 55.949.962/0001-83

4. Atividade Técnica

2 - EXECUÇÃO	Quantidade	Unidade
45 - ANÁLISE > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2194 - SONDAGEM	3,000	un

Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa deste TRT

5. Observações

SONDAGEM TIPO SPT DA REFORMA DO BLOCO 7A? HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS, SP 01 2,15m, SP 01 19,60m, SP02 10m E SP03 10m

6. Informações Adicionais

Valor do TRT: R\$ 64,89
 Pago em: 13/08/2025
 Boletim: 8252593460
 Registrada em: 13/08/2025

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima



Responsável Técnico: GERSON OLIVEIRA DE ASSIS
CPF: 713.652.900-00



Contratante: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA
CNPJ: 55.949.962/0001-83

SINCETI
ASSINATURA ELETRÔNICA

Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial GERSON OLIVEIRA DE ASSIS com registro 71365290000 na data e hora: 13/08/2025 17:03:59 e IP: 2604:108c:c9b9:7e01:e00f:8857:503:e1fb, com o uso de login e senha.
A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/> com a chave: 2D892 ou por meio do QRCode ao lado.



ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
 CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



22200001181001



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



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13974934

Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado		
Carteira: RS078456	Profissional: D'ORLEÃS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS	E-mail: dorleasfernandobf@gmail.com
RNP: 2202354778	Título: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho	
Empresa: NENHUMA EMPRESA		Nr.Reg.:

Contratante			
Nome: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD		E-mail:	
Endereço: RUA DAS ROSAS 587		Telefone:	CPF/CNPJ: 55949962000183
Cidade: TUPI PAULISTA		Bairro: JARDIM PRIMAVERA	CEP: 17934162 UF: SP

Identificação da Obra/Serviço				
Proprietário: SECRETARIA DE OBRAS DO RIO GRANDE DO SUL-SOP				
Endereço da Obra/Serviço: Avenida BENTO GONÇALVES 260 BLOCO A - PRÉDIO PRINCIPA			CPF/CNPJ:	
Cidade: PORTO ALEGRE		Bairro: PARTENON		CEP:
UF: RS				
Finalidade: COMERCIAL		Vlr Contrato(R\$): 13.300,00		Honorários(R\$):
Data Início: 19/08/2025		Prev.Fim: 30/11/2025		Ent.Classe:

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Geotecnia - Sondagem	3,00	UN
Projeto	Fundações Profundas	1,00	UN
Projeto	Estruturas - Metálicas	1,00	UN
Parecer Técnico	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	1,00	UN
Laudo Técnico	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	1,00	UN
Coordenação Técnica	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	2.385,96	M²
Projeto	Estruturas - Muros de Contenção	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/09/2025

Documento assinado digitalmente
gov.br DORLEAS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS
 Data: 04/09/2025 13:47:23-0300
 Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	D'ORLEÁS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS	ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD
	Profissional	Contratante

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



22200001181001



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



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13974934

Contratado

Nr.Carteira: RS078456 **Profissional:** D'ORLEÃS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS **E-mail:** dorleasfernandobf@gmail.com
Nr.RNP: 2202354778 **Título:** Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante

Nome: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD **E-mail:**
Endereço: RUA DAS ROSAS 587 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 55949962000183
Cidade: TUPI PAULISTA **Bairro:** JARDIM PRIMAVERA **CEP:** 17934162 **UF:** SP

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Execução de atividades de elaboração de Sondagens, Projetos de Fundações e Estrutural, Pareces e Laudo pertinentes para a Edificação de Atividade Institucional, Administrativa e Cultural denominada Bloco A, do Hospital Psiquiátrico São Pedro de Porto Alegre/RS, conforme contrato efetivado entre a Secretaria de Obras do Estado - SOP Contrato fpe Nº 2025/021379 e Termo de contrato de serviços de engenharia nº 091/2025.
Elaboração de projeto estrutural metálico do elevador e escada no pátio do Bloco "A", conforme arquitetônico
Elaboração de projeto concreto armado muros de contenção da escada no pátio do Bloco "A", cfe. arquitetônico

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
_____	_____	_____
Local e Data	Profissional	Contratante



Termo de Responsabilidade Técnica - TRT
Lei nº 13.639, de 26 de MARÇO de 2018

CRT RS

TRT OBRA / SERVIÇO
Nº CFT2504839662

Conselho Regional dos Técnicos Industriais RS

INICIAL

1. Responsável Técnico(a)		
GERSON OLIVEIRA DE ASSIS		
Título profissional: TÉCNICO EM ESTRADAS	Registro: 71365290000	
Empresa contratada: AGMC PERFURAÇÕES E SONDAGENS LTDA	Registro: 13292279000176	
	CNPJ: 13.292.279/0001-76	
2. Contratante		
Contratante: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA		CPF/CNPJ: 55.949.962/0001-83
Logradouro: RUA DAS ROSAS		Nº: 587
Complemento:	Bairro: JARDIM PRIMAVERA	
Cidade: GOIÂNIA	UF: GO	CEP: 74356180
País: Brasil		
Telefone:	Email:	
Contrato: 873100/25	Celebrado em: 15/07/2025	
Valor: R\$ 4.243,58	Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO	
Ação Institucional: NENHUM		
3. Dados da Obra/Serviço		
Logradouro: AVENIDA BENTO GONÇALVES		Nº: 587
Complemento: HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO		Bairro: PARTENON
Cidade: PORTO ALEGRE	UF: RS	CEP: 90650001
Telefone:	Email:	
Coordenadas Geográficas: Latitude: -30.052 Longitude: -51.20713		
Data de Início: 11/08/2025	Previsão de término: 12/08/2025	
Finalidade: Infraestrutura		
Proprietário(a): ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA		CPF/CNPJ: 55.949.962/0001-83
4. Atividade Técnica		
2 - EXECUÇÃO	Quantidade	Unidade
45 - ANÁLISE > CFT -> OBRAS E SERVIÇOS - GEOLOGIA -> GEOLOGIA DE ENGENHARIA E GEOTECNIA -> #2194 - SONDAGEM	3,000	un
Após a conclusão das atividades técnicas o(a) profissional deverá proceder a baixa deste TRT		
5. Observações		
SONDAGEM TIPO SPT DA REFORMA DO BLOCO ?A? HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO, PORTO ALEGRE/RS, SP 01 2,15m, SP 01 19,60m, SP02 10m E SP03 10m		
6. Informações Adicionais		
Valor do TRT: R\$ 64,89	Pago em: 13/08/2025	Boleto: 8252593460
Registrada em: 13/08/2025		
7. Assinaturas		
Declaro serem verdadeiras as informações acima		
Assinado de forma digital por c55bf4f8-d125-4ad1-b2cb-d78c4bc3c61 Dados: 2025.08.14 09:29:54 -03'00'	Responsável Técnico: GERSON OLIVEIRA DE ASSIS CPF: 713.652.900-00 Contratante: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTDA CNPJ: 55.949.962/0001-83	



Documento assinado eletronicamente por meio do SINCETI do(a) Técnico(a) Industrial GERSON OLIVEIRA DE ASSIS com registro 71365290000 na data e hora: 13/08/2025 17:03:59 e IP: 2804:108c:c9b9:7e01:e00f:8857:5f03:e1fb, com o uso de login e senha. A autenticidade desse TRT pode ser verificada no endereço <https://corporativo.sinceti.net.br/publico/> com a chave: 2D892 ou por meio do QRCode ao lado.

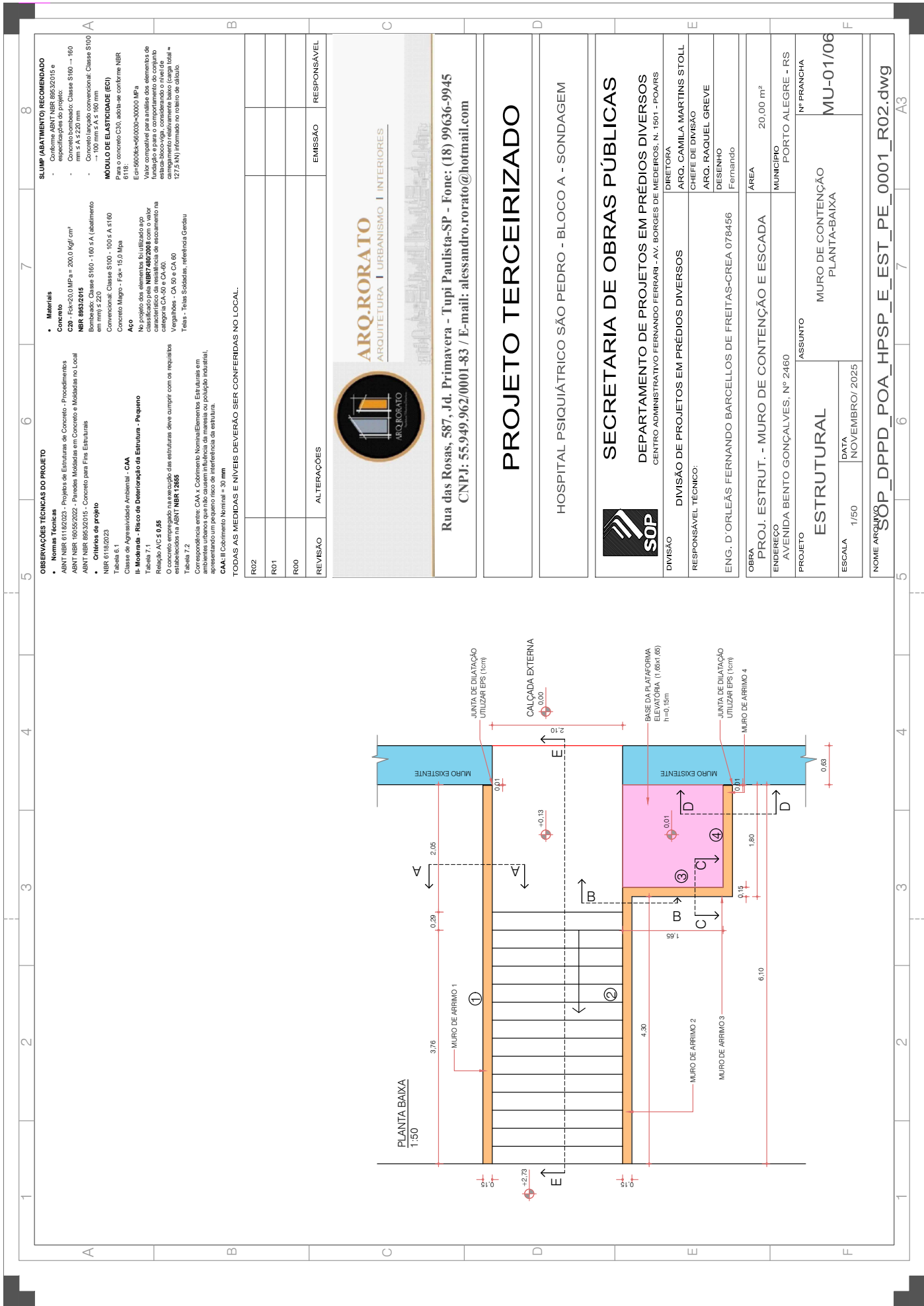








22200001181001



OBSERVAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO	
• Normas Técnicas	• Materiais
ABNT NBR 6118/2023 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos	Concreto
ABNT NBR 1655/2022 - Paredes Móveis em Concreto e Moldadas no Local	C20 - fck=20,0 MPa = 200,0 kgf/cm²
ABNT NBR 895/2015 - Concreto para Fins Estruturais	NBR 895/2015
• Critérios de projeto	Borracha Classe S100 - 180 s.A. (estamento)
ABNT NBR 6118/2023	Concreto Classe S100 - 100's A e 160
Tabela 6.1	Borracha Classe S100 - 180 s.A. (estamento)
Classe de Agressividade Ambiental - CAA	Concreto Magro - Fck = 15,0 Mpa
II- Modalidade - Risco de Deterioração da Estrutura - Pequeno	Aço
Tabela 7.1	No projeto dos elementos foi utilizado aço
Relação A/C = 0,55	classificado pela NBR 7480/2008 com o valor
O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos	característico da resistência de escoamento na
estabelecidos na ABNT NBR 12855	Varigalões - CA 32 e CA 60
Tabela 7.2	Felis - Tais Costruza, referência Gradiso
Correspondência entre CAA e Cobrimento Nominal	Elementos Estruturais em
concreto armado e não armado	concreto armado e não armado
apresentando um pequeno risco de interferência da estrutura.	
CAA: III Cobrimento Nominal = 30 mm	
TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL.	
R02	
R01	
R00	
REVISÃO	ALTERAÇÕES
	EMISSÃO
	RESPONSÁVEL



ARQ.RORATO
ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

Rua das Rosas, 587, Jd. Primavera - Tupi Paulista-SP - Fone: (18) 99636-9945
CNPJ: 55.949.962/0001-83 / E-mail: alessandro.rorato@hotmail.com

PROJETO TERCEIRIZADO

HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO - BLOCO A - SONDAGEM

 SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS	
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE NEDEIROS, N. 1901 - POA/RS	
DIVISÃO	DIRETORIA
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS	ARQ. CAMILA MARTINS STOLL
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CHEFE DE DIVISÃO
	ARQ. RAQUEL GREVE
	DESENHO
	Fernando
ENG. D'ORLEANS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS-CREA 078456	
OBRA	ÁREA
PROJ. ESTRUT. - MURO DE CONTENÇÃO E ESCADA	20,00 m²
ENDERECO	MUNICIPIO
AVENIDA BENTO GONÇALVES, N° 2460	PORTO ALEGRE - RS
PROJETO	ASSUNTO
ESTRUTURAL	MURO DE CONTENÇÃO PLANTA-BAIXA
ESCALA	N° PRANCHIA
1/50	MU-01/06
DATA	
NOVEMBRO/ 2025	
NOME ARQUIVO: SOP_DPPD_POA_HPSP_E_EST_PE_0001_R02.dwg	



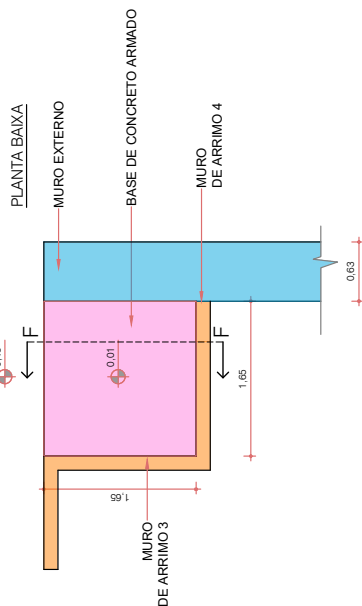




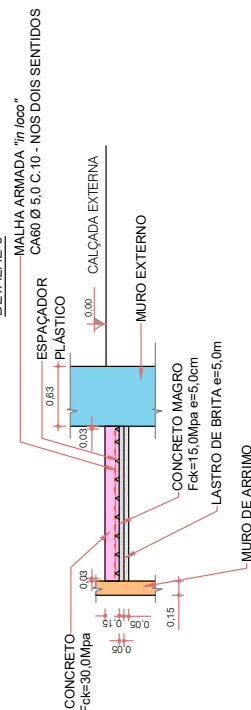
22200001181001

REQUISITOS DE PROJETO	
Item	Descrição
1	Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos
2	Projeto de Estruturas de Concreto - Modalidades
3	Projeto de Estruturas de Concreto - Detalhes
4	Projeto de Estruturas de Concreto - Cálculos
5	Projeto de Estruturas de Concreto - Verificação
6	Projeto de Estruturas de Concreto - Execução
7	Projeto de Estruturas de Concreto - Manutenção
8	Projeto de Estruturas de Concreto - Segurança
9	Projeto de Estruturas de Concreto - Meio Ambiente
10	Projeto de Estruturas de Concreto - Outros

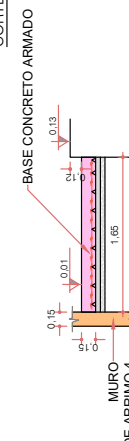
BASE DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA



DETALHE 6



CORTE FF



OBSERVAÇÕES TÉCNICAS DO PROJETO

- Normas Técnicas**
 - ABNT NBR 6118/2023 - Projeto de Estruturas de Concreto - Procedimentos
 - ABNT NBR 1655/2022 - Parâmetros Modais em Concreto e Moldadas no Local
 - ABNT NBR 895/2015 - Concreto para Fins Estruturais
 - Critérios de projeto**
 - ABNT NBR 6118/2023
 - Tabela 6.1
 - Classe de Agressividade Ambiental - CAA
 - II - Moderada - Risco de Deterioração da Estrutura - Pequeno
 - Tabela 7.1
 - Relação A/C $\leq 0,85$
 - O concreto empregado na execução das estruturas deve cumprir com os requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12655
 - Tabela 7.2
 - Correspondência entre CAA e Cobrimento Nominal/Estruturas em Concreto Armado
 - representando um pequeno risco de interferência da estrutura.
 - CAA: II Cobrimento Nominal = 30 mm

TODAS AS MEDIDAS E NÍVEIS DEVERÃO SER CONFERIDAS NO LOCAL.

R02			
R01			
R00			
REVISÃO	ALTERAÇÕES	EMISSÃO	RESPONSÁVEL



ARQ.RORATO
ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

Rua das Rosas, 587, Jd. Primavera - Tupi Paulista-SP - Fone: (18) 99636-9945
CNPJ: 55.949.962/0001-83 / E-mail: alessandro.rorato@hotmail.com

PROJETO TERCEIRIZADO

HOSPITAL PSQUIÁTRICO SÃO PEDRO - BLOCO A - SONDAGEM

SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO FERRARI - AV. BORGES DE NEDEIROS, N. 1901 - POA/RS

DIVISÃO	DIRETORIA
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS	ARQ. CAMILA MARTINS STOLL
RESPONSÁVEL TÉCNICO:	CHEFE DE DIVISÃO
	ARQ. RAQUEL GREVE
	DESENHO
	Fernando
ENG. D'ORLEANS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS-CREA 078456	

OBRAS	ÁREA	20,00 m²
PROJ. ESTRUT. - MURO DE CONTENÇÃO E ESCADA	MUNICÍPIO	PORTO ALEGRE - RS
ENDERECO	AVENIDA BENTO GONÇALVES, N° 2460	
PROJETO	ASSUNTO	N° PRANCHIA
ESTRUTURAL	BASE DA PLATAFORMA ELEVATÓRIA	MU-06/06
ESCALA	1/50	DATA
		NOVEMBRO/ 2025

NOME ARQUIVO: SOP_DPPD_POA_HPSP_E_EST_PE_0001_R02.dwg



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



PRODUTO 05

PROJETO ESTRUTURAL

FUNDAÇÕES, ESCADA E CAIXA DE CORRIDA DO ELEVADOR

BLOCO "A"

HOSPITAL PSIQUIÁTRICO SÃO PEDRO



REVISÃO 01

AVENIDA BENTO GONÇALVES, Nº 2460

PORTO ALEGRE/RS

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



22200001181001



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	4
2	RELAÇÃO DE PRANCHAS	4
3	MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS	4
3.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	4
3.2	SÍNTESE TÉCNICA DO CONCRETO	5
3.2.1	Classe do concreto	5
3.2.2	Relação água/cimento	5
3.2.3	Slump (abatimento) recomendado	5
3.2.4	Módulo de elasticidade (eci)	5
3.2.5	Cobrimento das armaduras	6
3.2.6	Características complementares	6
3.3	ETAPAS CONSTRUTIVAS	6
3.3.1	Escavações	6
3.3.2	Escoramento	6
3.3.3	Procedimentos	6
3.4	ESTACAS – 12 UNIDADES	7
3.4.1	Etapas Executivas	7
3.5	BLOCOS SOBRE AS ESTACAS – 12 UNIDADES	8
3.6	VIGAS DE BALDRAME – 20 x 40 CM – 14 UNIDADES	9
3.7	POÇO DO ELEVADOR – (2,55 x 2,20M – MEDIDAS EXTERNAS)	10
3.8	CAIXA DE CORRIDA DO ELEVADOR/ PASSARELA DE LIGAÇÃO	13
3.9	ETAPAS DE MONTAGEM DA ESTRUTURA METÁLICA DA CAIXA DE CORRIDA DO ELEVADOR	14
3.10	ESCALA METÁLICA EXTERNA A CAIXA DE CORRIDA DO ELEVADOR	15
3.11	SÍNTESE TÉCNICA DA ESTRUTURA METÁLICA	15
3.11.1	Tratamento superficial das peças metálicas (Galvanização a quente)	15
3.11.2	Observações complementares sobre fabricação, montagem e compatibilização da estrutura metálica	16
3.11.3	Quadro geral de observações	18
4	ROTEIRO DE CÁLCULO	21
4.1	FUNDAÇÕES E POÇO DO ELEVADOR	21
4.1.1	Parâmetros de solo	21
4.1.2	Parâmetros do concreto/estrutura	21
4.1.3	Parâmetros do Aço da Armadura	22
4.2	BLOCOS SOBRE ESTACAS	22
4.3	VIGAS DE BALDRAME / AMARRAÇÃO	26
4.4	POÇO DO ELEVADOR	34
4.5	ESTRUTURA DA CAIXA CORRIDA DO ELEVADOR	34
4.6	ESTRUTURA METÁLICA	34
4.6.1	Tabela ASTM – Estrutura Metálica	34
4.6.2	Caixa Corrida do Elevador/ Escada Externa	35
4.6.3	Escada Externa - Metálica	39
4.7	DECLARAÇÃO	40
5	QUANTITATIVOS	42
6	EQUIPE TÉCNICA	43

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7	ANEXOS	44
7.1	PROJETO DE FUNDAÇÕES-LOCAÇÃO DAS ESTACAS	45
7.2	PROJETO DE FUNDAÇÕES - POÇO DO ELEVADOR-CORTE AA E DETALHE 1	46
7.3	PROJETO DE FUNDAÇÕES - DETALHES 2 E 3-ARMADURAS BLOCOS E ESTACAS	47
7.4	PROJETO DE FUNDAÇÕES- LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES	48
7.5	PROJETO ESTRUTURAL - POÇO DO ELEVADOR-ESCADA-CORTES	49
7.6	PROJETO ESTRUTURAL - ELEVADOR E ESCADA-DETALHES -CORTE	50
7.7	ART	51

3

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

PROJETO ESTRUTURAL

FUNDAÇÕES, ESCADA E CAIXA DE CORRIDA DO ELEVADOR

1 INTRODUÇÃO

4

Este documento também visa atender uma das etapas dos trabalhos contratados, conforme “Termo de Contrato de Serviços de Engenharia N° 091/2025”, do respectivo “Contrato FPE de N° 2025/021379”, do Processo Administrativo de N° 25/2200-0000932-0 em razão da OAT CRP/2025/0013, perante a Secretaria de Obras Públicas do Estado do Rio Grande do Sul – SOPS.

Edifício localizado na Avenida Bento Gonçalves, 2460, o prédio principal possui 126 anos do HPSP e registro de tombamento, como patrimônio cultural e arquitetônico, conforme Portaria Estadual de N° 13/90 de 21/08/90, Processo N° 644-08.04-CODEC-1990, inscrição no Livro Tombo Histórico de N 63, de 21/12/1992, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico do Estado do Rio Grande do Sul – IPHAE.

A Edificação identificada como Bloco “A”, parte do prédio principal, apresenta evidências de intervenções de execução de obras, atualmente paralisadas, conforme constata-se ao verificarmos instalações parciais, de combate a incêndio, de instalações elétricas, de tubulações de drenagens para equipamentos de climatização, de aplicação pontual/parcial de revestimentos de paredes em todos os pavimentos e de tratamento e reforço das estruturas do telhado, bem como da respectiva cobertura (telhas).

2 RELAÇÃO DE PRANCHAS

- Prancha FU01/04 - Fundações-Localização das estacas
- Prancha FU02/04 - Fundações-Poço do Elevador-Corte AA e Detalhe 1
- Prancha FU03/04 - Fundações-Poço do Elevador-Detalhes 2 e 3-Armaduras Blocos e estacas
- Prancha FU04/04 - Localização das estacas
- Prancha EST01/02 – Estrutural-Poço do Elevado-Escada-Cortes
- Prancha EST02/02 - Estrutural-Elevador e escada-Detalhes.

Os desenhos dos projetos estão apresentados no item Anexos.

3 MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

3.1 Contextualização

O presente Memorial Descritivo aborda a implantação das fundações para instalação da estrutura metálica que compõe a caixa corrida do elevador a ser implantado na área do pátio interno do Setor A no Hospital Psiquiátrico São Pedro.

A escolha do tipo de fundação (estaca broca) baseou-se em duas premissas que o local nos disponibiliza, ou seja, o acesso restrito a área de implantação da obra, restringe o uso de equipamentos robustos (bate estacas por exemplo) daí a opção por um equipamento de pequeno porte e de fácil acesso a área. O outro fator, também não menos importante é que sob a área de implantação existe uma galeria de esgoto longitudinal ao sentido do

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



pátio que também limita a utilização de um Radier por exemplo, sem que esta tubulação interfira. A opção por estacas do tipo broca, nos permitiu o acomodamento da estrutura de fundação, sem interferência na galeria subterrânea.

A fundação em estaca, está baseada no relatório de sondagem de reconhecimento com SPT disponibilizado com data de 01/08/2025. Os furos de referência para esta fundação são os SP-02 e SP-03, que nos mostra o perfil geológico representativo do entorno da área.

5

O sistema estrutural da fundação está dimensionado para receber toda estrutura da caixa corrida do elevador.

A caixa corrida é uma estrutura metálica que envolve o elevador e está fixada às paredes do poço do elevador que transmite à fundação todo o carregamento.

Sua função principal é de servir como guia para o elevador, garantindo que ele se mova em uma trajetória reta e precisa. Ela suporta os trilhos do elevador, permitindo que ele se mova suavemente e com segurança proporcionando estabilidade e garantindo que ele não se incline ou se desvie da trajetória correta. Da mesma forma que ajuda a reduzir o desgaste do elevador e de seus componentes, garantindo uma vida útil mais longa.

3.2 Síntese Técnica do concreto

O concreto utilizado na execução das estacas tipo broca, blocos de coroamento, vigas de baldrame e poço do elevador foi especificado conforme ABNT NBR 8953/2015 e NBR 12655, atendendo à Classe de Agressividade Ambiental II – Moderada, típica de ambientes urbanos sem influência de maresia ou poluição industrial, conforme indicado em Projeto.

3.2.1 Classe do concreto

- Concreto estrutural: C30 ($F_{ck} = 30 \text{ MPa}$) – aplicado em:
 - Estacas broca
 - Blocos sobre estacas
 - Vigas de baldrame
 - Paredes e fundo do poço do elevador (conforme memorial e notas técnicas)
- Concreto magro: $F_{ck} = 15 \text{ MPa}$, utilizado como lastro sob estacas e sob o fundo do poço do elevador

3.2.2 Relação água/cimento

Atendendo à NBR 6118/2023 – Tabela 7.1, para CAA II:

- Relação $a/c \leq 0,55$ (exigência mínima para durabilidade)

3.2.3 Slump (abatimento) recomendado

Conforme ABNT NBR 8953/2015 e especificações do projeto:

- Concreto bombeado: Classe S160 $\rightarrow 160 \text{ mm} \leq A \leq 220 \text{ mm}$
- Concreto lançado convencional: Classe S100 $\rightarrow 100 \text{ mm} \leq A \leq 160 \text{ mm}$

3.2.4 Módulo de elasticidade (E_{ci})

Para o concreto C30, adota-se conforme NBR 6118:

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



$E_{ci}=5600f_{ck}\approx 560030\approx 30000 \text{ MPa}$

Valor compatível para análise dos elementos de fundação e para o comportamento do conjunto estaca–bloco–viga, considerando o nível de carregamento relativamente baixo (carga total $\approx 127,5 \text{ kN}$) informado no roteiro de cálculo.

3.2.5 Cobrimento das armaduras

De acordo com NBR 6118 (CAA II):

- Cobrimento nominal mínimo: 30 mm
- O projeto adotou 45 mm, por segurança adicional e por ser elemento enterrado (conforme memorial e pranchas técnicas)

3.2.6 Características complementares

- Peso específico (γ_c): 25 kN/m^3 (informado no memorial)
- Coeficiente de dilatação térmica: 0,85 adimensional (concreto estrutural)
- Classe de exposição: CAA II – Moderada (ambiente urbano)
- Aço utilizado: CA-50 e CA-60 (NBR 7480/2008), conforme detalhamento das estacas, blocos e vigas

3.3 Etapas Construtivas

3.3.1 Escavações

Etapa primeira, após a locação de todos os elementos estruturais de acordo com projeto arquitetônico.

As escavações serão realizadas com equipamento de pequeno porte devido à dificuldade de acesso interno ao pátio.

Na projeção da área do Poço do Elevador, as escavações deverão abranger dimensões de $3,80 \times 3,50 \times 1,55$ de altura, suficiente para os trabalhos de infraestrutura da fundação.

É importante que o material escavado não seja misturado com outros materiais que por ser um material de aterro, deve voltar como camada final do reaterro. Na ocasião das escavações este material deve ser melhor analisado para confirmar as informações da sondagem.

3.3.2 Escoramento

Com o objetivo de garantir a estabilidade e segurança do talude durante os trabalhos de escavação se for necessário pode ser instalado escoramento com madeira pode ajudar nas condições de estabilidade; mesmo sendo uma escavação de pouca altura. A falta de escoramento adequado pode resultar em deslizamentos ou desmoronamentos, colocando em risco a segurança dos trabalhadores e a integridade da obra.

Se for constatada a necessidade de escoramento, pois estamos nos baseando numa sondagem SPT, o que pode trazer surpresas seguir como abaixo.

3.3.3 Procedimentos

- Avaliação do Talude

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



Avaliar a estabilidade do talude e identificar possíveis riscos de deslizamento ou desmoronamento.

- Preparação do Local

Limpar a área ao redor do talude para garantir acesso seguro e fácil.

Remover qualquer obstáculo ou material solto que possa comprometer a estabilidade do talude.

- Instalação do Escoramento

Instalar pranchas de madeira horizontais ao longo do talude, espaçadas de acordo com a altura e inclinação do talude.

Colocar montantes de madeira verticais para suportar as pranchas e garantir a estabilidade do talude.

Fixar as pranchas e montantes com pregos ou parafusos para garantir a integridade do escoramento.

- Verificação e Manutenção

Verificar regularmente o escoramento para garantir que esteja estável e seguro.

Realizar manutenção periódica para garantir que o escoramento continue a desempenhar sua função.

- Remoção do Escoramento

Remover o escoramento somente após a conclusão dos trabalhos de escavação e execução das fundações.

Realizar a remoção de forma segura e controlada para evitar danos ao talude ou estruturas adjacentes e proceder no reaterro compactado mecanicamente.

3.4 Estacas – 12 unidades

Antes da ação de cravação das estacas, o fundo da área escavada deve estar devidamente compactado manualmente para receber uma camada de concreto magro $F_{ck} = 15,0$ Mpa com espessura de 5,0cm que vai proteger todos elementos estruturais que tem fundo neste nível (Blocos das estacas e Viga de Baldrame).

Atentar para a cota da cabeça das estacas que deve ficar 5,0 cm embutidas no bloco destas estacas cravadas abaixo da cota +1,23.

3.4.1 Etapas Executivas

- Locação e Marcação

Localizar e marcar os pontos de implantação das estacas de acordo com o projeto.

- Verificar a precisão da locação e marcação para garantir que as estacas sejam implantadas corretamente.

Perfuração

- Realizar a perfuração do solo com equipamento adequado para estacas do tipo broca, com diâmetro de 300mm.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Garantir que a perfuração seja feita até a profundidade mínima de 3,0 metros abaixo da cota +1,23.

- Limpeza do Furo

- Limpar o furo de perfuração para remover qualquer material solto ou detritos.

- Garantir que o furo esteja limpo e pronto para receber o concreto.

- Armadura

- Preparar a armadura conforme detalhado em projeto.

- Colocar a armadura dentro do furo de perfuração, garantindo que esteja posicionada corretamente e com espaçadores adequados que garantam o recobrimento de 4,5cm em toda extensão da estaca.

- Concretagem

- Lançar o concreto com resistência de $F_{ck} = 30,0$ Mpa dentro do furo da perfuração.

- Garantir que o concreto seja lançado de forma uniforme e sem vazios.

Cura do Concreto

- Garantir que o concreto seja curado adequadamente para atingir a resistência especificada.

Verificação e Aceitação

- Verificar que as estacas estejam implantadas corretamente e atendam às especificações do projeto.

- Obter a aceitação da fiscalização da obra antes de prosseguir com as próximas etapas da obra.

A implantação correta das estacas do tipo broca é fundamental para garantir a estabilidade e segurança da estrutura. A execução das estacas de acordo com as especificações do projeto garante a durabilidade e qualidade da obra.

3.5 Blocos sobre as estacas – 12 unidades

A execução correta dos blocos sobre as estacas é fundamental para garantir a estabilidade, durabilidade e qualidade da obra.

- Etapas Executivas

- Preparação do Local

- Limpar e preparar o local onde os blocos serão executados.

- Garantir que o local esteja nivelado e pronto para receber as formas.

- Montagem das Formas

- Montar as formas de madeira compensada $e = 12,0$ mm para os blocos, garantindo que estejam niveladas e alinhadas corretamente.

- Verificar que as formas atendam às dimensões especificadas no projeto (60 x 60 x 40 cm de altura).

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Posicionamento das Estacas
 - Posicionar as estacas dentro das formas, garantindo que estejam embutidas 5 cm no fundo dos blocos.
 - Verificar que as estacas estejam alinhadas e niveladas corretamente.
- Armadura
 - Preparar a armadura conforme detalhado em projeto.
 - Colocar a armadura dentro das formas, garantindo que esteja posicionada corretamente, amarradas e com recobrimento especificado de: 4,5 cm e para isso utilizar espaçadores de plástico do tipo roseta.
- Concretagem
 - Lançar o concreto com resistência $F_{ck} = 30,0$ MPa dentro das formas.
 - Garantir que o concreto seja lançado de forma uniforme e sem vazios.
- Cura do Concreto
 - Garantir que o concreto seja curado adequadamente para atingir a resistência especificada. Após a concretagem, a superfície concretada deve ser protegida contra a evaporação excessiva de água, isso pode ser feito utilizando uma manta de cura ou uma película de polietileno.
- Desforma
 - Após a cura do concreto, remover as formas de madeira compensada.
 - Verificar que os blocos estejam conformes com as especificações do projeto.
- Aceitação
 - Obter a aceitação da fiscalização antes de prosseguir com as próximas etapas da obra.

3.6 Vigas de Baldrame – 20 x 40 cm – 14 unidades

Objetivo:

Características das Vigas

- Seção transversal: 20 x 40 cm
- Armadura: conforme projeto
- Concreto: $F_{ck} = 30,0$ Mpa

Elas têm a função de receber as cargas da caixa de corrida do elevador transmitidas para as paredes do poço do elevador e sequencialmente para as fundações em estacas, além de garantir a estabilidade entre as estacas como vigas de amarração.

As Vigas de Baldrame Específicas: V2, V5, V7 e V8 estão projetadas sob as dimensões do poço do Elevador, por isso devem ser garantidas suas dimensões corretamente para suportar as cargas específicas dessa área.

- Etapas Executivas

Preparação do Local

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Limpar e preparar o local onde as vigas de baldrame serão executadas.

Montagem das Formas

- Montar as formas para as vigas de baldrame com compensado resinado de 12,0mm de espessura, garantindo que estejam niveladas e alinhadas corretamente.

- Armadura

- Preparar a armadura conforme detalhado em projeto.
- Colocar a armadura dentro das formas, garantindo que esteja posicionada corretamente.

- Concretagem

- Lançar o concreto com resistência $F_{ck} = 30,0$ MPa dentro das formas.
- Garantir que o concreto seja lançado de forma uniforme e sem vazios com a utilização de vibrador com diâmetro compatível com as dimensões das formas.

- Cura do Concreto

- Garantir que o concreto seja curado adequadamente para atingir a resistência especificada. Após a concretagem, a superfície concretada deve ser protegida contra a evaporação excessiva de água, isso pode ser feito utilizando uma manta de cura ou uma película de polietileno.

A execução das vigas de baldrame será realizada de acordo com as especificações do projeto, garantindo a estabilidade e segurança da estrutura.

Antes da execução do Poço do Elevador, a área de escavação deverá ser reaterrada com o material da escavação e devidamente compactada com placa vibratória para prevenir adensamentos no piso posteriormente. Porém, na área compreendida entre as Vigas: V2, V5, V7 e V8, deverá ser deixado um rebaixo de 5,0cm, que irá receber uma camada de 5,0cm de concreto magro de $F_{ck} = 15,0$ Mpa que vai funcionar como forma da laje de fundo do poço do elevador.

3.7 Poço do Elevador – (2,55 x 2,20m – medidas externas)

- Características do Poço do Elevador

- Medidas externas: 2,55 x 2,2m
- Espessura das paredes e fundo: 15 cm
- Mísulas nos 4 cantos: para receber os 4 pilares metálicos da caixa de corrida do elevador
- Formas: madeira compensada de espessura 12 mm
- Altura interna: 1,0m
- Armadura: dupla nas paredes e fundo, conforme projetos
- Cota do topo das paredes: +2,73



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Etapas Executivas

- Montagem das Formas

• Montar as formas de madeira compensada de espessura 12 mm para as paredes e fundo do poço, a forma do fundo será o próprio concreto magro que foi executado na etapa anterior e executado na área compreendida entre as V2, V5, V7 e V8.

11

Cuidados especiais devem ser tomados na montagem das formas para que as Mísulas do poço do elevador estejam com as medidas rigorosamente exatas para que possam receber a placa Base dos Pilares Metálicos da Caixa de Corrida do Elevador.

- Armadura

- Preparar a armadura dupla conforme detalhado em projeto.
- Colocar a armadura dentro das formas, garantindo que esteja posicionada corretamente garantindo o recobrimento especificado com a utilização de espaçadores plásticos do tipo roseta.

- Concretagem

- Lançar o concreto dentro das formas, garantindo que seja distribuído uniformemente e sem vazios. Utilizar vibradores com diâmetro compatível com a espessura das paredes.

- Cura do Concreto

- Garantir que o concreto seja curado adequadamente para atingir a resistência especificada. Após a concretagem, a superfície concretada deve ser protegida contra a evaporação excessiva de água, isso pode ser feito utilizando uma manta de cura ou uma película de polietileno.

- Reaterro e Compactação

- Após a conclusão dos trabalhos, reaterro externamente o poço utilizando material da escavação que deverá ser devidamente compactado com a utilização de placa vibratória para garantir a estabilidade do terreno

- Recompôr a cota do terreno inicial: +2,73.

A construção do poço do elevador de acordo com as especificações do projeto garante a estabilidade e segurança de todo conjunto: Poço do Elevador x Caixa de corrida do elevador.

- Impermeabilização

A impermeabilização das estruturas de fundação deverá ser executada após a cura mínima do concreto, observando-se as recomendações dos fabricantes dos materiais aplicados.

Aplicar manta asfáltica ou emulsão impermeabilizante nas superfícies externas das paredes do poço do elevador, blocos e vigas de baldrame que permanecerão em contato direto com o solo, garantindo proteção contra umidade ascendente e infiltrações laterais.

Antes da aplicação, deve-se realizar:

Limpeza completa das superfícies;

- Regularização com argamassa quando necessário;
- Execução de primer conforme especificação do sistema adotado;
- Verificação de ausência de fissuras, falhas ou segregações.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



O reaterro somente poderá ser realizado após a liberação da fiscalização e plena aderência da manta ou emulsão impermeabilizante.

- Segurança do trabalho

Todos os serviços devem seguir rigorosamente as diretrizes da NR-18 – Condições de Saúde e Segurança na Indústria da Construção, além das demais Normas Regulamentadoras aplicáveis.

Devem ser observados, entre outros:

- Uso obrigatório de EPIs: capacete, luvas, óculos, calçados de segurança, cinturão para trabalho em altura quando aplicável.
- Delimitação e isolamento da área de escavação.
- Acesso seguro, com escadas ou rampas adequadas.
- Inspeção diária de ferramentas, equipamentos e escoramentos.
- Proibição de circulação sob cargas suspensas.
- Adoção de plano de gerenciamento de riscos – PGR – com procedimentos específicos para escavação, movimentação de cargas, concretagem e soldagem.

Os serviços só poderão ser executados por trabalhadores devidamente treinados e supervisionados.

- Transporte de materiais

O transporte dos materiais deverá seguir procedimentos que evitem danos, degradação ou contaminações, assegurando a qualidade dos insumos especificados no projeto.

- Cimento deve ser transportado em veículos fechados e protegidos da umidade.
- Aço deve ser transportado de forma a evitar empenamentos, corrosão e deformações.
- Elementos metálicos da caixa de corrida e escada devem ser transportados com proteção contra impacto, vibrações excessivas e intempéries.
- Concreto usinado deve ser transportado em caminhões betoneira dentro do prazo de aplicação definido pela NBR 7212.

Todos os transportes internos da obra deverão respeitar as rotas seguras, evitando riscos à estrutura existente e ao patrimônio tombado do Hospital Psiquiátrico São Pedro

- Recebimento dos materiais

No recebimento dos materiais, deverão ser observados:

- Conferência de notas fiscais, quantitativos e especificações;
- Verificação de integridade das embalagens e ausência de umidade no cimento;
- Conferência do aço quanto ao diâmetro, comprimento, categoria (CA-50/CA-60) e certificação conforme NBR 7480;
- Verificação da qualidade do concreto usinado com abatimento (slump) conforme solicitado e emissão do respectivo boletim;
- Conferência do estado da pintura de proteção e dimensões das peças metálicas antes da montagem;
- Checagem das datas de fabricação e validade de aditivos, impermeabilizantes e componentes químicos.

Materiais que não atenderem às especificações deverão ser imediatamente segregados e rejeitados.

- Armazenamento dos materiais

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



O armazenamento deve ser realizado em local seco, ventilado e protegido contra chuva, solo úmido e contato com substâncias contaminantes.

- Cimento: armazenado em pallets, afastado do piso e paredes, empilhamento máximo conforme fabricante.

- Aço: mantido sobre estrados, coberto e identificado por bitola e tipo.

- Impermeabilizantes: mantidos em área coberta e protegida de calor excessivo.

- Madeira para formas: armazenada sobre calços, evitando deformações.

- Peças metálicas: dispostas em área nivelada, protegidas de intempéries, sem contato com solo, com cuidados especiais devido ao peso e dimensões.

- Chumbadores e acessórios: mantidos em caixas identificadas, evitando ferrugem e deformações.

Todos os materiais devem permanecer organizados para facilitar inspeções da fiscalização.

13

3.8 Caixa de Corrida do Elevador/ Passarela de Ligação

- Estrutura metálica – (2,50 x 2,15 – externa) - altura: 8,06m

A caixa corrida é uma estrutura metálica que envolve o elevador e está fixada às paredes do poço do elevador que transmite à fundação todo o carregamento.

Sua função principal é de servir como guia para o elevador, garantindo que ele se mova em uma trajetória reta e precisa. Ela suporta os trilhos do elevador, permitindo que ele se mova suavemente e com segurança proporcionando estabilidade e garantindo que ele não se incline ou se desvie da trajetória correta. Da mesma forma que ajuda a reduzir o desgaste do elevador e de seus componentes, garantindo uma vida útil mais longa.

Características da Estrutura

- Pilares Principais

- Formados por 2 perfis U-254 x 44,7 soldados um de frente para o outro, formando uma única peça com dimensões de 25,4 x 22,2 cm cada um.

- São fixados aos 4 cantos do poço do elevador, sobre as mísulas por meio de 6 chumbadores de 1" de diâmetro, apoiados na placa base metálica com a utilização de porca e arruela sobre a placa base, conforme detalhado no projeto.

- Placa base

Assentadas sobre as 4 mísulas do poço do elevador e fixadas conforme descrito no item anterior confeccionadas em chapa de $e = \frac{1}{2}$ " nas dimensões detalhadas.

- Enrijecedores

- Projetados na base dos pilares em chapas de $e = \frac{1}{2}$ " para garantir a estabilidade da estrutura e soldados na chapa base, conforme detalhado no projeto.

- Condições de soldagem e posições, detalhadas nos projetos.

- Cintas de Amarração

- Montadas horizontalmente, compostas por perfis estruturais de tubos retangulares de seção 150 x 150 x 5,3mm, distribuídas ao longo da altura da caixa de corrida do elevador.

- Cintas de Fechamento

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Com Perfil W 150 x 13, estão no topo da estrutura, a 8,06m de altura em relação a cota do piso acabado do pátio.

3.9 Etapas de Montagem da Estrutura Metálica da Caixa de Corrida do Elevador

- Preparação dos Componentes e Verificação dos Componentes

14

- Verificar que todos os componentes da estrutura metálica, incluindo pilares, enrijecedores, cintas de amarração e cintas de fechamento, estejam de acordo com as especificações do projeto.
- Garantir que os componentes estejam limpos e livres de defeitos ou danos.

- Preparação das Superfícies

- Preparar as superfícies dos componentes para a soldagem, removendo qualquer oxidação ou sujeira.
 - Garantir que as superfícies estejam limpas e prontas para a soldagem.

- Fixação dos Chumbadores

Localização dos Chumbadores

Esta etapa deverá ser executada quando da concretagem do poço do elevador. Localizar os pontos de fixação dos chumbadores internamente às paredes do poço do elevador na área das mísulas, conforme detalhado em projeto.

- Garantir que os chumbadores estejam corretamente posicionados e alinhados, corretamente fixados e seguros.

- Montagem dos Pilares

Montagem da Placa Base

- Montar a placa base dos pilares (350 x 350 x 1/2"), garantindo que esteja corretamente alinhada e nivelada.
- Fixar a placa base aos chumbadores, utilizando porca e arruela, conforme detalhado no projeto.

Montagem dos Pilares

- Montar os pilares principais da estrutura metálica da caixa de corrida do elevador, fixando-os através de solda à placa base com a utilização de andaimes e torres providas de talhas que permitam a elevação segura dos elementos metálicos, principalmente dos pilares por serem peças maiores e mais pesadas. devido a restrição de equipamentos mecânicos de maior porte na área a montagem deve ter cuidados especiais.
- Garantir que os pilares estejam corretamente alinhados e nivelados.

- Soldagem dos Componentes

Soldagem dos Enrijecedores, Cintas de Amarração e Cintas de Fechamento

- Garantir que as soldas sejam realizadas de acordo com as especificações do projeto e as normas técnicas aplicáveis.
- Garantir que todos estes elementos estejam corretamente posicionados e alinhados nas cotas corretas conforme detalhado em projeto.

A execução correta dessas etapas é fundamental para garantir a estabilidade e segurança da estrutura metálica da caixa de corrida do elevador.



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

3.10 Escada Metálica Externa a Caixa de Corrida do Elevador

Etapas Executivas da Escada Metálica

- Preparação do Local

• Limpar o local onde a escada metálica será instalada, removendo qualquer obstáculo ou material que possa interferir na execução do trabalho, verificando se o piso está nivelado e pronto para receber a escada metálica. No início da escada, será executado uma base de concreto nas dimensões: 1,40 x 0,30 x ,25 m de altura para recebimento da placa de base ($e = 3/8''$) que servira de ancoragem do início da escada (degrau – 1), conforme detalhado no projeto.

- Montagem da Estrutura da Escada

- Corte e Preparação dos Materiais

Cortar e preparar os materiais necessários para a estrutura da escada, incluindo:

Longarinas em perfil U 254 x 29,8

Vigas de apoio dos patamares em perfil W 250 x 44,8

Chapa de reforço das longarinas nos patamares e

Chapa para os consoles das vigas de apoio

- Montagem dos componentes da escada

- Longarinas

- Vigas de Apoio

- Degraus e Patamares

- Instalação do Corrimão interno e externo

- Instalação do Corrimão Externo e interno

Deverá ser garantido que antes da soldagem todos estes elementos estejam nivelados e seguros de acordo com as especificações e detalhes do projeto.

Fixação da Escada à Estrutura da Caixa de Corrida

• Fixar a escada à estrutura da caixa de corrida, garantindo que esteja segura e estável de acordo como detalhado nos projetos.

- Acabamento e Pintura

Realizar o acabamento da escada metálica, garantindo que esteja livre de arestas vivas e outros defeitos e aplicar uma camada de pintura para proteger contra a corrosão e garantir uma aparência estética agradável.

A execução correta dessas etapas é fundamental para garantir a segurança e estabilidade da escada metálica.

3.11 Síntese Técnica da estrutura metálica

3.11.1 Tratamento superficial das peças metálicas (Galvanização a quente)

Tratamento superficial e proteção anticorrosiva da estrutura metálica

Todas as peças metálicas da caixa de corrida do elevador, passarela e escada metálica externa (pilares U 254, perfis W 150, tubos 150×150×5,3 mm, longarinas, vigas, travamentos, corrimãos, placas de base e enrijecedores) deverão receber tratamento superficial por galvanização a quente após a conclusão de todos os serviços de fabricação



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



(cortes, furações, usinagens e soldas), em conformidade com as normas vigentes de galvanização.

Considerar ambiente externo urbano, com elevada umidade e ventilação limitada devido ao fechamento em vidro em todo o entorno da estrutura, devendo a galvanização ser especificada para ambiente agressivo (classe de corrosividade mínima C3, recomendável C4, conforme ISO 9223).

O revestimento de zinco deverá apresentar espessura mínima equivalente a 85 µm (≈ 610 g/m²) ou superior, conforme classe de exposição adotada, garantindo vida útil compatível com a durabilidade da edificação.

As superfícies deverão ser previamente preparadas, com remoção de carepas, respingos de solda, óleos, graxas e escória, de modo a garantir perfeita reação durante a decapagem e o processo de galvanização. Cordões de solda deverão ser contínuos, sem porosidades aparentes.

Deverão ser previstos furos de ventilação e drenagem em todos os perfis tubulares e cavidades fechadas (principalmente tubos 150×150×5,3 mm e chapas caixão), seguindo recomendações do galvanizador, de forma a permitir a circulação do banho de zinco e evitar aprisionamento de solução ou ar.

Qualquer corte, furação ou dano à camada galvanizada executado em obra deverá ser imediatamente recuperado com tinta rica em zinco (mínimo 90% Zn metálico no filme seco) ou sistema equivalente recomendado pelo galvanizador, garantindo continuidade da proteção.

Para os pontos de interface com fixações da pele de vidro, acessórios de alumínio ou aço inox, deverá ser adotado sistema de isolamento/vedação (arruelas isolantes, fitas ou selantes compatíveis) para minimizar risco de corrosão galvânica.

Antes da montagem definitiva, todas as peças galvanizadas deverão ser inspecionadas quanto a aderência, continuidade do revestimento e ausência de falhas, não sendo admitidas áreas com ferro exposto ou com descascamentos.

3.11.2 Observações complementares sobre fabricação, montagem e compatibilização da estrutura metálica

- Ligações Parafusadas e Soldadas

- Todas as ligações deverão seguir rigorosamente as dimensões e bitolas indicadas em projeto.

- Parafusos estruturais devem ser do tipo ASTM A325 ou A490, com arruelas e porcas compatíveis.

- As superfícies de contato em ligações de atrito devem ser previamente jateadas a metal branco (Sa 2½) antes da galvanização, garantindo coeficiente de atrito adequado.

- Soldas executadas em oficina devem ser concluídas antes da galvanização, garantindo continuidade do revestimento. Soldas em campo devem ser minimizadas, permitindo apenas ajustes inevitáveis.

- Perfis Tubulares – Furos de Drenagem e Ventilação

Todos os tubos metálicos (ex.: 150×150×5,3 mm) deverão possuir furos para ventilação e drenagem, conforme orientação do galvanizador, posicionados na face

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



inferior, para drenagem; na face superior, para ventilação; em ambos os lados na região próxima às emendas.

- Furos não poderão ser vedados até o término completo dos banhos de galvanização.
- Após a montagem final, os furos de inspeção poderão ser fechados com tampões plásticos ou metálicos apropriados, conforme especificação do fabricante do vidro (para evitar entrada de água por capilaridade).

17

- Drenagem Geral e Evacuação de Umidade

- Mesmo com a estrutura protegida, recomenda-se prever pontos de escoamento para evitar condensação excessiva dentro da caixa de vidro.
- Caso existam travessas horizontais com possibilidades de acúmulo de água, prever pequenos drenos direcionados para regiões externas ao fechamento.

- Placas de Base, Chumbadores e Aderência ao Concreto

- Verificar se todas as placas de base estão posicionadas permitindo acesso para aperto dos chumbadores após montagem.
- As porcas devem ser reapertadas após 48 horas, seguindo o torque especificado para aço galvanizado.
- Entre placas metálicas e concreto, utilizar manta epóxi ou Neoprene para evitar contato direto prolongado.

- Tolerâncias de Fabricação e Montagem

- Mantidas tolerâncias conforme ABNT NBR 8800 e normas de montagem de estruturas metálicas:
- Desaprumo máximo admissível: L/1000;
- Desalinhamento locais: $\leq 3\text{mm}$
- Furos concêntricos sem rebarbas.
- Qualquer ajuste em obra deverá ser feito sem agressão à galvanização, evitando lixamentos profundos.

- Inspeção e Manutenção Periódica

- Recomenda-se inspeção anual da estrutura, especialmente nas regiões:
- Juntas parafusadas; bases de apoio; Encontros com Vidro ou Alumínio e regiões com possível condensação.
- Danos ou riscos no zinco devem ser corrigidos com pintura rica em zinco.

- Tratamento superficial

- Toda a estrutura metálica deverá ser galvanizada a quente após a fabricação completa (cortes, soldas, furações), conforme normas aplicáveis.
- Considerar classe de agressividade C3 a C4 devido ao ambiente externo confinado por vidro em todo o entorno.
- Espessura mínima do revestimento de zinco: $\geq 85 \mu\text{m}$.
- Danos na galvanização deverão ser reparados com tinta rica em zinco ($\geq 90\%$ em Zn metálico).
- Todas as peças tubulares devem possuir furos de drenagem e ventilação conforme diretrizes do galvanizador.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Fabricação e montagem

- Todas as soldas devem ser concluídas antes da galvanização; soldas em campo devem ser evitadas.
- Utilizar parafusos estruturais tipo ASTM A325/A490 com arruelas adequadas.
- Tolerâncias de montagem conforme ABNT NBR 8800 e normas de estruturas metálicas.
- Chapas de base devem permitir acesso para aperto e reaperto dos chumbadores.

18

- Compatibilização com fechamento em vidro

- Evitar contato direto entre galvanização e componentes de alumínio/inox → utilizar isoladores dielétricos (EPDM, Neoprene, Mylar, etc.).
- Prever espaço para manutenção e remoção de painéis de vidro quando necessário.
- Evitar pontos de acúmulo de água entre estrutura e vidros; prever pequenos drenos passivos onde aplicável.

- Segurança na montagem

- Atender às normas NR-18 e NR-35 para todas as atividades em altura.
- Prever linha de vida e sistemas de ancoragem durante a montagem da estrutura.
- Movimentação de perfis metálicos deve evitar impactos e deformações.

- Manutenção e inspeção

Inspeccionar anualmente:

- Placas de base
- Ligações parafusadas
- Regiões de encontro com caixilharia de vidro

Pontos suscetíveis a condensação

- Todo dano na camada galvanizada deve ser corrigido imediatamente.
- Evitar retenção de umidade no interior da caixa de vidro (ventilação passiva obrigatória).

- Proteção contra corrosão galvânica

- Empregar fixações externas em aço inox AISI 304/316 quando compatível com o sistema.
- Separar materiais dissimilares com arruelas, calços ou fitas isolantes.

- Vibrações e operação do elevador

- As ligações metálicas devem prever travamento contra afrouxamento, considerando vibrações geradas pelo elevador.

- Identificação e rastreabilidade

- Todas as peças devem estar identificadas conforme nomenclatura indicada nas pranchas de desenho, garantindo rastreabilidade da fabricação e da galvanização.

3.11.3 Quadro geral de observações

- Transporte, recebimento e armazenamento

- As peças metálicas devem ser transportadas com proteção adequada, evitando impactos e deformações.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Durante o recebimento, conferir quantidades, dimensões, galvanização e integridade física das peças.

- Armazenar perfis metálicos sobre apoios elevados, mantendo ventilação e afastamento do solo.

- Proteger a galvanização contra abrasão e contato com materiais agressivos (cimento fresco, ácidos, tintas incompatíveis).

- Evitar empilhamentos que provoquem empenamentos, sobretudo em perfis tubulares e chapas finas.

- Soldagem

- Todas as soldas devem ser concluídas antes da galvanização a quente.

- Soldas em campo devem ser evitadas; quando inevitáveis, requerem preparação, execução qualificada e reparação imediata da galvanização com tinta rica em zinco.

- Cordões contínuos, uniformes e sem porosidades.

- Somente soldadores qualificados conforme NR-18 e normas de soldagem (AWS / NBR 8800 / NBR 16239).

Eletrodos:

- Utilizar eletrodos compatíveis com o aço especificado, preferencialmente E6013 (uso geral) ou E7018 (alta resistência).

- Armazenar eletrodos secos, protegidos de umidade; eletrodos 7018 devem ser mantidos em estufa conforme especificação do fabricante.

- Conexões parafusadas

- Parafusos estruturais em aço ASTM A325 ou A490, conforme esforço.

- Utilizar arruelas lisas e de pressão, evitando contato direto de cabeças/parafusos com caixilhos de alumínio.

- As superfícies de contato de ligações de atrito devem ter rugosidade adequada (pré-jateamento).

- Reaperto obrigatório após 48 horas e nova verificação após finalização da montagem da estrutura.

- Funilaria e acabamentos

- Execução de rufo, contra-rufo, cumeeira, arremates e pingadeiras conforme projeto arquitetônico.

- As peças de funilaria devem ser em chapas galvanizadas ou galvalume, compatíveis com a durabilidade da cobertura.

- Garantir estanqueidade nos encontros com o fechamento em vidro, evitando infiltrações por capilaridade.

- Tratamento superficial – galvanização a quente (obrigatória)

- Estrutura metálica totalmente galvanizada a quente, espessura mínima $\geq 85 \mu\text{m}$ (classe C3/C4).

- Perfis tubulares devem possuir furos de ventilação e drenagem adequados à galvanização.

- Reparos em obra deverão ser realizados com tinta rica em zinco ($\geq 90\%$ Zn metálico).

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



• Evitar contato direto entre aço galvanizado e alumínio/inox → utilizar calços e isolantes dielétricos.

- Planejamento da obra

• Antes da montagem, deve ser elaborado plano executivo contendo sequência de montagem, pontos de içamento, posicionamento de guindastes e área de manobra.

• A montagem deverá ocorrer somente após a verificação e nivelamento das bases de apoio.

• O fechamento em vidro só poderá ser instalado após conclusão, inspeção e aceitação de toda estrutura metálica.

- Fiscalização

A fiscalização deverá acompanhar:

• Recebimento das peças

• Integridade da galvanização

• Execução de soldas e conexões

• Aperto final dos parafusos

• Montagem dos travamentos

• Instalação da cobertura

• Compatibilização com o fechamento em vidro.

• Todas as não conformidades devem ser registradas e corrigidas antes da continuidade da obra.

- Garantias

A empresa responsável pela fabricação e montagem deverá fornecer:

• Garantia mínima de 5 anos contra defeitos de fabricação

• Garantia da galvanização conforme normas ABNT e fornecedor

• Certificados de materiais, parafusos e eletrodos

• ART de fabricação e montagem

• Garantia da estanqueidade das telhas e funilaria por no mínimo 2 anos, desde que mantida manutenção periódica.

- Método executivo da solução adotada

Montagem deverá seguir a sequência:

• Conferência das bases

• Posicionamento das colunas

• Fixação das longarinas e vigas

• Instalação dos travamentos

• Nivelamento final e aperto das ligações

• Instalação das terças

• Fixação da cobertura

• Instalação das peças de funilaria

• Liberação para instalação da caixilharia de vidro.

• Todas as etapas devem ser executadas por equipe especializada, sob supervisão técnica habilitada.

- Manutenção periódica

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)

20



- Inspeção anual da estrutura, verificando galvanização, parafusos, drenos e bases .
- Retocar imediatamente qualquer ponto que apresente perda de proteção anticorrosiva.

4 ROTEIRO DE CÁLCULO

Os projetos de fundação e estrutura metálica da caixa corrida do elevador, foram desenvolvidos de acordo com as premissas a seguir descritas.

21

4.1 Fundações e poço do elevador.

4.1.1 Parâmetros de solo

Calculada a capacidade de carga que o solo admite para o local da implantação das fundações conforme planilha certificada a seguir demonstrada, capacidade de caga do solo, desprezando-se a resistência de ponta, baseada nos furos SP-02 e SP-03 da sondagem de simples reconhecimento com SPT, realizada em 30/07/2025.

DADOS INICIAIS	
Tipo da Estaca	Escavada pequeno diâmetro
Diâmetro da Estaca (cm)	30
Altura do Bulbo de Tensões (m)	1,80 m
Fator de Segurança - FS	2,0
Desprezar Resistência de Ponta?	SIM

CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS					MÉTODO DÉCOURT-QUARESMA										MÉTODO AOKI-VELLOSO						MÉDIA DOS MÉTODOS	MESCLA DESFAV.
PROF. (m)	SPT ¹	SOLO FUSTE	SPT ²	SOLO PONTA	K (kN/m²)	qp (kN/m²)	Qp (kN)	qs (kN/m²)	Qs (kN)	α	β	QTK (kN)	QTd (kN)	K (kN/m²)	α (%)	Qp (kN)	QA (kN)	QTK (kN)	QTd (kN)	QTK (kN)	QTd (kN)	
1	3	Silte	3	Silte	200	0	0,00	20,00	18,85	0,60	0,65	12,25	6,13	400	3,00%	0,00	5,65	5,65	2,83	4,48	2,83	
2	6	Silte	6	Silte	200	0	0,00	30,00	47,12	0,60	0,65	30,63	15,32	400	3,00%	0,00	16,96	16,96	8,48	11,90	8,48	
3	7	Argila	7	Argila	120	0	0,00	33,33	78,54	0,85	0,80	62,83	31,42	200	6,00%	0,00	30,16	30,16	15,08	23,25	15,08	
4	8	Argila	8	Argila	120	0	0,00	36,67	113,10	0,85	0,80	90,48	45,24	200	6,00%	0,00	45,24	45,24	22,62	33,93	22,62	
5	12	Areia	12	Areia	400	0	0,00	50,00	160,22	0,50	0,50	80,11	40,06	1000	1,40%	0,00	71,63	71,63	35,81	53,93	35,81	
6	17	Areia	17	Areia	400	0	0,00	66,67	223,05	0,50	0,50	111,53	55,76	1000	1,40%	0,00	109,01	109,01	54,51	81,53	54,51	
7	22	Areia	22	Areia	400	0	0,00	83,33	301,59	0,50	0,50	150,80	75,40	1000	1,40%	0,00	157,39	157,39	78,70	117,05	78,40	
8	30	Areia	30	Areia	400	0	0,00	110,00	405,27	0,50	0,50	202,63	101,32	1000	1,40%	0,00	223,37	223,37	111,68	166,00	101,32	
9	32	Areia	32	Areia	400	0	0,00	116,67	515,22	0,50	0,50	257,61	128,81	1000	1,40%	0,00	293,74	293,74	146,87	178,84	128,81	

Carga total sobre a fundação: 127,5 KN

4.1.2 Parâmetros do concreto/estrutura

Fck- 30,0 MPa

Coefficiente de dilatação térmica: 0,85 (adimensional)

Índice de esbeltez: 0,80 (adimensional)

εcu- deformação de encurtamento do concreto na ruptura:0,0035

Y- peso específico do concreto:25,00 KN/m³

Tabela 7.2- ABNT NBR 6118:2023 – Cobrimento da Armadura

C.A.A (Tabela 6.1)

II- MODERADA- URBANO – COBRIMENTO: 30mm



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

Por questões de segurança maior, optamos por um recobrimento: **45 mm**, por ser uma estrutura de concreto em contato com o solo.

4.1.3 Parâmetros do Aço da Armadura

Ca 50

fyk- resistência característica de escoamento do aço:500 Mpa

CA 60

fyk- resistência característica de escoamento do aço:600 Mpa

εyd- coeficiente de deformação de encurtamento do aço

Estacas

Como as estacas serão cravadas 1,50 metros abaixo do nível do piso do pátio, consideramos a capacidade de carga de cálculo a esta altura (4,5 m) como sendo o valor de 28,0 KN.

Por questões de geométricas do projeto e equalização de esforços, optamos por 8 estacas Ø 300 mm a uma profundidade mínima de fuste de 3,0 metros; absorvendo cada uma 16,0 KN, suficientes para manter a estabilidade exigida.

DADOS INICIAIS	
CAA	I ou II
Fck Estaca (MPa)	30
γc	3,1
Fcd Estaca (MPa)	9,68
Método de Cap. de Carga Considerado	Décourt-Quaresma
Cap. de Carga Estaca (Qadm)	128,81 kN
Resistência Atrito Lateral Estaca (kN)	128,81 kN
MHd (kN.m)	50,00
Fhd (kN)	30,00
Embut. Estaca (cm)	10,0
Fyd (kN/cm²)	42,0
Tensão Mínima p/ Armadura	5,0 MPa
Taxa de As,mín	0,004 Ac
Comprimento Mínimo Armadura	2,00 m
Cobrimento	4,5 cm
Matéria-prima do agregado	calcário

FORÇA E MOMENTO HORIZONTAL MÁXIMOS			
Eci (MPa)	Ip (m ⁴)	T	L/T
27605,22	0,00040	1,09	LONGA
Fh,máx (kN)		Mh,máx (kN.m)	
24,68		10,90	
RECALQUE DA ESTACA			
G,s fuste	rm,fuste	ζ,fuste	wm (mm)
34.722,22 kN/m ²	16,20 m	4,68	0,43
G,s base	wb (mm)	wt (mm)	Verificação
34.722,22 kN/m ²	0,00	0,43	OK!

4.2 Blocos sobre estacas

Dimensionados para atender e transferir todos esforços às estacas, a opção foi 1 bloco por estacas nas dimensões de 0,6 x 0,6 x 0,4m e detalhamento conforme os projetos.

DIMENSIONAMENTO ESTRUTURAL DE BLOCO SOBRE 1 (UMA) ESTACA

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



23

1 - DADOS INICIAIS		
Nd Pilar - Carga Majorada (kN)	16,00	
Fck (MPa)	30 MPa	
Diâmetro Ø Estaca (cm)	30	
Capacidade de carga Estaca (kN)	30,00	
Cobrimento do bloco (cm)	4,5	
Seção do Pilar	ap (cm)	bp (cm)
	30	30
Ø Armadura Pilar	Ø10 mm	
Fator de Segurança Estaca	2,0	
Cap. De carga de projeto Estaca - Ndr (kN)	15,00	
Quantidade de Estacas (Qe) - (Nd*1,1)/Ndr	QTD. NECESSÁRIA > 1, UTILIZAR OUTRO MÉTODO!	

2 - DETERMINAÇÃO DA ALTURA ÚTIL	
d, mín (cm)	D, mín deve ser maior ou igual o comprimento de ancoragem mínimo do pilar ao bloco
33,00	

3 - DETERMINAÇÃO DAS DIMENSÕES FINAIS		
d' (cm)	$d' \geq \begin{cases} 5 \text{ cm} \\ a_{est} = \frac{1}{5} \frac{\sqrt{\pi}}{2} \phi_e \end{cases}$	
6,00		
h, adot (cm)	d, adot (cm)	d ≥ d, mín
40	34	OK!

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



PESO DO BLOCO (kN)
3,60

24

5 - DETERMINAÇÃO DAS ARMADURAS			
As, princ (cm ²)	As, w (cm ²)	A, susp?	A, susp (cm ² /m)
0,48	0,48	NÃO	-
N1 - Estribos Horizontais	N2 - Estribos Verticais	-	

6 - DISTRIBUIÇÃO DAS ARMADURAS			
Q	N	Ø	Espaç. (cm)
1	N1	Ø8 mm	Diminuir Ø!
3	N2	Ø5 mm	17,0

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)

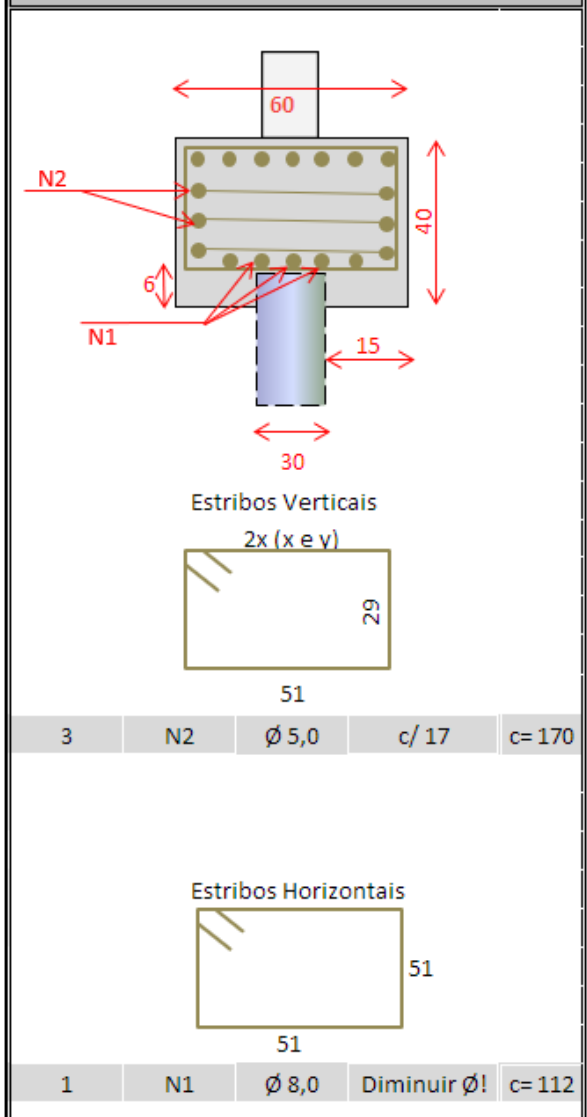


ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7 - DETALHAMENTO DO BLOCO



25

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

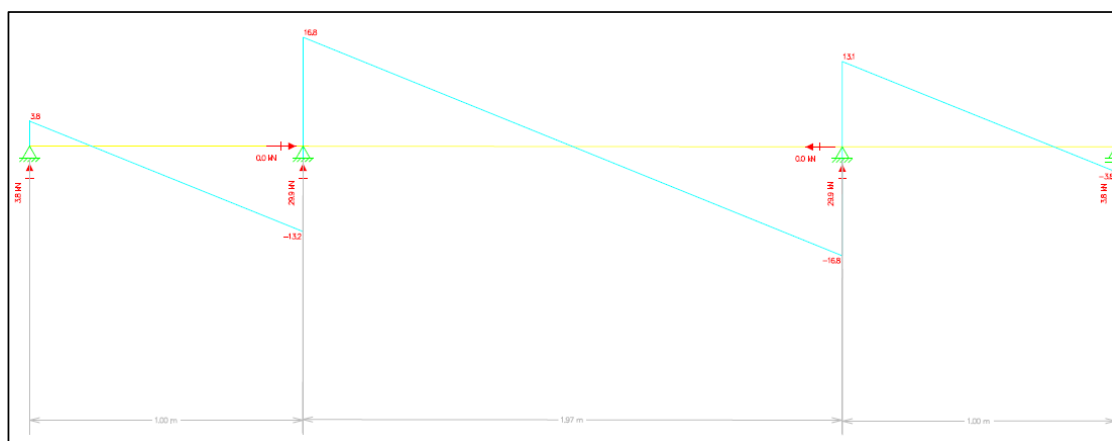


4.3 Vigas de baldrame / Amarração

No sentido de estabilização da cabeça das estacas x blocos, as vigas de baldrame nas dimensões de 0,20 x 0,40 m, mantêm e melhoram a estabilidade do conjunto da estrutura. Estão alinhadas e encaixadas aos blocos pelo topo.

Concreto a ser utilizado tanto para Estacas, Blocos e Vigas de baldrame será de $F_{ck} = 30,0 \text{ Mpa}$, devidamente especificado no Memorial Descritivo.

26



ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



27

001. **CONVENÇÃO DE VARIÁVEIS**

- 002. Fck: tensão característica do concreto à compressão
- 003. Fyk: tensão característica do aço à tração
- 004. GamaC: minorador do Fck
- 005. GamaS: minorador do Fyk
- 006. GamaF: majorador das ações
- 007. Fcd: Fck/GamaC
- 008. Fyd: Fyk/GamaS
- 009. Fctd: resistência do concreto à tração direta minorado por GamaC
- 010. Vk: força cortante característica solicitante
- 011. Vd: Vk multiplicado por GamaF
- 012. Htotal: altura total da seção
- 013. D1: distância do CG da armadura principal à face do elemento
- 014. D: altura útil (Htotal-D1)
- 015. Bw: largura da seção
- 016. Vrd2: força cortante resistente de cálculo, relativa à ruína das diagonais comprimidas de concreto
- 017. Vrd3: força cortante resistente de cálculo, relativa à ruptura das diagonais tracionadas de aço
- 018. Vc: força cortante resistente pelos mecanismos complementares à treliça
- 019. Vsw: parcela do cortante resistida pela armadura transversal (estribos)
- 020. ASw: área de aço transversal total (todos os ramos dos estribos)
- 021. ASw.Mín: área de aço transversal total mínima
- 022. **Atenção: unidades do sistema internacional**
- 023.
- 024.

025. **DADOS DE ENTRADA**

- 026. GamaC: 1.4
- 027. GamaS: 1.15
- 028. GamaF: 1.4
- 029. Fck(MPa): 30
- 030. Fyk(MPa): 500
- 031. Vk(N.m): 8000
- 032. Htotal(m): 0.4
- 033. Bw(m): 0.2
- 034. D1(m): 0.048
- 035. Alfa(°): 90
- 036. Theta(°): 45
- 037.

038. **VERIFICAÇÃO DE COMPRESSÃO NAS BIELAS**

039. **NBR6118:2014, 17.4.2.3**

040. **Força cortante limite para tensão admissível nas bielas comprimidas:**

$$\begin{aligned} 041. \quad V_{rd2} &= 0.54 \cdot (1 - F_{ck} \cdot 10^{-6} / 250) \cdot F_{cd} \cdot B_w \cdot D \cdot \sin(\Theta)^2 \cdot [\cot(\alpha) + \cot(\Theta)] \\ 042. \quad V_{rd2} &= 0.54 \cdot (1 - 30000000 \cdot 10^{-6} / 250) \cdot 21428571.429 \cdot 0.2 \cdot 0.352 \cdot \sin(45)^2 \cdot [\cot(90) + \cot(45)] \\ 043. \quad V_{rd2} &= 358436.571 \text{ N} \end{aligned}$$

044. **Como:**

$$045. \quad V_d = 11200 \text{ N}$$

046. **Então:**

$$047. \quad V_{rd2} \geq V_d$$

$$048. \quad 358436.571 \text{ N} \geq 11200 \text{ N}$$

049. **Portanto:**

050. **Não há esmagamento das bielas comprimidas: OK!**

051.

052. **CÁLCULO DA ARMADURA TRANSVERSAL**

053. **NBR6118:2014, 8.2.5**

054. **Resistência média do concreto à tração:**

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br





ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



28

055. $F_{ctm} = 0.3 * Power(F_{ck} * 1e-6, 2 / 3) * 1e6$
 056. $F_{ctm} = 0.3 * Power(3e7 * 1e-6, 2 / 3) * 1e6$
 057. $F_{ctm} = 2896468.154 \text{ Pa}$
 058. **Fctd:**
 059. $F_{ctd} = 0.7 * F_{ctm} / \text{GamaC}$
 060. $F_{ctd} = 0.7 * 2896468.154 / 1.4$
 061. $F_{ctd} = 1448234.077 \text{ Pa}$
 062. *NBR6118:2014, 17.4.2.2*
 063. **Força cortante resistente da seção sem armadura transversal:**
 064. $V_{c0} = 0.6 * F_{ctd} * B_w * D$
 065. $V_{c0} = 0.6 * 1.448e6 * 0.2 * 0.352$
 066. $V_{c0} = 61173.407 \text{ N}$
 067. **Como $V_d \leq V_{c0}$, tem-se:**
 068. $V_{c1} = V_{c0}$
 069. $V_{c1} = 61173.407 \text{ N}$
 070. **Parcela da força cortante resistida pela armadura transversal:**
 071. $V_d = V_{rd3} = V_{sw} + V_{c1}$
 072. $V_{sw} = V_d - V_{c1}$
 073. $V_{sw} = 11200 - 61173.407$
 074. $V_{sw} = -49973.407 \text{ N}$
 075. **$V_{sw} < 0$, então mecanismos auxiliares suficientes para resistir ao cortante. Faz-se:**
 076. $V_{sw} = 0$
 077. **ASw necessário:**
 078. $ASw = V_{sw} / \{ 0.9 * D * F_{yd} * \text{sen}(\text{Alfa}) * [\cot(\text{Theta}) + \cot(\text{Alfa})] \}$
 079. $ASw = 0 / \{ 0.9 * 0.352 * 434782608.696 * \text{sen}(90) * [\cot(45) + \cot(90)] \} * 1e4$
 080. $ASw = 0 \text{ cm}^2/\text{m}$
 081. **Verificação de armadura mínima:**
 082. *NBR6118:2014, 17.4.1.1.1*
 083. $AS_{\text{Mínimo}} = 0.2 * F_{ctm} * B_w * \text{sen}(\text{Alfa}) * 1e4 / F_{yk}$
 084. $AS_{\text{Mínimo}} = 0.2 * 2896468.154 * 0.2 * \text{sen}(90) * 1e4 / 500000000$
 085. $AS_{\text{Mínimo}} = 2.317 \text{ cm}^2/\text{m}$
 086. **Como $ASw \leq AS_{\text{Mínimo}}$, então:**
 087. $AS = AS_{\text{Mínimo}}$
 088. $AS = 2.317 \text{ cm}^2/\text{m}$ **SOLUÇÃO!**
 089.
 090. **QUANTIDADE E BITOLA CA50**
 091. $\emptyset 6.3 \text{ c}/21.1$



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



29

001. CONVENÇÃO DE VARIÁVEIS

- 002. Fck: tensão característica do concreto à compressão
- 003. Fyk: tensão característica do aço à tração
- 004. GamaC: minorador do Fck
- 005. GamaS: minorador do Fyk
- 006. GamaF: majorador das ações
- 007. Fcd: Fck/GamaC
- 008. Fyd: Fyk/GamaS
- 009. Mk: momento fletor característico solicitante
- 010. Md: Mk multiplicado por GamaF
- 011. Htotal: altura total da seção
- 012. D1: distância do CG da armadura principal à face do elemento
- 013. D: altura útil (Htotal-D1)
- 014. Bw: largura da seção
- 015. X: profundidade da linha neutra a partir do topo da seção
- 016. Kx: profundidade relativa da linha neutra (X/D)
- 017. a,b,c,Delta: variáveis auxiliares da fórmula de Bhaskara
- 018. AS: área de aço na seção
- 019. **Atenção: unidades do sistema internacional**

020.

021. DADOS DE ENTRADA

- 022. GamaC: 1.4
- 023. GamaS: 1.15
- 024. GamaF: 1.4
- 025. Fck(MPa): 30
- 026. Fyk(MPa): 500
- 027. Mk(N.m): 4000
- 028. Htotal(m): 0.4
- 029. Bw(m): 0.2
- 030. D1(m): 0.048

031.

032. PARÂMETROS DO DIAGRAMA PARÁBOLA-RETÂNGULO

033. **NBR6118:2014, 17.2.2**

034. **Fck = 30 MPa MENOR QUE 50 MPa , logo:**

035. **Percentual da tensão de compressão em relação à Fcd:**

036. **AlfaC = 0.85**

037. **Percentual da profundidade do diagrama em relação à L.N.:**

038. **Lambda = 0.8**

039.

040. PROFUNDIDADE DA LINHA NEUTRA

041. **Equação de equilíbrio dos esforços internos:**

$$042. \quad X^2 * (AlfaC * Lambda^2 / 2) * Bw * Fcd - X * (AlfaC * Lambda) * Bw * Fcd * D + Md = 0$$

043. **Resolvendo o polinômio de segundo grau:**

$$044. \quad a = (AlfaC * Lambda^2 / 2) * Bw * Fcd$$

$$045. \quad b = -1 * (AlfaC * Lambda) * Bw * Fcd * D$$

$$046. \quad c = Md$$

$$047. \quad Delta = b * b - 4 * a * c$$

048. **Logo:**

$$049. \quad a = 1165714.286$$

$$050. \quad b = -1025828.571$$

$$051. \quad c = 5600$$

$$052. \quad Delta = 1026212257959.184$$

053. **Portanto:**

$$054. \quad X = (-1 * b + Sqrt(Delta)) / (2 * a)$$

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)





ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



30

055. $X = (-1 + \sqrt{-1025828.571 + \text{Sqrt}(1026212257959.184)}) / (2 * 1165714.286)$
 056. $X = 0.005 \text{ m}$
 057.
 058. **DOMÍNIO DE DEFORMAÇÃO**
 059. *NBR6118:2014, 17.2.2*
 060. **Aço CA50, então:**
 061. $Esd = 0.207 \%$
 062. **Fck = 30 MPa *MENOR QUE* 50 MPa, logo:**
 063. $Ecd = 0.35 \%$
 064. **Kx limite armadura racionada (entre domínios 2 e 3):**
 065. $Kx.Limite[2,3] = Ecd / (Ecd + 1\%)$
 066. $Kx.Limite[2,3] = 0.0035 / (0.0035 + 0.01)$
 067. $Kx.Limite[2,3] = 0.259$
 068. **Kx limite para armadura simples (entre domínios 3 e 4):**
 069. $Kx.Limite[3,4] = Ecd / (Ecd + Esd)$
 070. $Kx.Limite[3,4] = 0.0035 / (0.0035 + 0.00207)$
 071. $Kx.Limite[3,4] = 0.628$
 072. *NBR6118:2014, 17.2.3*
 073. **Para garantir ductilidade, com Fck MENOR QUE 50 MPa, limita-se Kx a:**
 074. $Kx = 0.45$
 075. **Kx obtido no dimensionamento:**
 076. $Kx = X / D$
 077. $Kx = 0.005 / 0.352$
 078. $Kx = 0.016$
 079. **Como Kx <= 0.259 : ARMADURA SIMPLES !**
 080.
 081. **CÁLCULO DE ARMADURA SIMPLES**
 082. **Área de aço tracionado:**
 083. $AS = Md / (Fyd * (D - X * Lambda / 2))$
 084. $AS = 5600 / (434782608.696 * (0.352 - 0.005 * 0.8 / 2))$
 085. $AS = 0.368 \text{ cm}^2$
 086. *NBR6118:2014, 8.2.5*
 087. **Resistência média do concreto à tração:**
 088. $Fctm = 0.3 * (Fck * 1e-6)^{(2/3)} * 1e6$
 089. $Fctm = 0.3 * (30)^{(2/3)} * 1e6$
 090. $Fctm = 2896468.154 \text{ Pa}$
 091. *NBR6118:2014, 17.3.5.2.1*
 092. **Dimensionamento exato da armadura mínima por Md.Mín:**
 093. $AS.Mínimo = Md.Mín / (Z * Fyd) * 1e4$
 094. $AS.Mínimo = 0.8 * Wo * Fctk.Sup / ((H/3 + H/2 - D1) * Fyd) * 1e4$
 095. $AS.Mínimo = 0.8 * (Bw * H^2 / 6) * (1.3 * Fctm) / ((H/3 + H/2 - D1) * Fyd) * 1e4$
 096. $AS.Mínimo = 0.8 * (0.2 * 0.4^2 / 6) * (1.3 * 2.896e6) / ((0.4/3 + 0.4/2 - 0.048) * 4.348e8) * 1e4$
 097. $AS.Mínimo = 1.295 \text{ cm}^2 \text{ (0.162\%)}$
 098. **Como AS <= ASmin, tem-se:**
 099. $AS = ASmin$
 100. **AS = 1.295 cm² SOLUÇÃO!**
 101.
 102. **QUANTIDADE E BITOLA CA50**
 103. 5 Ø 6.3 (+20.4%) *
 104. 3 Ø 8 (+16.4%) **
 105. 2 Ø 10 (+21.3%) *
 106. 2 Ø 12.5 (+89.5%) *
 107. 1 Ø 16 (+55.3%) *
 108. 1 Ø 20 (+142.6%) *
 109. 1 Ø 25 (+279.0%) *
 110. 1 Ø 32 (+521.0%) *
 111. 1 Ø 40 (+870.4%) *

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
 CEP: 17.930-000
 www.https://arqratoro.my.canva.site/com.br





ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



31

001. CONVENÇÃO DE VARIÁVEIS

- 002. Fck: tensão característica do concreto à compressão
- 003. Fyk: tensão característica do aço à tração
- 004. GamaC: minorador do Fck
- 005. GamaS: minorador do Fyk
- 006. GamaF: majorador das ações
- 007. G: carga permanente
- 008. D1: distância do CG da armadura principal à face do elemento
- 009. D2: distância do CG da armadura principal ao CG da armadura secundária
- 010. Q: carga acidental (sobrecarga)
- 011. Lx: vão principal
- 012. Ly: vão secundário
- 013. Lambda: relação Ly/Lx
- 014. Mx+: momento fletor positivo por metro de laje na direção principal
- 015. My+: momento fletor positivo por metro de laje na direção Secundária
- 016. Mx-: momento fletor negativo por metro de laje na direção principal
- 017. My-: momento fletor negativo por metro de laje na direção Secundária
- 018. Vd: força cortante solicitante máxima por metro de laje
- 019. Vrd1: força cortante resistente máxima por metro de laje
- 020. **Atenção: unidades do sistema internacional**
- 021.

022. DADOS DE ENTRADA

- 023. GamaC: 1.4
- 024. GamaS: 1.15
- 025. GamaF: 1.4
- 026. Fck(MPa): 30
- 027. Fyk(MPa): 500
- 028. Gk(Pa): 5000
- 029. Qk(Pa): 1860
- 030. H(m): 0.15
- 031. D1(m): 0.048
- 032. D2(m): 0.01
- 033. Lx(m): 2
- 034. Ly(m): 2.35
- 035. Caso de Marcus: 6
- 036.

037. CARREGAMENTOS

038. Permanente + peso próprio:

- 039. $g = g + 25000 \cdot H$
- 040. $g = 5000 + 25000 \cdot 0.15$
- 041. **$g = 8750 \text{ Pa}$**

042. Carga total:

- 043. $p = g + q$
- 044. $p = 8750 + 1860$
- 045. **$p = 10610 \text{ Pa}$**
- 046.

047. REAÇÕES DOS APOIOS

048. Marcus CASO 6

049. Adotando-se $La=Lx$ e $Lb=Ly$, tem-se:

- 050. $R1 = 0.25 \cdot p \cdot La$
- 051. $R1 = 0.25 \cdot 10610 \cdot 2$
- 052. **$R1 = 5305 \text{ N/m}$**

053. E:

- 054. $R2 = 0.25 \cdot (2 - La / Lb) \cdot p \cdot La$

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



32

055. $R2 = 0.25 * (2 - 2 / 2.35) * 10610 * 2$
056. $R2 = 6095.106 \text{ N/m}$
057.
058. **COEFICIENTES DE MARCUS**
059. **Caso 6**
060. Lambda: 1.18
061. Kx: 0.66
062. Ky: 0.34
063. mx: 42.15
064. my: 58.20
065. nx: 18.30
066. ny: 25.26
067.
068. **MOMENTO FLETOR CARACTERÍSTICO**
069. **Fatores de correção:**
070. $Vx = 1 - 20 * Kx / (3 * \text{Sqr}(\text{lambda}) * mx)$
071. $Vx = 1 - 20 * 0.656 / (3 * \text{Sqr}(1.175) * 24)$
072. $Vx = 0.868$
073. $Vy = 1 - 20 * Ky * \text{Sqr}(\text{lambda}) / (3 * my)$
074. $Vy = 1 - 20 * 0.344 * \text{Sqr}(1.175) / (3 * 24)$
075. $Vy = 0.868$
076. **Momentos fletores positivos:**
077. $Mx+ = Vx * p * \text{Sqr}(lx) * Kx / mx$
078. $Mx+ = 0.868 * 10610 * \text{Sqr}(2) * 0.656 / 24$
079. $Mx+ = 1006.789 \text{ N.m / m}$
080. $My+ = Vy * p * \text{Sqr}(lx) * Ky * \text{Sqr}(\text{lambda}) / my$
081. $My+ = 0.868 * 10610 * \text{Sqr}(2) * 0.344 * \text{Sqr}(1.175) / 24$
082. $My+ = 729.227 \text{ N.m / m}$
083. **Momentos fletores negativos:**
084. $Mx- = -p * \text{Sqr}(lx) * Kx / nx$
085. $Mx- = -10610 * \text{Sqr}(2) * 0.656 / 12$
086. $Mx- = -2319.697 \text{ N.m / m}$
087. $My- = -p * \text{Sqr}(lx) * Ky * \text{Sqr}(\text{lambda}) / ny$
088. $My- = -10610 * \text{Sqr}(2) * 0.344 * \text{Sqr}(1.175) / 12$
089. $My- = -1680.179 \text{ N.m / m}$
090.
091. **VERIFICAÇÃO DE CISALHAMENTO**
092. **Cortante máximo solicitante:**
093. $Vd = 8533.149 \text{ N / metro de laje}$
094. **Cortante máximo resistente:**
095. *ABR6118:2014, 8.2.5*
096. **Resistência média do concreto à tração:**
097. $Fctm = 0.3 * \text{Power}(Fck * 1e-6, 2 / 3) * 1e6$
098. $Fctm = 0.3 * \text{Power}(3e7 * 1e-6, 2 / 3) * 1e6$
099. $Fctm = 2896468.154 \text{ Pa}$
100. *ABR6118:2014, 19.4.1*
101. **Fctd:**
102. $Fctd = 0.7 * Fctm / \text{GamaC}$
103. $Fctd = 0.7 * 2.896e6 / 1.4$
104. $Fctd = 1448234.077 \text{ Pa}$
105. **TaoRD:**
106. $TaoRD = 0.25 * Fctd$
107. $TaoRD = 0.25 * 1.448e6$
108. $TaoRD = 362058.519 \text{ Pa}$
109. **k:**
110. $k = \text{Abs}(1.6 - D)$
111. $k = \text{Abs}(1.6 - 0.102)$
112. $k = 1.498$
113. **A favor da segurança, verifica-se com taxa de armadura de 0.15% :**
114. $Ro1 = 0.15/100$
115. **Força cortante máxima resistente de cálculo:**

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



33

116. $Vrd1 = TaoRD * k * (1.2 + 40 * Ro1) * 1 * D$
 117. $Vrd1 = 362058.519 * 1.498 * (1.2 + 40 * 0.002) * 1 * 0.102$
 118. **Vrd1 = 69704.578 N / metro de laje**
 119. **Vd <= Vrd1 , OK!**
 120.
 121. **ARMADURA MÍNIMA**
 122. **NBR6118:2014 , 8.2.5**
 123. **Resistência média do concreto à tração:**
 124. $Fctm = 0.3 * (Fck * 1e-6) ^ (2 / 3) * 1e6$
 125. $Fctm = 0.3 * (30) ^ (2 / 3) * 1e6$
 126. **Fctm = 2896468.154 Pa**
 127. **NBR6118:2014 , 17.3.5.2.1**
 128. **Dimensionamento exato da armadura mínima por Md.Mín:**
 129. $AS.Mínimo = Md.Mín / (Z * Fyd) * 1e4$
 130. $AS.Mínimo = 0.8 * Wo * Fctk.Sup / ((H / 3 + H / 2 - D1) * Fyd) * 1e4$
 131. $AS.Mínimo = 0.8 * (Bw * H^2 / 6) * (1.3 * Fctm) / ((H / 3 + H / 2 - D1) * Fyd) * 1e4$
 132. $AS.Mínimo = 0.8 * (1 * 0.15^2 / 6) * (1.3 * 2896468.1538) / ((0.15 / 3 + 0.15 / 2 - 0.048) * 434782608.6957) * 1e4$
 133. **AS.Mínimo = 3.37 cm²/m (0.22%)**
 134. **NBR6118:2014 , 19.3.3.2**
 135. **Laje armada em duas direções, então se adota para M+:**
 136. $AS.Mínimo = 0.67 * AS.Mínimo$
 137. $AS.Mínimo = 0.67 * 3.37$
 138. **AS.Mínimo = 2.26 cm²/m (0.15%)**
 139.
 140. **DEFORMAÇÃO TOTAL ESTIMADA PELO MÉTODO DE BRANSON**
 141. Flecha.Estimada(cm): 0.0
 142. Flecha.Limite(cm): 0.8
 143. **Deformação estimada menor que limite: Ok!**
 144.
 145. **DIMENSIONAMENTO À FLEXÃO PURA**
 146. DIREÇÃO X | ÁREA DE AÇO MOMENTO POSITIVO
 147. **2.3 cm²/m SOLUÇÃO! (Mínimo)**
 148.
 149. DIREÇÃO Y | ÁREA DE AÇO MOMENTO POSITIVO
 150. **2.3 cm²/m SOLUÇÃO! (Mínimo)**
 151.
 152. DIREÇÃO X | ÁREA DE AÇO MOMENTO NEGATIVO
 153. **2.3 cm²/m SOLUÇÃO! (Mínimo)**
 154.
 155. DIREÇÃO Y | ÁREA DE AÇO MOMENTO NEGATIVO
 156. **2.3 cm²/m SOLUÇÃO! (Mínimo)**
 157.
 158. **DIMENSIONAMENTO PARA Mx+**
 159. BITOLA CA50 E ESPAÇAMENTO (cm)
 160. **Ø 6.3 c/13.5**
 161. **Ø 8 c/20**
 162.
 163. **DIMENSIONAMENTO PARA My+**
 164. BITOLA CA50 E ESPAÇAMENTO (cm)
 165. **Ø 6.3 c/13.5**
 166. **Ø 8 c/20**
 167.
 168. **DIMENSIONAMENTO PARA Xx-**
 169. BITOLA CA50 E ESPAÇAMENTO (cm)
 170. **Ø 6.3 c/13.5**
 171. **Ø 8 c/20**
 172.
 173. **DIMENSIONAMENTO PARA Xy-**
 174. BITOLA CA50 E ESPAÇAMENTO (cm)
 175. **Ø 6.3 c/13.5**
 176. **Ø 8 c/20**

ARQ RORATO
 ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
 CNPJ: 55.949.962/0001-83

@arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
 CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



4.4 Poço do Elevador

Considerado pela sua pouca altura, como transmissor através dos cantos (mísulas) das cargas da estrutura metálica, funcionando como um bloco apoiado sobre a estrutura de fundação. O detalhamento está representado nos projetos.

34

4.5 Estrutura da caixa corrida do elevador

Para análise do pórtico da caixa corrida do elevador, foi utilizado um Modelo Estrutural através do software Ftool, considerando com 8 metros de altura e barras transversais e todos os carregamentos que compõem a modelo, inclusive o peso do elevador, totaliza carga de aproximadamente: 127,5 KN.

- Condições de Apoio

O pórtico é engastado na base do poço do elevador através de chumbadores metálicos de 1 polegada, conforme detalhado em projeto.

- Esforços Considerados

Esforços Normais (N): Forças que atuam na direção do eixo longitudinal da barra, podendo ser de compressão ou tração.

Esforços Cortantes (Q): Forças que atuam perpendicularmente à barra.

Momentos Fletores (M): Esforços que atuam alongando ou comprimindo as fibras inferiores ou superiores da barra.

- Reações no Pé do Pórtico

Reações Verticais (Va e Vb): Forças verticais que atuam nos apoios do pórtico.

Reações Horizontais (Ha e Hb): Forças horizontais que atuam nos apoios do pórtico.

Com as informações obtidas para realizar uma análise estática do pórtico, considerando as cargas aplicadas e as condições de apoio foram feitas as verificações das Barras se as mesmas estão resistindo aos esforços solicitantes, considerando as propriedades do material e as dimensões delas e as verificações das ligações entre as barras e os apoios, a estrutura está projetada para resistir às reações nos apoios.

4.6 Estrutura metálica

4.6.1 Tabela ASTM – Estrutura Metálica

Elemento	Classe ASTM Recomendada
Pilares principais (U 254×44,7)	ASTM A36
Cinta superior (W 150×13)	ASTM A36
Cintas de amarração (tubo 150×150×5,3 mm)	ASTM A500 Grau B
Placas base (chapa 1/2")	ASTM A36
Enrijecedores (chapa 1/2")	ASTM A36
Chapas de ligação / reforço	ASTM A36
Chumbadores Ø1"	ASTM A307

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



4.6.2 Caixa Corrida do Elevador/ Escada Externa

Para dimensionamento dos perfis metálicos projetados para funcionarem como caixa de corrida do elevador, e atender as solicitações de carga e tensões atuantes na estrutura, foram consideradas as ações do vento na pior situação da geometria da caixa corrida do elevador somada a geometria da passarela, ou seja, uma face com: 6,33 m x 8,0 m de altura, com as condições de fechamento em vidro que o projeto exige.

35

Com esta premissa foi montado um modelo de semi- pórtico plano com 8,0 m de altura, composto de 2 Pilares principais com perfis duplo: U254 x 44,7 com viga de fechamento no topo em perfil: W 150 x 13 e travamentos horizontais com espaçamento médio de 1,34m, formados por perfis: 150 x 150 x 5,3, todos soldados entre si, formando o pórtico.

Para calcular o vento máximo que ocorre no topo da estrutura ou o esforço máximo em kN.m, seguimos as recomendações da NBR 6123.

Carregamentos máximos atuantes na estrutura

- Carga máxima vertical: peso próprio da estrutura + peso do elevador + peso cobertura de vidro + peso escada metálica.

Carga máxima vertical= 128,0 KN, mas como o dimensionamento foi em semipórtico foi considerado: 64,0 KN.

- Carga máxima horizontal: efeitos do vento.

Considerando somente a estrutura da caixa do elevador isolada (2,55 x 8,0m)

Características do Pórtico

- Altura: 8,0 metros
- Largura: 2,55 metros
- Perfis:
- Pilares principais: 2 x U254 x 44,7 soldados
- Cinta de fechamento no topo: W 150 x 13
- Cintas de amarração: 150 x 150 x 5,3
- Chapa base: 1/2" de espessura
- Chumbadores: 6 x 1" de diâmetro, engastados nas paredes do poço do elevador com concreto de resistência $F_{ck} = 30,0$ MPa com comprimento de embutimento: 250 mm
- Cargas Atuantes
- Carga total vertical: 64 kN
- Vento
- Velocidade básica do vento (V_0): 45 m/s
- Fator topográfico (S_1): 0,9
- Fator de rugosidade (S_2): Categoria V, Classe A
- Fator estatístico (S_3): 0,88

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Análise do Vento

- Velocidade característica do vento (V_k): $V_k = V_0 \times S_1 \times S_2 \times S_3$

- Pressão dinâmica (q): $q = 0,613 \times V_k^2$

Calculando V_k e q

Utilizando o mapa de isopletras para determinar:

$V_k = 45 \times 0,9 \times 0,67 \times 0,88 = 23,85 \text{ m/s}$

$q = 0,613 \times (23,85)^2 = 348,31 \text{ N/m}^2$ ou $0,348 \text{ kN/m}^2$

Forças Atuantes no Topo do Pórtico

- Força do vento no topo: $F = q \times \text{Área}$

- Área = $2,5 \times 8 = 20 \text{ m}^2$ (considerando a área da lateral do pórtico)

- $F = 0,348 \text{ kN/m}^2 \times 20 \text{ m}^2 = 6,96 \text{ kN}$

Esforços no Engastamento da Base do Pórtico

- Força de cisalhamento: $V = F = 6,96 \text{ kN}$

- Momento fletor: $M = F \times h = 6,96 \text{ kN} \times 8 \text{ m} = 55,68 \text{ kN.m}$

Para a condição máxima de solicitações da estrutura, consideramos a caixa do elevador acoplada com a passarela e ambas cobertas:

Caixa do elevador + passarela (a área da lateral maior: $6,33 \text{ m} \times 8 \text{ m}$).

Área = $6,33 \times 8 = 50,64 \text{ m}^2$

Cálculo da Velocidade Característica (V_k) $V_k = V_0 \times S_1 \times S_2 \times S_3$

Primeiro, foi determinado S_2 .

De acordo com a tabela do Quadro 7 da NBR 6123, para Categoria V e Classe A, S_2 para altura de 8 metros é aproximadamente 0,67 (interpolando entre 0,74 para 5 metros e 0,72 não disponível para exatamente 8 metros, mas foi considerado uma redução linear para estimativa).

$V_k = 45 \times 0,9 \times 0,67 \times 0,88$

$V_k = 45 \times 0,53004$

$V_k = 23,8518 \text{ m/s}$

Cálculo da Pressão Dinâmica (q) $q = 0,613 \times V_k^2$

$q = 0,613 \times (23,8518)^2$

$q = 0,613 \times 568,1314$

$q = 348,31 \text{ N/m}^2$ ou $0,34831 \text{ kN/m}^2$

Cálculo do Esforço Máximo no Topo

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



Para o esforço máximo no topo, foi considerado a área da estrutura exposta ao vento: (6,33 m x 8 m).

$$\text{Área} = 6,33 \times 8 = 50,64 \text{ m}^2$$

$$\text{Força do vento} = \text{Pressão Dinâmica} \times \text{Área}$$

$$\text{Força do vento} = 0,34831 \text{ kN/m}^2 \times 50,64 \text{ m}^2$$

$$\text{Força do vento} = 17,64 \text{ kN}$$

Momento no Topo

$$\text{Momento} = \text{Força do vento} \times \text{Altura}$$

$$\text{Momento} = 17,64 \text{ kN} \times 8 \text{ m}$$

O esforço máximo no topo da estrutura é de aproximadamente 141,12 kN.m.

Os esforços máximos na base da estrutura são:

- Força de cisalhamento: 17,63 kN

- Momento fletor: 141,04 kN.m¹

Para determinar o número de chumbadores necessários, precisamos calcular a resistência ao cisalhamento e à tração de um chumbador e, em seguida, comparar com os esforços solicitantes.

Dados

- Chumbador: 1" (25,4 mm) de diâmetro

- Comprimento engastado: 250 mm

- Concreto: $F_{ck} = 30,0 \text{ MPa}$

- Esforços solicitantes:

- Força de cisalhamento: 17,63 kN

- Momento fletor: 141,04 kN.m

- Resistência ao Cisalhamento de um Chumbador

A resistência ao cisalhamento de 01 (um) chumbador foi determinada utilizando a fórmula:

$$V_r = 0,6 \times A \times \sqrt{(F_{ck} \times F_c)}$$

Onde:

A = área da seção transversal do chumbador

F_{ck} = resistência característica do concreto à compressão

F_c = fator de redução da resistência do concreto

Considerando $A = \pi \times (25,4/2)^2 = 506,7 \text{ mm}^2$ e $F_c = 1$ (para simplificação), temos:

$$V_r = 0,6 \times 506,7 \times \sqrt{(30 \times 1)}$$

$$V_r = 0,6 \times 506,7 \times 5,48$$

$$V_r = 16,65 \text{ kN}$$

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Resistência à Tração de 01 (um) Chumbador

A resistência à tração de um chumbador foi determinada utilizando-se a fórmula:

$$Tr = A \times ft$$

Onde:

ft = tensão de tração admissível do chumbador

Considerando $ft = 0,7 \times fy$ (fy = tensão de escoamento do aço), e $fy = 250$ MPa (para aço A36), temos:

$$ft = 0,7 \times 250 = 175 \text{ MPa}$$

$$Tr = 506,7 \times 175$$

$$Tr = 88,67 \text{ kN}$$

- Cálculo do Número de Chumbadores Necessários

Para o cisalhamento:

Número de chumbadores = Força de cisalhamento / Resistência ao cisalhamento por chumbador

$$\text{Número de chumbadores} = 17,63 \text{ kN} / 16,65 \text{ kN}$$

$$\text{Número de chumbadores} \approx 1,06$$

Para o momento:

Considerando que o momento é resistido pelo binário de forças nos chumbadores, podemos calcular a força de tração nos chumbadores:

$$\text{Força de tração} = \text{Momento} / \text{Braço de alavanca}$$

Braço de alavanca = distância entre os chumbadores = 2,50 m (considerando os chumbadores nos cantos)

$$\text{Força de tração} = 141,04 \text{ kN.m} / 1,25 \text{ m (metade da largura)}$$

$$\text{Força de tração} = 112,83 \text{ kN}$$

$$\text{Número de chumbadores} = \text{Força de tração} / \text{Resistência à tração por chumbador}$$

$$\text{Número de chumbadores} = 112,83 \text{ kN} / 88,67 \text{ kN}$$

$$\text{Número de chumbadores} \approx 1,27$$

Considerando a combinação de cisalhamento e tração, e arredondando para o número inteiro mais próximo, recomendado:

- 2 chumbadores para resistir ao cisalhamento e ao momento.

No entanto, a norma ABNT NBR 8800 recomenda um número mínimo de 4 chumbadores por placa de base. Portanto, é recomendado o uso de pelo menos 4 chumbadores de 1" com 250 mm de comprimento engastado no concreto, mas por considerações construtivas optamos por 06 chumbadores, conforme detalhado no projeto.

Considerando as cargas atuantes e as propriedades geométricas

Máxima Tensão

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



A máxima tensão que atua nas barras do pórtico em função das cargas de vento e peso próprio, ocorrem nas barras mais solicitadas que são os pilares principais e as cintas de amarração e que a máxima tensão está na ordem de grandeza das tensões admissíveis para o material utilizado; que teve valor máximo de aproximadamente 250 MPa para os perfis metálicos.

Verificação das Condições de Estabilidade

39

- Perfis dimensionados

Os perfis U254 x 44,7 soldados e W 150 x 13 estão adequados para suportar as cargas atuantes.

- Chumbadores

Os 06 chumbadores de 1" de diâmetro e 250 mm de comprimento de embutimento no concreto com $F_{ck} = 30,0$ MPa são suficientes para resistir às forças de cisalhamento e tração.

4.6.3 Escada Externa - Metálica

Este roteiro de cálculo, apresenta a análise de estabilidade da escada metálica que se desenvolve externamente à caixa corrida do elevador.

A escada é formada por 2 longarinas de perfil U 254 x 29,8 que sustentam os degraus da escada soldados nas laterais com auxílio de cantoneira de abas iguais 4,76 x 63,5. Os degraus são formados por chapas do tipo "pé de galinha" com espessura de 6,3 mm.

A norma regulamentadora que foi aplicada a essa escada metálica é a NR-18 - Segurança e Saúde no Trabalho na Indústria da Construção, que estabelece diretrizes para a segurança e saúde dos trabalhadores na indústria da construção civil. No entanto, como se trata de uma escada de acesso público, é importante considerar também as normas de acessibilidade e segurança contra incêndios.

Além disso, a NBR 9050/2004 (Norma de Acessibilidade) e a NBR 9077 (Saídas de Emergência em Edificações) também foram consideradas nos aspectos específicos, como dimensões mínimas de patamares e degraus.

Características da Escada

- Altura total: aproximadamente 5,20 metros (até o último patamar)
- Número de patamares: 3
- Níveis dos patamares: 1,58 m, 3,34 m e 5,20 m
- Número de degraus: 28
- Largura da escada e patamares: 1,20 metros
- Corrimão externo: tubos de aço diâmetro 1 1/2" com 6 cabos de aço diâmetro 1/4" galvanizados
- Corrimão interno: tubo de aço diâmetro 1 1/2"
- Altura dos corrimãos: 1,05 metros
- Peso total da escada: 1.112,0 Kg

Análise de Estabilidade

A análise de estabilidade da escada metálica considerou as seguintes cargas:

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



- Carga permanente: peso próprio da estrutura- 11,12 KN
- Carga variável: peso de pessoas e objetos: carga de uso e ocupação: 3 kN/m² conforme NBR 6120 e carga concentrada: 2,5 kN aplicada na posição mais desfavorável do degrau.

40

A estrutura foi verificada para garantir que atenda aos requisitos de estabilidade e segurança, considerando as normas aplicáveis.

Materiais

- Perfis metálicos (longarinas): aço carbono U 254 x 29,8
- Chapas de degraus: aço carbono tipo "pé de galinha" e= 6,3mm
- Corrimãos: tubos de aço carbono diâmetro 1 1/2"
- Cabos de aço para proteção da escada: galvanizados 1/4"

Proteção contra Corrosão

A escada metálica receberá pintura de proteção específica para garantir a durabilidade e resistência à corrosão.

Conclusão

A escada metálica foi projetada e analisada para garantir a estabilidade e segurança dos usuários. A estrutura atende aos requisitos das normas aplicáveis e é adequada para uso público.

4.7 Declaração

Declaramos que o projeto de Estrutura Metálica da Caixa de Corrida do Elevador do Hospital Psiquiátrico São Pedro, incluindo seus elementos estruturais, detalhamentos, especificações, memoriais e demais documentos técnicos correlatos, foi elaborado em conformidade com todas as Normas Técnicas Brasileiras vigentes aplicáveis, bem como com a legislação vigente no território nacional.

Certificamos que foram observadas integralmente as normas da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, pertinentes ao objeto do projeto, incluindo, mas não se limitando às seguintes áreas:

- Estruturas metálicas, dimensionamento e fabricação;
- Ações e segurança nas estruturas;
- Procedimentos de soldagem, aparafusamento e ligações estruturais;
- Materiais metálicos e seus requisitos de desempenho;
- Tratamento superficial, proteção anticorrosiva e galvanização;
- Desempenho, durabilidade e requisitos de segurança;
- Normas de acessibilidade, prevenção de riscos e segurança do trabalho, quando aplicáveis ao escopo do projeto.

Declaramos ainda que o projeto foi desenvolvido observando boas práticas de Engenharia, padrões de qualidade, métodos reconhecidos e diretrizes técnicas adequadas ao uso, operação e manutenção da edificação, garantindo sua segurança estrutural e funcionalidade.

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



Por fim, atestamos que todos os dados, especificações, cálculos, desenhos, notas e recomendações de projeto foram produzidos com base em normas atualizadas, literatura técnica reconhecida e critérios de Engenharia compatíveis com o desempenho esperado da estrutura.

41

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



5 QUANTITATIVOS

Os quantitativos apresentados na figura a seguir se referem aos serviços para execução das fundações, caixa corrida do elevador e passarela.

Figura 1 – Quantitativo de materiais

42

QUANTITATIVO DE MATERIAIS			
OBRA: Fundações/ Caixa Corrida do Elevador/Passarela			
DATA: dezembro/2025			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UNID.	QUANT.
	FUNDAÇÕES		
1	Escavação manual em solo 1ª categoria	m³	19
2	Estaca tipo broca		
2.1	Cravação	ml	36
2.2	Concreto Fck= 30,0 MPa	m³	3,0
2.3	Aço CA 50		
2.3.1	Ø10.0 mm	kg	156
2.3.2	Ø 6.3 mm	Kg	108
3	Blocos		
3.1	Formas	m²	12
3.2	Aço CA 50 e CA 60		
3.2.1	Ø 5.0 mm	Kg	17
3.2.2	Ø 8.0 mm	Kg	23
3.3	Concreto Usinado – Fck= 30,0 MPa	m³	1.8
4	Viga Baldrame		
4.1	Forma	m²	32
4.2	Aço CA 50		
4.2.1	Ø 6.3 mm	Kg	28
4.2.2	Ø10.0 mm	Kg	69
4.3	Concreto Usinado – Fck= 30,0 MPa	m³	3
4.4	Concreto Magro – Fck= 15,0 MPa	m³	1
5	POÇO DO ELEVADOR		
5.1	Forma	m²	20
5.2	Aço CA 50		
5.2.1	Ø 6.3 mm	Kg	30
5.2.2	Ø8.0 mm	Kg	38
5.3	Concreto Usinado – Fck= 30,0 MPa	m³	1,5
6	Reaterro Compactado mecanicamente	m³	25
	ESTRUTURA METÁLICA		
7	Caixa Corrida do Elevador		
7.1	Pilares – perfil U254 x 44,7	Kg	1475
7.2	Placa base Dos Pilares – Chapa ½" – 350×350 mm	Kg	60
7.3	Enrijecedores - e= ½"	Kg	12
7.4	Cintas horizontais Tubo 150×150×5,3	Kg	728
7.5	Cinta Superior W 150×13	Kg	241
7.6	Chumbadores - Ø 1" L=250 mm	Kg	6
8	ESCADA		
8.1	Longarinas das Escadas - U 254×29,8	Kg	775
8.2	Vigas dos Patamares - W 250×44,8	Kg	473
8.3	Chapa metálica tipo pé de galinha – e= 6,3mm	Kg	594
8.4	Corrimão das escadas - Tubo Ø 1½"	Kg	72
8.5	Cabo de aço Ø ¼" c/ esticadores galvan. e 2 olhais	Kg	18
9	PASSARELA		
9.1	Perfis da Passarela - 4" x 12,65	Kg	145
9.2	Vigas da Passarela - W 150×13	Kg	238

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES

9.3	Pilares – perfil U254 x 44,7	Kg	1475
9.4	Placa base Dos Pilares – Chapa ½" – 350×350 mm	Kg	60
9.5	Enrijecedores - e= ½"	Kg	12

6 EQUIPE TÉCNICA

43

Representante Legal:

Arq Rorato Arquitetura, Urbanismo e Interiores Ltda
CNPJ Nº 55.949.962/0001-83
Alessandro Rorato – CPF Nº 257.392.568-44

Coordenação dos Trabalhos:

Arqº. Urb. Ednezer Rodrigues Flores, CAU/RS Nº A17552-8
Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas, CREA/RS Nº RS078456

Análise para Projeto de Climatização e Mecânico:

Engº. Mec. Daniel Santini Machado, CREA/RS Nº RS149715

Elaboração dos projetos das fundações e caixa corrida do elevador:

Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas, CREA/RS Nº RS078456
Engº. Civil Especialista Elias Tasso dos Santos, CREA/RS Nº 41.806

Análise para Projeto de Prevenção e Combate a Incêndio:

Arqº. Urb. Ednezer Rodrigues Flores, CAU/RS Nº A17552-8
Arqº. Urb. Giovani Bastolla Monteiro, CAU/RS Nº A44194-5

Porto Alegre, 28 de novembro de 2025.

Engº. Civil D'Orleães Fernando B. de Freitas
CREA/RS RS078456

Engº. Civil Especialista Elias Tasso dos Santos
CREA/RS Nº 41.806

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrato.my.canva.site/com.br](https://arqrato.my.canva.site/com.br)



22200001181001



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7 ANEXOS

44

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

 (18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
 [www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.1 PROJETO DE FUNDAÇÕES-LOCAÇÃO DAS ESTACAS

45

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.2 PROJETO DE FUNDAÇÕES - POÇO DO ELEVADOR-CORTE AA E DETALHE 1

46

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.3 PROJETO DE FUNDAÇÕES - DETALHES 2 E 3-ARMADURAS BLOCOS E ESTACAS

47

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
e @arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.4 PROJETO DE FUNDAÇÕES- LOCAÇÃO DAS FUNDAÇÕES

48

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

 (18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
 [www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.5 PROJETO ESTRUTURAL - POÇO DO ELEVADOR-ESCADA-CORTES

49

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

 (18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
 [www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.6 PROJETO ESTRUTURAL - ELEVADOR E ESCADA-DETALHES -CORTE

50

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
[www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br](https://arqrorato.my.canva.site/com.br)



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



7.7 ART



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



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13974934

Tipo: OBRA OU SERVIÇO **Participação Técnica:** INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO **Motivo:** NORMAL

Contratado
Carteira: RS078456 **Profissional:** D'ORLEANS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS **E-mail:** dorleasfernandobf@gmail.com
RNP: 2202354778 **Título:** Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA **Nr.Reg.:**

Contratante
Nome: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD **E-mail:**
Endereço: RUA DAS ROSAS 587 **Telefone:** **CPF/CNPJ:** 55949962000183
Cidade: TUPI PAULISTA **Bairro:** JARDIM PRIMAVERA **CEP:** 17934162 **UF:** SP

Identificação da Obra/Serviço
Proprietário: SECRETARIA DE OBRAS DO RIO GRANDE DO SUL-SOP
Endereço da Obra/Serviço: Avenida BENTO GONÇALVES 260 BLOCO A - PRÉDIO PRINCIPA **CPF/CNPJ:**
Cidade: PORTO ALEGRE **Bairro:** PARTENON **CEP:** **UF:** RS
Finalidade: COMERCIAL **Valor Contrato(R\$):** 13.300,00 **Honorários(R\$):**
Data Início: 19/08/2025 **Prev.Fim:** 30/11/2025 **Ent.Classe:**

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Estudo	Geotecnia - Sondagem	3,00	UN
Projeto	Fundações Profundas	1,00	UN
Projeto	Estruturas - Metálicas	1,00	UN
Parecer Técnico	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	1,00	UN
Laudo Técnico	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	1,00	UN
Coordenação Técnica	PARTE ESTRUTURAL E COMPLEMENTARES	2.385,96	M²
Projeto	Estruturas - Muros de Contenção	1,00	UN

ART registrada (paga) no CREA-RS em 04/09/2025

Documento assinado digitalmente

gov.br DORLEAS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS
Data: 04/09/2025 13:47:23-0300
Verifique em: https://validar.jb.gov.br

Local e Data	Declaro serem verdadeiras as informações acima D'ORLEANS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS Profissional	De acordo ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD Contratante
--------------	---	--

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

51

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
 @arq.alessandro.rorato
 Rua das Rosas, 587 - Tupi Paulista/SP.
 CEP: 17.930-000
 www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



ARQ.RORATO

ARQUITETURA | URBANISMO | INTERIORES



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



CREA-RS
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
13974934

Contratado

Nr. Carteira: RS078456 Profissional: D'ORLEAS FERNANDO BARCELLOS DE FREITAS E-mail: dorleasfernandobf@gmail.com
Nr. RNP: 2202354778 Título: Engenheiro Civil, Engenheiro de Segurança do Trabalho
Empresa: NENHUMA EMPRESA Nr. Reg.:

Contratante

Nome: ARQ RORATO ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTD E-mail:
Endereço: RUA DAS ROSAS 587 Telefone: CFF/CNPJ: 55949962000183
Cidade: TUPI PAULISTA Bairro: JARDIM PRIMAVERA CEP: 17934162 UF: SP

RESUMO DO(S) CONTRATO(S)

Execução de atividades de elaboração de Sondagens, Projetos de Fundações e Estrutural, Pareceres e Laudo pertinentes para a Edificação de Atividade Institucional, Administrativa e Cultural denominada Bloco A, do Hospital Psiquiátrico São Pedro de Porto Alegre/RS, conforme contrato efetivado entre a Secretaria de Obras do Estado - SOP Contrato fpe N° 2025/021379 e Termo de contrato de serviços de engenharia n° 091/2025. Elaboração de projeto estrutural metálico do elevador e escada no pátio do Bloco "A", conforme arquitetônico Elaboração de projeto concreto armado muros de contenção da escada no pátio do Bloco "A", cfe. arquitetônico

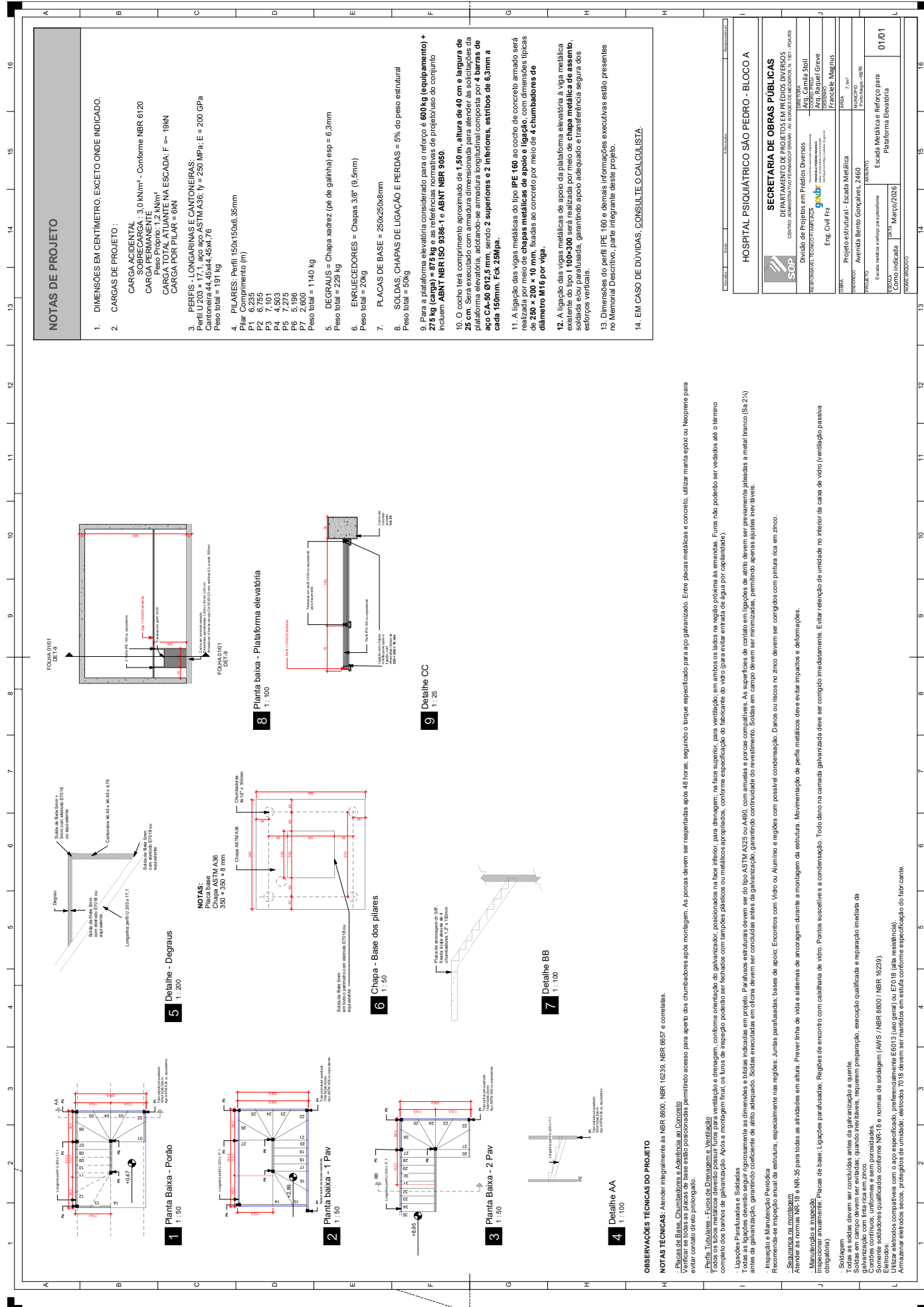
	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	Profissional	Contratante

ARQ RORATO
ARQUITETURA, URBANISMO E INTERIORES LTOA.
CNPJ: 55.949.962/0001-83

(18) 9.9636-9945
@arq.alessandro.rorato
Rua das Rosas. 587 - Tupi Paulista/SP.
CEP: 17.930-000
www.https://arqrorato.my.canva.site/com.br



22200001181001





GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

PROJETOS DE FUNDAÇÕES, ESTRUTURA METÁLICA E RECUPERAÇÃO/REFORÇO ESTRUTURAL

1. DISPOSIÇÕES GERAIS

1.1. OBJETIVO

Este Memorial Descritivo e Especificação Técnica define os serviços de execução e os materiais a serem empregados na Reforma do Hospital Psiquiátrico São Pedro – Prédio Centenário – Bloco A. O projeto estrutural trata da implantação da escada metálica e dos perfis para sustentação da plataforma elevatória.

1.2. RESPONSABILIDADES DA EMPRESA EXECUTORA

- a. Executar todos os serviços descritos empregando mão de obra qualificada e equipamentos para a boa execução da obra, respeitando as especificações e os desenhos do projeto.
- b. Fornecer toda a mão de obra, material, maquinário, ferramentas e transportes necessários para que os serviços tenham um andamento compatível com o cronograma.
- c. Prestar toda assistência técnica e administrativa para o andamento rápido e seguro da obra e serviços.
- d. Retirar imediatamente da obra qualquer material que for rejeitado em inspeção pela FISCALIZAÇÃO.
- e. Desfazer ou corrigir as obras e serviços rejeitados pela FISCALIZAÇÃO, dentro do prazo estabelecido, arcando com as despesas de material e de mão de obra envolvidos.
- f. Acatar, prontamente, as exigências e observações da FISCALIZAÇÃO baseadas neste documento, nos projetos e em regras e normas técnicas.
- g. Manter, no escritório de obra, uma cópia do projeto e deste memorial, sempre disponíveis para consulta da FISCALIZAÇÃO.

1.3. PROJETO

O projeto, fabricação, montagem e manutenção da escada metálica devem atender, no mínimo, às seguintes normas:

- **ABNT NBR 8800** – Projeto de estruturas de aço e de estruturas mistas de aço e concreto;
- **ABNT NBR 6120** – Cargas para o cálculo de estruturas;
- **ABNT NBR 16239** – Execução de estruturas de aço;
- **ABNT NBR 6657** e normas correlatas;
- **NR-18 e NR-35** – Segurança do trabalho.

O Projeto é de autoria da Corpo Técnico de Projetos Estruturais, Departamento de Projetos em Prédios Diversos (DPPD), Subsecretaria de Infraestrutura e Patrimônio (SIPP), Secretaria de Obras Públicas (SOP). Nenhuma alteração deste projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização do corpo técnico.

Caso a CONTRATADA constata a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la ao Corpo Técnico de Projetos Estruturais através de documento assinado por profissional técnico habilitado, com a

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



**GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA**

devida justificativa técnica. Na hipótese da sua aprovação, a CONTRATADA deverá apresentar o *as built* com a correspondente ART.

1.4. ANÁLISE PRELIMINAR E COMPREENSÃO DO PROJETO

A empresa Contratada terá entre outras, a responsabilidade total pelo conhecimento e compreensão dos projetos de recuperação e reforço estrutural, detalhes construtivos, normas de trabalho e impressos adotando também a avaliação de riscos ou imprevistos que possam ocasionar paralizações futuras, decorrentes sobretudo por embargos legais, descumprimento de normas federais, estaduais ou municipais, acidentes de trabalho, ações administrativas e judiciais de terceiros. Para isso, a contratada deverá informar previamente ao início dos trabalhos, os riscos identificados, ao responsável pela fiscalização, o qual adotará as medidas cabíveis para resolução dos problemas encontrados.

Possíveis indefinições, omissões, falhas ou incorreções das especificações fornecidas, não poderão, jamais, constituir pretexto à Contratada pretender cobrar por serviços adicionais ou extras e/ou alterar a composição de preços unitários. Nos itens que houver omissão, obedecer-se-á ao determinado pela Fiscalização, dentro do espírito das demais especificações.

Nenhuma alteração deste Projeto poderá ser realizada sem a prévia autorização do responsável técnico. Caso a Contratada constata a necessidade de alguma modificação, deverá informá-la ao Fiscal de Obras através de documento com a devida justificativa técnica antes da sua efetivação. Na hipótese da sua aprovação, a Contratada deverá apresentar o “as built” com a correspondente ART.

1.5. FISCALIZAÇÃO DA OBRA

A fiscalização será feita por técnico da Secretaria de Obras Públicas que adotará medidas para o bom andamento do projeto, ficando responsável pela aferição do cumprimento das exigências do contrato, das instruções de execução da obra segundo orientações dadas por esse memorial descritivo, bem como agir como interlocutor entre Contratada e Contratante. As visitas de fiscalizações poderão ser feitas em qualquer momento, sem prévio aviso, relatando posteriormente ao responsável técnico da contratada, irregularidades e ou ajustes.

1.6. LEGALIZAÇÃO DO PROJETO

Ficarão a cargo exclusivo da empresa contratada todas as providências e despesas correspondentes a matrícula da obra junto ao INSS e outros, além da regularização da obra junto ao CREA e/ou CAU com o recolhimento das devidas Anotações de Responsabilidades Técnicas (ART) e/ou Registros de Responsável Técnico (RRT). A empresa deverá entregar a ART ou RRT referente à execução da obra, ao Fiscal da Obra na sede da Coordenadoria Regional de Obras Públicas - CROP, no ato da assinatura da OIS (Ordem de Início de Serviços), em 03 (três) vias, abrangendo os serviços contratados, devendo esta estar devidamente quitada e as vias assinadas pelo profissional legalmente habilitado pela empresa e responsável tecnicamente pela obra.

Deverá ainda a contratada, quando for o caso, obter licenças com os órgãos de trânsito, para circulação e estacionamento de veículos de cargas, contêiner de entulho e materiais de construção quando uso

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

de vias públicas, bem como autorização para projeto e execução de desvios ou bloqueios, totais ou parciais, sobre passeios, adotando a sinalização e equipamentos de segurança aos usuários da via, atendo o capítulo VIII, da Lei nº 9.503/1997 (Código de Trânsito Brasileiro).

1.7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

A obra será administrada por profissional legalmente habilitado (Engenheiro Civil ou Arquiteto), registrado no órgão de classe, conforme previsto em termo de referência e previsão na planilha orçamentária, o qual deverá estar presente em todas as fases importantes da execução dos serviços, conforme a carga horária estabelecida no orçamento, orientar o Mestre de Obras e reportar todas as informações necessárias de acordo com as solicitações da Fiscalização. Deve ainda, manter na obra um Técnico com experiência anterior comprovada na realização dos serviços contratados, estando nas frentes de serviços em período integral, apto a comandar as frentes de serviços e prestar quaisquer esclarecimentos que se façam necessários ao Fiscal da SOP e ao Mestre de Obras da empresa.

A Contratada deverá manter na obra um 'Diário de Obra', preenchido diariamente pelo responsável dos serviços, registrando todos os acontecimentos relevantes e inusitados da obra, atividades diárias, condições climáticas, identificação dos funcionários e suas funções, e eventuais questionamentos que tenha a fazer. Deverá ainda ter espaço para observações e comentários da Fiscalização, assim como campo para sua assinatura.

A Contratada deverá ainda dispor no canteiro de obras de toda a documentação técnica do contrato (projeto, planilha orçamentária, memorial descritivo e o termo contratual, além da devida ART ou RRT de execução) para consultas periódicas durante a execução dos serviços, sendo estes a principal referência para a Contratada seguir com a execução dos serviços.

Não serão remuneradas horas extras de qualquer espécie para a mão-de-obra direta ou indireta da Contratada nesse contrato, ainda que haja expediente excepcional de obra por razão de interesse da empresa no cumprimento de prazos ou adiantamento de serviços, ficando a cargo da Contratada o ônus decorrente desta opção eventualmente facultada.

1.8. DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

O contratante deverá observar o atendimento as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT- NBR), Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho (NR's), Código de edificações Municipais, Legislações Ambientais, Legislações Federal, Estadual e Municipal pertinentes ao projeto, manuais de especificações de equipamentos e de materiais de construções e outros de vigência obrigatórias ao projeto.

1.9. PRANCHAS QUE COMPÕEM O PROJETO

- HPSP-BLOCO-A-EST-REF-ÚNICA-R00

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

2. OBSERVAÇÕES SOBRE A EXECUÇÃO

2.1. GENERALIDADES

- a. A obra somente iniciará após a entrega da ART de execução por parte da CONTRATADA.
- b. A obra deverá ser executada por profissionais devidamente habilitados, abrangendo todos os serviços, desde a instalação da obra até a limpeza e entrega da estrutura em perfeito e completo funcionamento.
- c. O profissional credenciado para dirigir os trabalhos por parte da CONTRATADA deverá dar assistência à obra, devendo se fazer presente em todas as etapas da construção e acompanhar as vistorias efetuadas pela FISCALIZAÇÃO, assim como realizar a compatibilização *in loco*, observar e prever eventuais problemas, sendo sempre recomendável que apresente à FISCALIZAÇÃO problemas constatados e suas possíveis soluções.
- d. Todas as ordens de serviço ou comunicações da FISCALIZAÇÃO à CONTRATADA, ou vice-versa, como alterações de materiais, adição ou supressão de serviços, serão transmitidas por escrito, e somente assim produzirão seus efeitos.
- e. Qualquer alteração ou inclusão de serviço que venha acarretar custo para a CONTRATANTE somente será aceita após apresentação de orçamento, e autorizada pela FISCALIZAÇÃO por meio escrito, sob pena de não aceitação em caso de desacordo.
- f. As áreas a serem trabalhadas e as áreas adjacentes, onde houver passagem de materiais e operários, deverão ser protegidas contra possíveis impactos, poeira e respingos. Estas proteções deverão ser instaladas de modo a não deixar marcas ou lesões na superfície do material a ser protegido, não prejudicar a passagem de pessoas ou dificultar o uso das demais dependências do prédio.

2.2. SEGURANÇA DO TRABALHO

Todo e qualquer serviço realizado deverá obedecer as Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho relativas à Segurança e Medicina do Trabalho, em especial a *NR-18 – condições de meio ambiente de trabalho na indústria da construção*, e a *NR-10 – segurança em instalações e serviços em eletricidade*.

IMPORTANTE: A FISCALIZAÇÃO poderá paralisar a obra se a CONTRATADA não mantiver suas atividades dentro de padrões de segurança exigidos por lei.

Fica a CONTRATADA responsável pelo fornecimento e manutenção do uso pelos operários de equipamentos de proteção individual estabelecidos em norma regulamentadora do Ministério do Trabalho, tais como: capacetes de segurança, protetores faciais, óculos de segurança contra impactos, luvas e mangas de proteção, botas de borrachas, calçados de couro, cintos de segurança, máscaras, avental de raspa de couro e outros que se fizerem necessários.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

2.3. MATERIAIS, EQUIPAMENTOS E MÃO DE OBRA

Os Materiais de construção, EPI's, ferramentas e equipamentos a serem usados no projeto deverão atender as especificações, normas técnicas e padrões estabelecidos pelo INMETRO e ABNT, ou quando sem certificações, deverão passar por avaliação prévia do fiscal de obras.

Os materiais de construção, equipamento e ferramentas, dever-se-ão ser usadas e manuseadas com zelo, preconizando o uso racional e evitando desperdícios.

2.4. TRANSPORTE, RECEBIMENTO E GUARDA DE MATERIAIS

A Contratada responsabilizar-se-á pelo recebimento e conferência dos materiais e equipamentos a serem usados no projeto, conferindo as suas qualidades e quantidades, bem como aferir os prazos de entrega, os quais devem ser compatíveis com o cronograma da obra.

Os materiais e equipamentos deverão ser armazenados em depósitos ou áreas compatíveis, a fim de manter suas integridades e propriedades, devendo ainda, manter a guarda e controle de suas validades. A contratada será a total responsável pela reposição dos produtos em caso de furto, depredação ou danos, sem haver ônus a contratante.

2.5. LIMPEZA E CONSERVAÇÃO DA OBRA

Compete a empresa construtora os serviços de limpeza geral da obra, objetivando um bom desempenho na execução dos serviços e boa funcionalidade do canteiro de obras, além de proporcionar segurança na circulação. Além disso, deve a contratada, quando em obras que vierem gerar resíduos sólidos de demolição e construção, implantar previamente áreas para depósito de resíduos sólidos da construção civil, seguindo preceitos da norma ABNT NBR 15114, ou na impossibilidade dessa ação, deverá armazenar os resíduos em caçambas estacionárias, sem haver extrapolação do volume indicado no contêiner e com recolhimento assim que estiver cheio. O Depósito de entulhos e materiais deverá ser isolado com pelo menos tela de sinalização de PVC, laranja e branco ou similar, fixadas com escoras e ou sarrafos.

3. ESCADA METÁLICA

A escada metálica será executada conforme o projeto executivo, utilizando perfis em aço estrutural **ASTM A36 ou equivalente**, devidamente certificados, abrangendo pilares, vigas, longarinas, patamares, degraus e demais componentes. A fabricação das peças deverá ocorrer em oficina especializada, com cortes, furações e preparações mecanizadas, garantindo precisão dimensional, bom acabamento e perfeito ajuste entre os elementos.

As ligações poderão ser realizadas por meio de soldas estruturais e/ou ligações aparafusadas, conforme detalhamento em projeto, devendo as soldas ser executadas por profissionais qualificados. Antes da montagem, todos os elementos metálicos deverão receber tratamento anticorrosivo, seguido de pintura de acabamento conforme especificação. A montagem em campo deverá assegurar o correto alinhamento,

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

nivelamento e prumo da escada, com fixação aos elementos de concreto por meio de chapas de base e chumbadores, sendo a estrutura considerada concluída após inspeção final e aprovação da fiscalização.

As longarinas da escada metálica serão executadas em **perfil U 203 x 17,1**, em aço estrutural **ASTM A36 ou equivalente**, conforme detalhamento do projeto executivo. Os perfis deverão ser fornecidos devidamente certificados, isentos de defeitos, empenamentos ou corrosão que comprometam o desempenho estrutural, sendo o corte e a preparação realizados em oficina especializada, garantindo precisão dimensional e adequado acabamento.

As longarinas serão fixadas aos pilares, patamares e demais elementos estruturais por meio de **soldas estruturais e/ou ligações a parafusadas**, conforme indicado em projeto, assegurando estabilidade e correta transferência de esforços. Antes da montagem, os perfis deverão receber **tratamento anticorrosivo** e pintura de acabamento conforme especificação, sendo o conjunto considerado concluído após verificação do alinhamento, fixações e aprovação da fiscalização.

3.1 PERFIS METÁLICOS

Pilares: Tubo estrutural quadrado 150 x 150 x 6,35 mm, em aço **ASTM A36 ou equivalente**.

Comprimentos variáveis conforme identificação em projeto (P1 a P7).

Peso total estimado dos pilares: **1.140 kg**.

Longarinas e cantoneiras: Perfil U 203 x 17,1, em aço **ASTM A36**. Cantoneiras 44,45x44,45x4,75.

Peso total estimado: **191 kg**.

3.2 DEGRAUS

Os degraus da escada metálica serão executados em **chapa de aço xadrez (pé de galinha)**, com **espessura de 6,3 mm**, em aço **ASTM A36 ou equivalente**, conforme detalhamento em projeto. As chapas deverão ser cortadas em oficina especializada, com dimensões compatíveis com a geometria da escada, garantindo regularidade, segurança ao uso e adequada resistência mecânica.

Os degraus serão fixados às longarinas metálicas por meio de **soldas estruturais e/ou ligações aparafusadas**, conforme indicado em projeto, assegurando estabilidade e firmeza ao conjunto. Antes da montagem, as chapas deverão receber tratamento anticorrosivo e pintura de acabamento conforme especificação, sendo o conjunto considerado concluído após verificação do correto alinhamento, fixação e aprovação da fiscalização.

Peso total estimado dos degraus: aproximadamente **229 kg**.

3.3 ENRIJECEDORES

Os enrijecedores serão executados em **chapas de aço com espessura de 3/8" (9,5 mm)**, em aço estrutural **ASTM A36 ou equivalente**. As chapas deverão ser cortadas e preparadas em oficina especializada, garantindo dimensões adequadas, bom acabamento e perfeita adaptação aos perfis estruturais aos quais serão

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

fixadas. Os enrijecedores serão fixados aos perfis metálicos por meio de **soldas estruturais**, executadas por profissionais qualificados, assegurando adequada transferência de esforços e rigidez ao conjunto estrutural.

Peso estimado: **20 kg**.

3.4 PLACAS DE BASE E CHUMBADORES

As placas de base serão executadas em **chapas de aço ASTM A36**, com dimensões **350 × 350 × 8 mm**, conforme detalhamento em projeto, destinando-se à adequada transmissão dos esforços da escada metálica para os elementos de apoio em concreto. As chapas deverão ser cortadas e preparadas em oficina especializada, garantindo planicidade, precisão dimensional e acabamento compatível com as exigências do projeto, sendo fixadas aos pilares metálicos por meio de soldas estruturais executadas por profissionais qualificados.

A fixação das placas de base ao concreto será realizada por meio de **chumbadores metálicos**, em número de **4 (quatro) unidades por placa**, com **diâmetro de 1/2"** e **comprimento de 150 mm**, devidamente posicionados, alinhados e ancorados conforme projeto. O aperto dos chumbadores deverá assegurar o perfeito contato entre a placa de base e o elemento de apoio, garantindo estabilidade, segurança e adequado desempenho estrutural, sendo o conjunto considerado concluído após inspeção e aprovação da fiscalização.

3.5 CARGAS ADOTADAS NO DIMENSIONAMENTO

Conforme indicado em projeto estrutural:

Carga permanente (peso próprio): 1,2 kN/m²

Carga acidental (sobrecarga de uso): 3,0 kN/m² (conforme NBR 6120)

Carga total atuante estimada na escada: aproximadamente 19 kN

Carga média por pilar: aproximadamente 6 kN.

4. PLATAFORMA ELEVETÁRIA

Conforme indicado em projeto mecânico:

A carga mínima que o próprio projeto básico manda considerar para o reforço é **600 kg (equipamento) + 275 kg (carga) = 875 kg** e as referências normativas de projeto/uso do conjunto incluem **ABNT NBR ISO 9386-1** e **ABNT NBR 9050**.

As vigas metálicas de apoio da plataforma elevatória serão constituídas por dois perfis IPE 160, dispostos longitudinalmente ao longo da largura da plataforma, apoiados em viga metálica existente tipo I e em cocho de concreto armado executado junto à parede.

As vigas serão interligadas por travessas em perfil U100, formando conjunto rigidamente travado, garantindo adequada distribuição de esforços, estabilidade global e limitação de vibrações, conforme critérios de serviço aplicáveis a estruturas destinadas à circulação de pessoas.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

O cocho de concreto armado será dimensionado para receber as reações das vigas metálicas, permitindo ancoragem adequada dos chumbadores e transferência segura dos esforços à estrutura.

4.1 COCHO DE CONCRETO ARMADO

Será executado cocho de concreto armado novo junto à parede, destinado ao apoio e ancoragem das vigas metálicas que sustentam a plataforma elevatória, adotando-se dimensões usuais e seguras para esse tipo de reforço estrutural. O cocho terá comprimento aproximado de **1,50 m, altura de 40 cm e largura de 25 cm**, abrangendo toda a extensão da plataforma e proporcionando folgas adequadas para a fixação das chapas metálicas e desenvolvimento dos chumbadores. O elemento será dimensionado de forma a garantir a correta transferência dos esforços das vigas metálicas para a estrutura de concreto, permitindo adequada acomodação das armaduras, controle de fissuração e bom desempenho estrutural em serviço.

Será executado com armadura dimensionada para atender às solicitações da plataforma elevatória, adotando-se armadura longitudinal composta por **4 barras de aço CA-50 Ø12,5 mm**, sendo **2 superiores e 2 inferiores**, garantindo resistência e controle de fissuração. A armadura transversal será constituída por **estribos em aço CA-60 Ø6,3 mm**, espaçados a cada **15 cm nos trechos de apoio das vigas metálicas e 20 cm no trecho central**, assegurando adequada amarração das barras longitudinais e confinamento do concreto. O concreto utilizado terá **resistência característica mínima $f_{ck} \geq 25$ MPa**, com **cobrimento nominal de 30 mm**, atendendo às condições de durabilidade e desempenho estrutural exigidas.

4.2 LIGAÇÃO ENTRE VIGA METÁLICA E COCHO DE CONCRETO ARMADO

A ligação das vigas metálicas do tipo **IPE 160** ao cocho de concreto armado será realizada por meio de **chapas metálicas de apoio e ligação**, com dimensões típicas de **250 × 200 × 10 mm**, fixadas ao concreto por meio de **4 chumbadores de diâmetro M16 por viga**, ancorados no interior do cocho, podendo ser do tipo químico ou embutidos durante a concretagem. A solução adotada garante adequada transferência dos esforços verticais e horizontais das vigas metálicas para o elemento de concreto armado, sendo que, em função das baixas reações verticais atuantes, o dimensionamento do conjunto é governado principalmente pelos critérios de **ancoragem, rigidez e desempenho em serviço**, e não pela resistência global do cocho.

A ligação das vigas metálicas de apoio da plataforma elevatória à viga metálica existente do tipo **I 100×300** será realizada por meio de **chapa metálica de assento**, soldada e/ou parafusada, garantindo apoio adequado e transferência segura dos esforços verticais. Deverá ser assegurado **comprimento de apoio suficiente**, bem como realizada a **verificação local da mesa e da alma** do perfil existente quanto à capacidade de recebimento das reações concentradas. Caso se verifique a necessidade durante o projeto executivo, poderão ser previstos **enrijecedores locais na alma da viga 100×300**, de modo a evitar instabilidades locais e assegurar o adequado desempenho estrutural do conjunto.



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

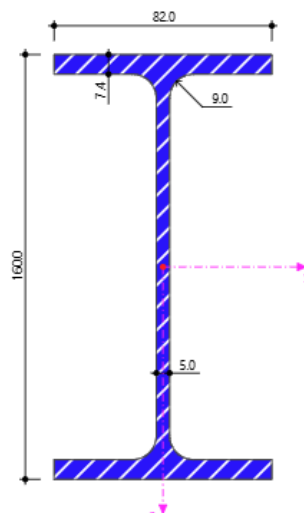


FIGURA 1 – DIMENSÕES PERFIL IPE 160

4.3 TRAVAMENTO POR TRAVESSAS METÁLICAS

As vigas metálicas principais **IPE 160** serão interligadas por meio de **duas travessas em perfil U100**, fixadas entre as almas dos perfis, formando um conjunto estrutural rigidamente travado. As travessas têm por finalidade promover o **travamento lateral das vigas**, reduzir efeitos de **torção**, controlar **vibrações** decorrentes do uso da plataforma elevatória por pessoas e assegurar **melhor distribuição dos esforços** provenientes das cargas atuantes, contribuindo para o adequado desempenho estrutural e conforto em serviço do sistema de apoio da plataforma.

As travessas metálicas serão executadas em perfis laminados tipo U100, com altura nominal de 100 mm, largura de abas de aproximadamente 50 mm e espessuras compatíveis com catálogo do fabricante, garantindo rigidez adequada para travamento lateral, controle de torção e vibração do conjunto estrutural.

5. SOLDAS E LIGAÇÕES

5.1. SOLDAS

A solda deve ser feita com filete 5 mm contínua em todo o perímetro e/ou local de encontro. Deverá ser utilizando eletrodo E7018 ou equivalentes. Os cordões deverão ser contínuos, uniformes e isentos de porosidades.

As soldas executadas em oficina devem ser concluídas antes da galvanização. Soldas em campo devem ser evitadas e, quando inevitáveis, devem receber reparo imediato da proteção anticorrosiva com tinta rica em zinco.

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS
DEPARTAMENTO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DIVERSOS
DIVISÃO DE PROJETOS EM PRÉDIOS DA SEGURANÇA PÚBLICA

5.2. LIGAÇÕES PARAFUSADAS

Deverão ser utilizados parafusos estruturais ASTM A325 ou A490, com porcas e arruelas compatíveis. Superfícies de contato em ligações por atrito previamente jateadas a **Sa 2½**.

6. INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO

Recomenda-se a realização de **inspeções anuais** na estrutura metálica de suporte da plataforma elevatória, com atenção especial às **placas de base, ligações parafusadas, regiões suscetíveis à condensação** e aos **encontros com elementos de vidro ou alumínio**, onde podem ocorrer patologias associadas à umidade e à corrosão. Eventuais **danos à camada galvanizada** deverão ser corrigidos imediatamente por meio de **pintura rica em zinco**, de modo a restabelecer a proteção anticorrosiva. Deve-se ainda evitar a **retenção de umidade no interior de perfis fechados e em regiões confinadas**, garantindo o adequado desempenho e a durabilidade da estrutura ao longo de sua vida útil.

7. SERVIÇOS FINAIS E EVENTUAIS

Concluídos os serviços, a área da obra deverá ser desativada com a imediata retirada das máquinas, equipamentos, restos de materiais e entulhos em geral, deixando-a perfeitamente limpa e em condições de ser utilizada pela CONTRATANTE.

8. OBSERVAÇÕES FINAIS

Qualquer divergência entre este memorial, os desenhos e as condições de obra deve ser comunicada ao projetista estrutural. Em caso de dúvidas, deve-se consultar o calculista responsável antes da execução de qualquer serviço.

As complementações que se fizerem necessárias para viabilizar o projeto deverão ser solicitadas à FISCALIZAÇÃO, antes do início da obra, para análise pelo setor competente.

Todos os materiais empregados na construção do prédio devem estar de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, para o uso específico.

Porto Alegre, 12 de março de 2026.

Documento assinado digitalmente
 **FRANCIELE PEREIRA MAGNUS**
Data: 12/03/2026 13:42:50-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Eng^a. Franciele Magnus

ID 4645944/01 - CREA-SC 129490-7

Analista Engenharia – Engenharia Civil

Departamento de Projetos em Prédios Diversos

Secretaria de Obras Públicas / RS

CAFF – Centro Administrativo Fernando Ferrari
Av. Borges de Medeiros, nº 1501 – 3º andar – Ala Sul
Porto Alegre/RS



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



CREA-RS
 Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Rio Grande do Sul

ART Número
14301914
Órgão Público

Tipo: OBRA OU SERVIÇO	Participação Técnica: INDIVIDUAL/PRINCIPAL
Convênio: NÃO É CONVÊNIO	Motivo: NORMAL

Contratado	
Carteira: SC1294907 Profissional: FRANCIELE PEREIRA MAGNUS	E-mail: francielemagnus@gmail.com
RNP: 2513512057 Título: Engenheira Civil	
Empresa: NENHUMA EMPRESA	Nr.Reg.:

Contratante	
Nome: SECRETARIA DE OBRAS, SANEAMENTO E HABITAÇÃO	E-mail:
Endereço: AVENIDA BORGES DE MEDEIROS 1501 3º ANDAR	Telefone: 0
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: PRAIA DE BELAS
	CPF/CNPJ: 87958641000131
	CEP: 90119900 UF: RS

Identificação da Obra/Serviço	
Proprietário: SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS - SOP	
Endereço da Obra/Serviço: Avenida BENTO GONÇALVES 2460 Hospital Psiquiátrico São	CPF/CNPJ: 87958641000131
Cidade: PORTO ALEGRE	Bairro: PARTENON
Finalidade: PÚBLICO	CEP: 90650001 UF: RS
Data Início: 05/03/2026 Prev.Fim: 12/03/2026	Vlr Contrato(R\$):
	Honorários(R\$):
	Ent.Classe: SENGE-RS

Atividade Técnica	Descrição da Obra/Serviço	Quantidade	Unid.
Projeto	Estruturas - Metálicas	7,10	M²
Projeto	Estruturas - Metálicas	1,69	M²
Memorial	Estruturas - Metálicas	1,00	UN

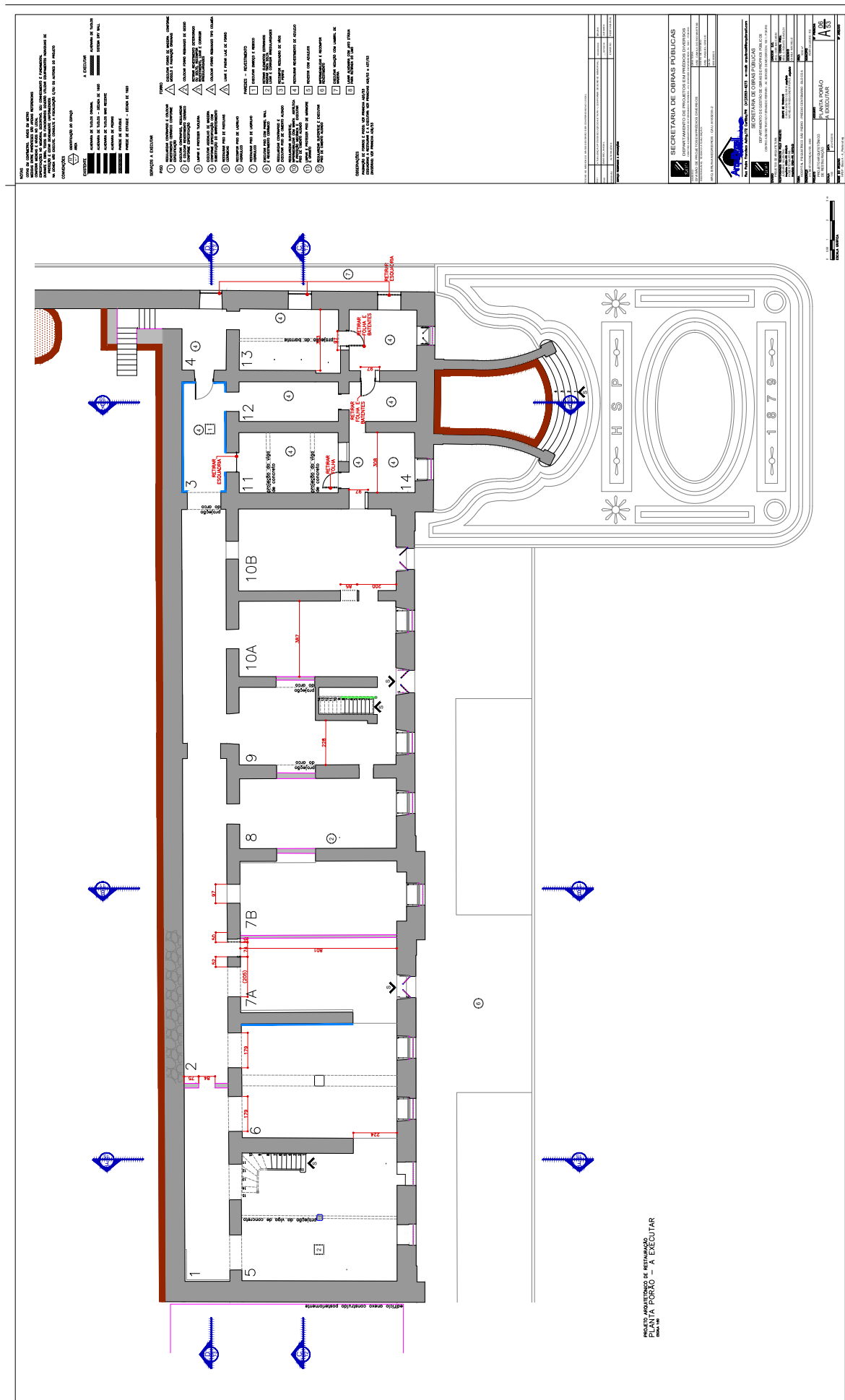
ART registrada (paga) no CREA-RS em 13/03/2026

	Declaro serem verdadeiras as informações acima	De acordo
Local e Data	FRANCIELE PEREIRA MAGNUS	SECRETARIA DE OBRAS PUBLICAS - SOP
	Profissional	Contratante

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



22200001181001



PROJETO ARQUITETÔNICO DE RESTAURAÇÃO
PLANTA 1º PAVIMENTO – A DEMOLIR / A RETIRAR
ESCALA 1:100



	SECRETARIA DE CTRB DEPARTAMENTO DE GESTÃO DE OBRAS DE PIÓDROS PÚBLICOS CENTRO ADMINISTRATIVO FERNANDO DE ABREU - AV. DOUTOR DE MENEZES N. 1601 - POAUS	DELEG. GERAL: CLC DELEG. SUPLENTE: JACSON DE OLIVEIRA DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO	05 A 53
	DELEG. GERAL: CLC DELEG. SUPLENTE: JACSON DE OLIVEIRA DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO DELEG. SUPLENTE: ANILCE C. RIBEIRO	05 A 53	



22200001181001

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA							LOCALIZAÇÃO DO ELEMENTO										Procedimento	
ID_Área	Data	Parâmetro	Compartimento nº	Foto nº	Ref. em Planta	Foto do Compartimento	ID_Elemento	Tipo de Elemento	Material	Quantidade	Comprimento (m)	Largura (m)	Altura (m)	Esp. usua (mm)	Cobertura (mm)	Foto do Elemento (link)	Foto do Elemento (link)	Procedimento
LOC-0001	06-mar-26		fachada BLOCO A	61	A.03.033		EL-0001											1. Vigas de madeira e madeira com apoio junto à parede em um dos lados. 2. Não está escoraz a viga com o apoio metálico (com o mesmo erro de escoraz).
LOC-0002	06-mar-26	porão	2		A.03.033	trav 61to	EL-0002	Colum	Concreto estrutural	1								Regulando-se do lado das vigas metálicas sobre as vigas de C.A.
LOC-0003	06-mar-26	porão	6	64	A.03.033	trav 61to	EL-0003			2	5,90	0,07	0,14					Remoção do elemento existente na interface da viga de C.A. com as perfis e adequação de lasa apois.
LOC-0004	06-mar-26	porão	5	62,6	A.03.033	trav 61to	EL-0004			1	8,00	0,13	0,18					1. Substituição integral da viga de madeira existente (que se acha com cupim) por nova peça de madeira com perfil metálico a ser provido.
LOC-0006	06-mar-26	porão	5	15, 115	A.03.033	trav 61to	EL-0006	Viga de madeira ou metálica		2	6,58	0,10						2. Preparar e executar apoio do assoalho superior através de viga de madeira ou metálica no comprimento de 3,00m.
LOC-0007	06-mar-26	porão	5	116	A.03.033	trav 61to	EL-0007	Viga de madeira ou metálica		1	3,80	0,10						Tratamento da viga metálica contra cupim
LOC-0009	06-mar-26	porão	6	64	A.03.033	trav 61to	EL-0009	Viga Metálica		15	5,90	0,07	0,14					Recuperação e chapas de reforço da viga de C.A. em processo de coroação
LOC-0010	06-mar-26	porão	6	68	A.03.033	trav 61to	EL-0010	Chapa de Base		1	6,00	0,05	0,05					Recuperação estrutural de 1,0m da viga de madeira existente com o apoio metálico e com lasa das armaduras no lado do travessão inferior da mesma.
LOC-0011	06-mar-26	porão	78	117	A.03.033	trav 61to	EL-0011	Viga Concreto		1	3,00	0,35	0,38					Confirmação do apoio das vigas de madeira.
LOC-0012	06-mar-26	porão	9	118, 119	A.03.033	trav 61to	EL-0012			1	4,20							

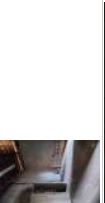


22200001181001

LOC-0014	06-mar-26	porão	10A	025	A03/03	11x9 6/10	EL-0014	Viga de Madeira	Madeira	1	4,00	0,10	0,20					Substituição integral da Lom de viga de madeira existente.
LOC-0015	06-mar-26	porão	10A	024	A03/03	11x9 6/10	EL-0015			1	1,50		0,12					Adequar os apoios laterais da viga principal de madeira
LOC-0016	06-mar-26	porão	10A	028	A03/03	11x9 6/10	EL-0016	Viga de Madeira	Madeira	4	1,00	0,07	0,15					Recuperar a estrutura do balanço em 4 vigas de madeira.
LOC-0017	06-mar-26	porão	10A	030	A03/03	11x9 6/10	EL-0017	Viga de Madeira	Madeira	14	0,07							Atuagem pontual do apoio das vigas de madeira.
LOC-0018	06-mar-26	porão	10B	031, 032	A03/03	11x9 6/10	EL-0018	Viga de Madeira	Madeira	7								Atuagem emendas das vigas de madeira.
LOC-0020	06-mar-26	porão	10B	034	A03/03	11x9 6/10	EL-0020			1	1,0	0,25	0,25					Recuperação do perfil "I" com furação de viga da porta.
LOC-0023	10-mar-26	1º pavimento	27	01, 02	A04/04		EL-0023											Recuperação da fissura existente na alvenaria sobre arco
LOC-0024	10-mar-26	1º pavimento	24	03 e 04	A04/04		EL-0024											Tratamento de viga metálica em processo corrosivo
LOC-0025	10-mar-26	1º pavimento	24	03, 05	A04/04		EL-0025											Recuperação estrutural da viga de CA por meio de reforço com concreto armado e sobre as dimensões ao longo do banco inferior da mesma.
LOC-0026	10-mar-26	1º pavimento	24 e 8	06, 07	A04/04		EL-0026											Reparação da fissura existente na alvenaria sobre arco

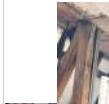
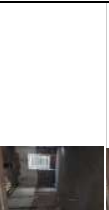
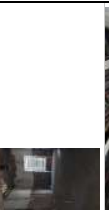


22200001181001

LOC-0027	10-nov-26	1º pavimento	26	RL 8	A04/04		EL-0027			Tratamento de vigas metálicas em processo contínuo
LOC-0028	10-nov-26	1º pavimento	23	110 - 111 - 112	A04/04		EL-0028			Substituição integral da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado
LOC-0029	10-nov-26	1º pavimento	21	113 e 114	A04/04		EL-0029			Reaparelhagem da estrutura da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado em pontos localizados da estrutura.
LOC-0030	10-nov-26	1º pavimento	21	113 e 115	A04/04		EL-0030			Reaparelhagem da estrutura da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado em pontos localizados da estrutura.
LOC-0031	10-nov-26	1º pavimento	21	113 e 116	A04/04		EL-0031			Reaparelhagem da estrutura da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado em pontos localizados da estrutura.
LOC-0032	10-nov-26	1º pavimento	20	117 e 118	A04/04		EL-0032			Tratamento de vigas metálicas em processo contínuo
LOC-0033	10-nov-26	1º pavimento	19	119, 120, 122	A04/04		EL-0033			Tratamento de vigas metálicas em processo contínuo
LOC-0034	10-nov-26	1º pavimento	19	119 e 121	A04/04		EL-0034			Reaparelhagem da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado
LOC-0035	10-nov-26	1º pavimento	170	121, 124, 125	A04/04		EL-0035			Reaparelhagem da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado
LOC-0036	10-nov-26	1º pavimento	15A	126, 127	A04/04		EL-0036			Reaparelhagem da viga de C.A. que apresenta por defeito a ser dimensionado



22200001181001

LOC-0037	12-meu-26	2º pavimento	11,12/11,4	A14/54		EL-0037			1. tesoura de madeira com prumo de ferro e infiltração de unidade. 2. opção 1: tratamento profundo com fungicida, incluindo a recuperação integral da madeira. 3. opção 2: substituição integral da tesoura de madeira. 4. opção 3: substituição integral da tesoura de madeira por tesoura metálica.
LOC-0038	12-meu-26	2º pavimento	11,15,6	A14/54		EL-0038			1. abertura de furação com direção vertical no ponto de encontro do lado da parede com o teto para a instalação de uma barra metálica. 2. acondicionamento de uma rede de proteção de segurança.
LOC-0040	12-meu-26	2º pavimento	12,12,10	A14/54		EL-0040			recuperação do arco
LOC-0041	12-meu-26	2º pavimento	12,11,1	A14/54		EL-0041			1. tesoura de madeira com prumo de ferro e infiltração de unidade. 2. opção 1: tratamento profundo com fungicida, incluindo a recuperação integral da madeira. 3. opção 2: substituição integral da tesoura de madeira. 4. opção 3: substituição integral da tesoura de madeira por tesoura metálica.
LOC-0042	12-meu-26	2º pavimento	14,14,115			EL-0042			1. tesoura de madeira com prumo de ferro. 2. opção 1: tratamento profundo com fungicida, incluindo a recuperação integral da madeira. 3. opção 2: substituição integral da tesoura de madeira. 4. opção 3: substituição integral da tesoura de madeira por tesoura metálica.
LOC-0043	12-meu-26	2º pavimento	13,13,6,6,7			EL-0043			1. tesoura de madeira com prumo de ferro. 2. opção 1: tratamento profundo com fungicida, incluindo a recuperação integral da madeira. 3. opção 2: substituição integral da tesoura de madeira. 4. opção 3: substituição integral da tesoura de madeira por tesoura metálica.
LOC-0044	12-meu-26	2º pavimento	10,10,12,12			EL-0044			1. grampo de ferro com direção horizontal ao longo da face de interseção da parede com o teto. 2. vigas metálicas com processo corrosivo. 3. substituição integral do perfil existente e recuperação da fatura.