

APARELHOS DE APOIO



RUDLOFF
STRONGFORCE

CATÁLOGO TÉCNICO

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 2 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

INTRODUÇÃO

Combinando mais de 90 anos de experiência, abrangendo cinco continentes, Rudloff e StrongForce têm sido consideradas há muito tempo líderes especialistas no campo de sistemas estruturalmente projetados, protensão, aprimoramento estrutural e reabilitação nos setores de infraestrutura civil e construção. Ambas as empresas agora uniram suas experiências e recursos para formar a Rudloff-StrongForce International (RSF).

Até o momento, a RSF tem o orgulho de ter entregado com sucesso mais de 450 estruturas civis, 700 torres eólicas e 24 milhões de metros quadrados de soluções estruturais para uma ampla gama de projetos nos setores público e privado, incluindo:

- Estruturas de torres eólicas de concreto e híbridas.
- Lajes industriais no solo.
- Lajes de transferência pré-fabricadas e em concreto moldado no local.
- Arranha-céus e estruturas de edifícios comerciais.
- Infraestruturas civis.
- Infraestruturas de transporte.
- Infraestruturas esportivas.

A RSF desenvolveu uma equipe internacional diversificada e experiente de homens e mulheres nas áreas de engenharia, planejamento de projetos, gerenciamento de construção e aspectos comerciais. O desenvolvimento da RSF é impulsionado por esforços colaborativos e uma liderança forte, com foco central na engenharia e desenvolvimento de sistemas e produtos estruturais para aprimorar a eficiência, durabilidade e facilidade na construção de estruturas, garantindo que as partes interessadas do projeto se beneficiem das soluções estruturais especializadas da RSF.

A RSF oferece uma gama completa de sistemas de protensão certificados pela European Organization for Technical Assessment (EOTA). Além disso, a RSF fornece materiais de protensão, equipamentos, acessórios, aparelhos de apoio, barras de alta resistência, fôrma metálica de conexão com estribos, escadas pré-fabricadas e produtos estruturais relacionados.

A RSF opera um sistema integrado de Gestão de Qualidade, Saúde, Segurança e Meio Ambiente certificado pela ISO 9001, ISO 14001 e ISO 18001.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 3 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

SUMMARY

I. ESCOPO	5
II. OBJETIVO	5
III. APARELHOS DE APOIO RSF	5
III.1. GERAL	5
III.1.1. NOMENCLATURA.....	6
III.1.2. CARGAS E DESLOCAMENTOS.....	6
III.2. APARELHOS DE APOIO POT.....	8
III.3. APARELHOS DE APOIO ESFÉRICOS.....	9
III.4. PROJETO	11
III.4.1. APARELHOS DE APOIO POT.....	11
III.4.2. APARELHOS DE APOIO DE ESFÉRICOS.....	11
III.4.3. FIXAÇÃO PADRÃO	11
III.4.4. APARELHOS DE APOIO ESTRUTURAIIS PARA PONTES EMPURRADAS.....	11
III.5. LAYOUT DE FABRICAÇÃO	12
III.6. OBRAS	13
IV. ANEXOS.....	14

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 4 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

CONTROLE DE REVISÕES

Rev.	Data	Autor	Descrição da revisão
00	30/08/2023	VA / GS	Novo documento: catálogo técnico de apoios estruturais.
01	16/01/2024	VA / GS / MP	Revisão dos desenhos dos Anexos 1 e 2.
02	24/09/2024	VA / GS	Revisão na estrutura e adição da tabela de cargas.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 5 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

I. ESCOPO

- Setor: Construção Civil .
- Produtos: Rolamentos Estruturais RSF.
- Norma: EN 1337 "Structural Bearings".
- Fornecedor: RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA.

II. OBJETIVO

O objetivo deste documento é apresentar os dados técnicos dos Aparelhos de Apoio RSF projetados de acordo com a norma EN 1337.

III. APARELHOS DE APOIO RSF

III.1. GERAL

Os aparelhos de apoio RSF consistem em duas famílias distintas: **Aparelhos de Apoio Esféricos** E **Aparelhos de Apoio Pot.**

Vibrações, rotações e forças poderosas – pontes e superestruturas podem passar por uma vida turbulenta. A RSF garante em qualquer lugar que esses impactos permaneçam o máximo possível sem consequências. Para garantir a qualidade e a longevidade de seus produtos, a RSF busca a mais alta precisão e o monitoramento contínuo do departamento de qualidade.

Os aparelhos de apoio transmitem cargas verticais e horizontais da superestrutura para a estrutura inferior, permitindo rotações e deslocamentos relativos quando necessário.

Dependendo de sua capacidade de compensar deslocamentos e transmitir forças horizontais, todos os tipos de aparelhos podem ser divididos em:

- **Fixo:** O aparelho transmite forças horizontais externas tanto na direção longitudinal quanto transversal, rotações são permitidas, enquanto deslocamentos não são permitidos.
- **Unidirecional:** O aparelho acomoda deslocamentos em uma direção do plano e transmite forças horizontais externas na outra, permitindo rotações.
- **Multidirecional:** O aparelho acomoda deslocamentos em ambas as direções do plano, rotações habilitadas e não transmite nenhuma força horizontal.

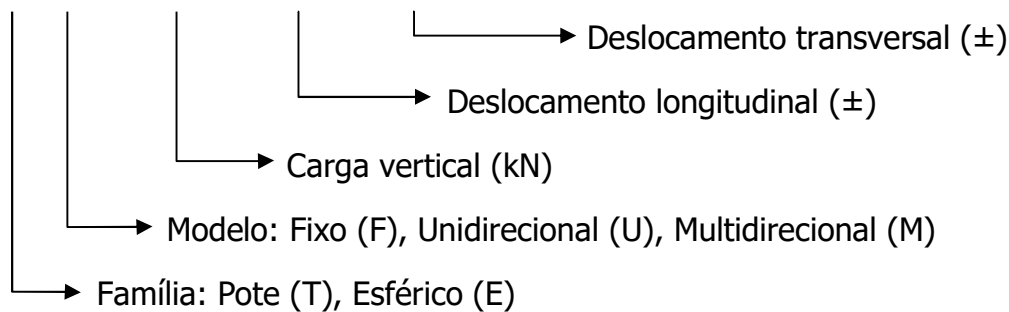
Todos os tipos de aparelhos podem ser projetados para serem conectados a uma interface de concreto por meio de chumbadores ou studs, ou a uma interface de aço por meio de parafusos ou solda.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 6 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

III.1.1. NOMENCLATURA

A nomenclatura dos Aparelhos de apoio RSF é feita da seguinte forma:

T M - 500 / 50 / 20



III.1.2. CARGAS E DESLOCAMENTOS

Os aparelhos estruturais RSF são projetados de acordo com a norma EN 1337 - Parts 1 to 11 "Structural Bearings".

Os valores padrão para deslocamentos e cargas laterais são:

- **Deslocamento longitudinal:** ± 50 mm.
- **Deslocamento transversal:** ± 20 mm.
- **Rotação:** $\pm 0,015$ rad ($\pm 0,86^\circ$).
- **Carga Lateral (Longitudinal e/ou Transversal):** 10% da Carga Vertical.
 - **Nota:** para cargas laterais acima de 10% da carga vertical (aparelho de apoio especial), a equipe de engenharia da RSF deve ser consultada.

A tabela a seguir apresenta os valores dos estados limite correspondentes para os diferentes tipos de aparelhos de apoio utilizados em estruturas. Esses valores são aplicáveis exclusivamente aos aparelhos de apoio fixos e unidirecionais, uma vez que os aparelhos multidirecionais não possuem capacidade de resistência aos esforços horizontais, sendo projetados para acomodar movimentos nas direções longitudinais e transversais.

APARELHOS DE APOIO

Rev.: 02

Ref.: TC-004

CARGA NOMINAL [kN]	ESTADO LIMITE SERVIÇO [kN]		ESTADO LIMITE ÚLTIMO [kN]	
	VERTICAL	HORIZONTAL	VERTICAL	HORIZONTAL
1000	1000	100	1333	133
1500	1500	150	2000	200
2000	2000	200	2667	267
2500	2500	250	3333	333
3000	3000	300	4000	400
3500	3500	350	4667	467
4000	4000	400	5333	533
4500	4500	450	6000	600
5000	5000	500	6667	667
5500	5500	550	7333	733
6000	6000	600	8000	800
6500	6500	650	8667	867
7000	7000	700	9333	933
7500	7500	750	10000	1000
8000	8000	800	10667	1067
8500	8500	850	11333	1133
9000	9000	900	12000	1200
9500	9500	950	12667	1267
10000	10000	1000	13333	1333
11000	11000	1100	14667	1467
12000	12000	1200	16000	1600
13000	13000	1300	17333	1733
14000	14000	1400	18667	1867
15000	15000	1500	20000	2000
16000	16000	1600	21333	2133
17000	17000	1700	22667	2267
18000	18000	1800	24000	2400
19000	19000	1900	25333	2533
20000	20000	2000	26667	2667
25000	25000	2500	33333	3333
30000	30000	3000	40000	4000
35000	35000	3500	46667	4667
40000	40000	4000	53333	5333
45000	45000	4500	60000	6000
50000	50000	5000	66667	6667
55000	55000	5500	73333	7333
60000	60000	6000	80000	8000

Tabela 1 - Cargas Para Dimensionamento Dos Aparelhos de Apoio.

III.2. APARELHOS DE APOIO POT

Aparelho de apoio constituído por uma almofada elastomérica (elemento rotacional) confinada em um cilindro por meio de um pistão de encaixe e uma vedação interna.

- Aparelho de Apoio Pot Fixo:

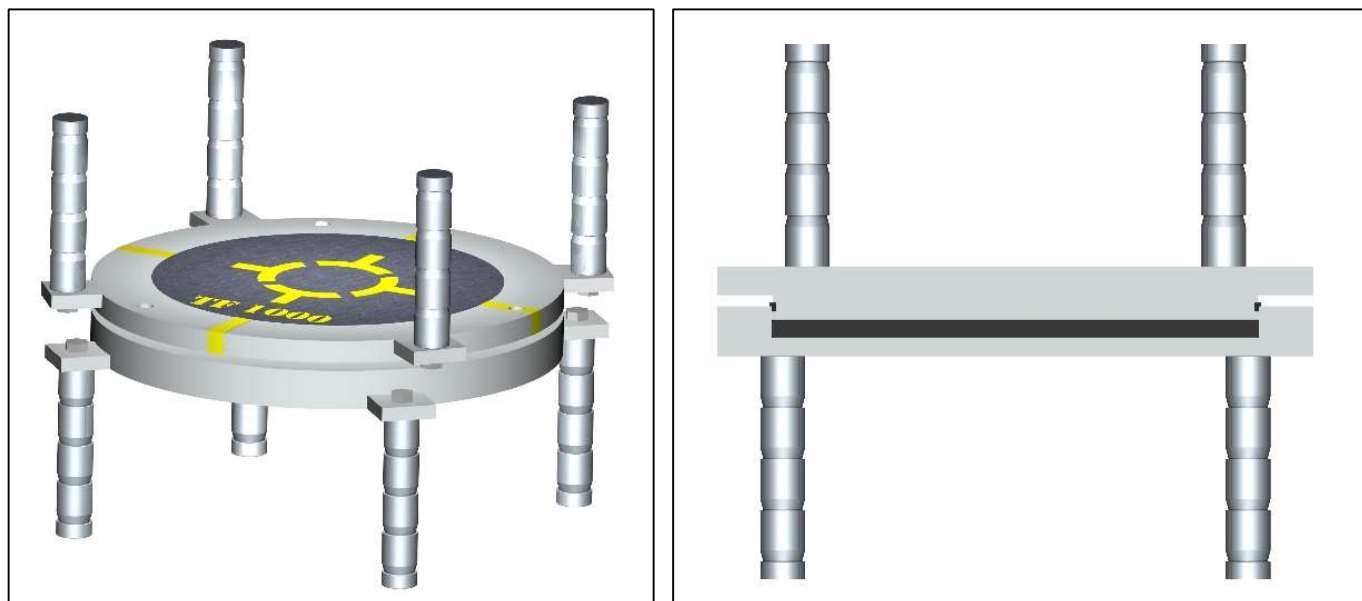


Figura 1 - Modelo 3D do Aparelho de Apoio Esférico Fixo.

- Aparelho de Apoio Esférico Unidirecional:

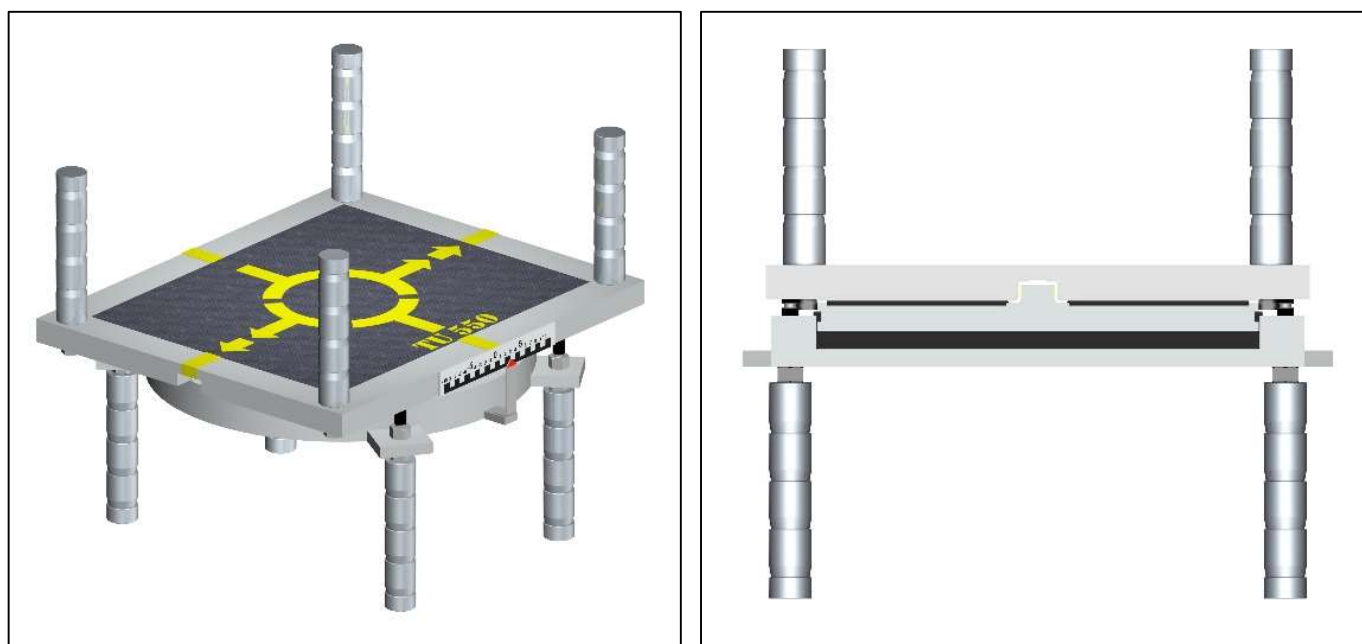


Figura 2 - Modelo 3D do Aparelho de Apoio Pot Unidirecional.

- Aparelho de Apoio Pot Multidirecional:

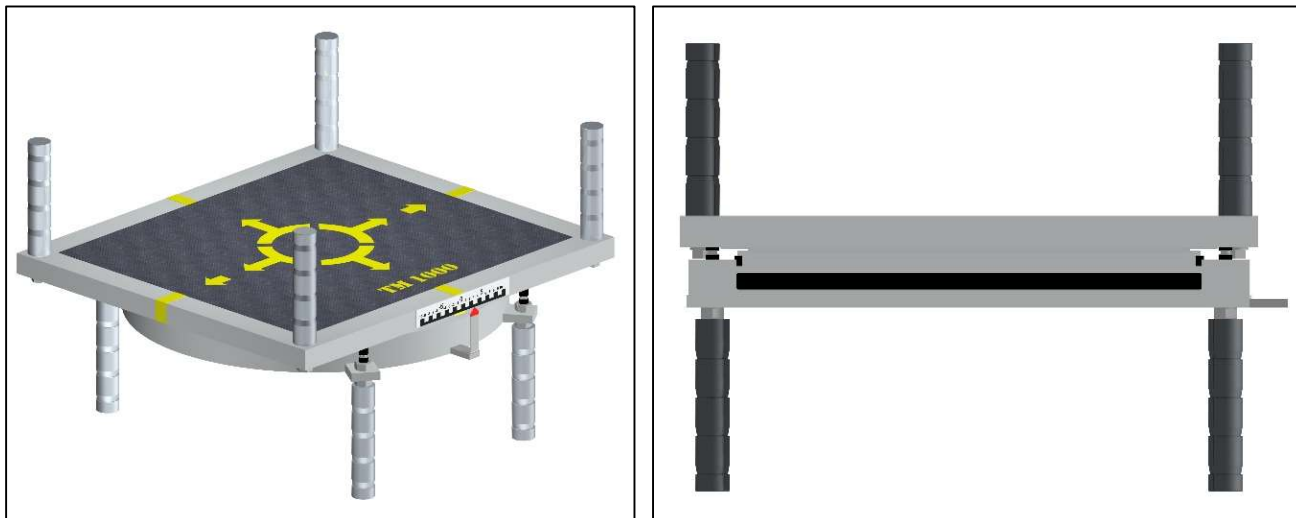


Figura 3 - Modelo 3D do Aparelho de Apoio Esférico Multidirecional.

III.3. APARELHOS DE APOIO ESFÉRICOS

Aparelho constituído por uma placa de apoio com uma superfície esférica convexa (elemento rotacional) e uma placa de apoio com uma superfície esférica côncava entre as quais uma chapa de PTFE forma uma superfície deslizante curva.

- Aparelho de Apoio Esférico Fixo:

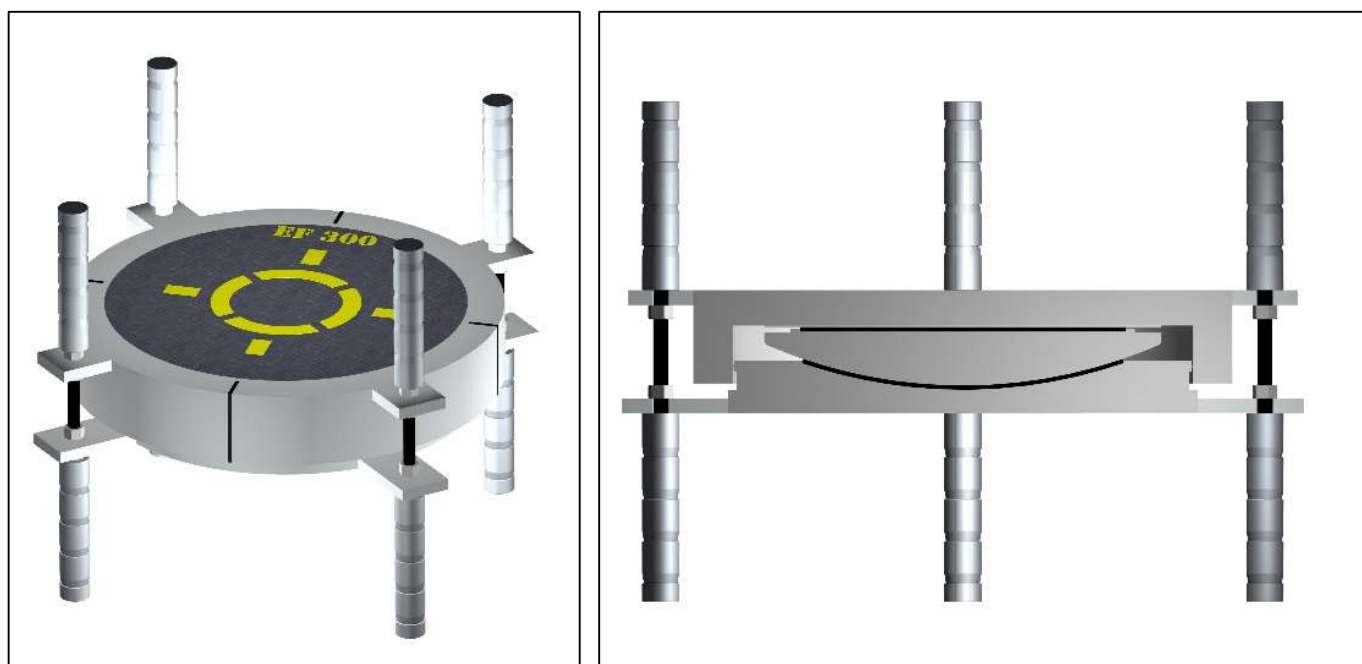


Figura 4 – Modelo 3D do Aparelho de Apoio Esférico Fixo.

- Aparelho de Apoio Esférico Unidirecional:

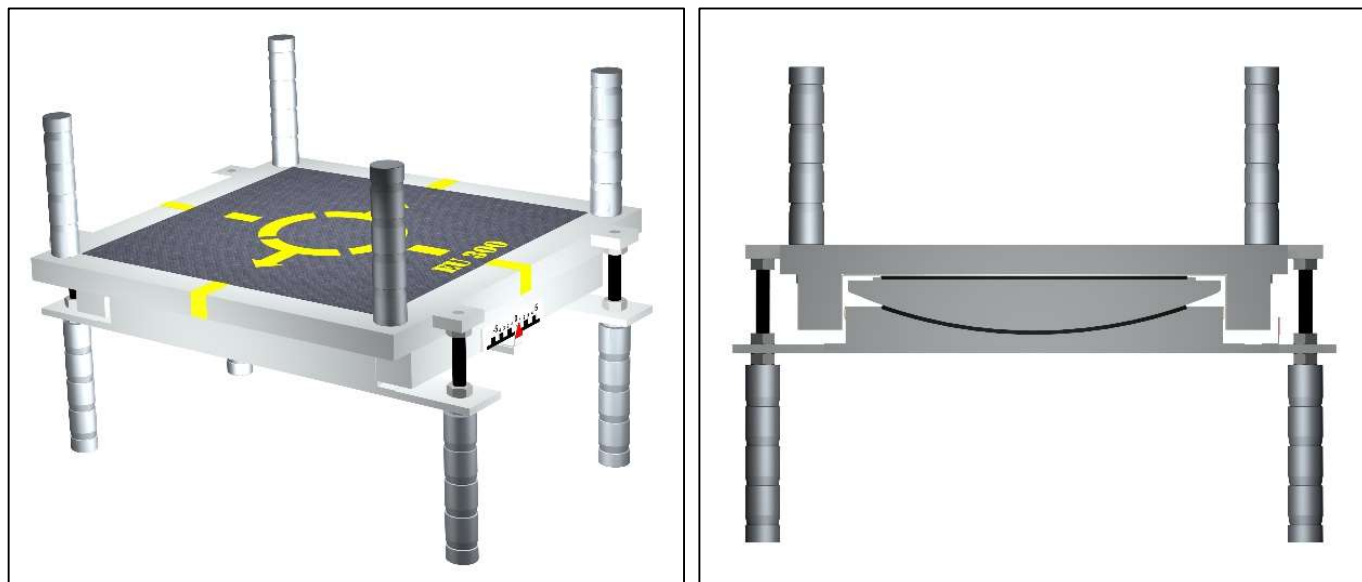


Figura 5 - Modelo 3D do Aparelho de Apoio Esférico Unidirecional.

- Aparelho de Apoio Esférico Multidirecional:

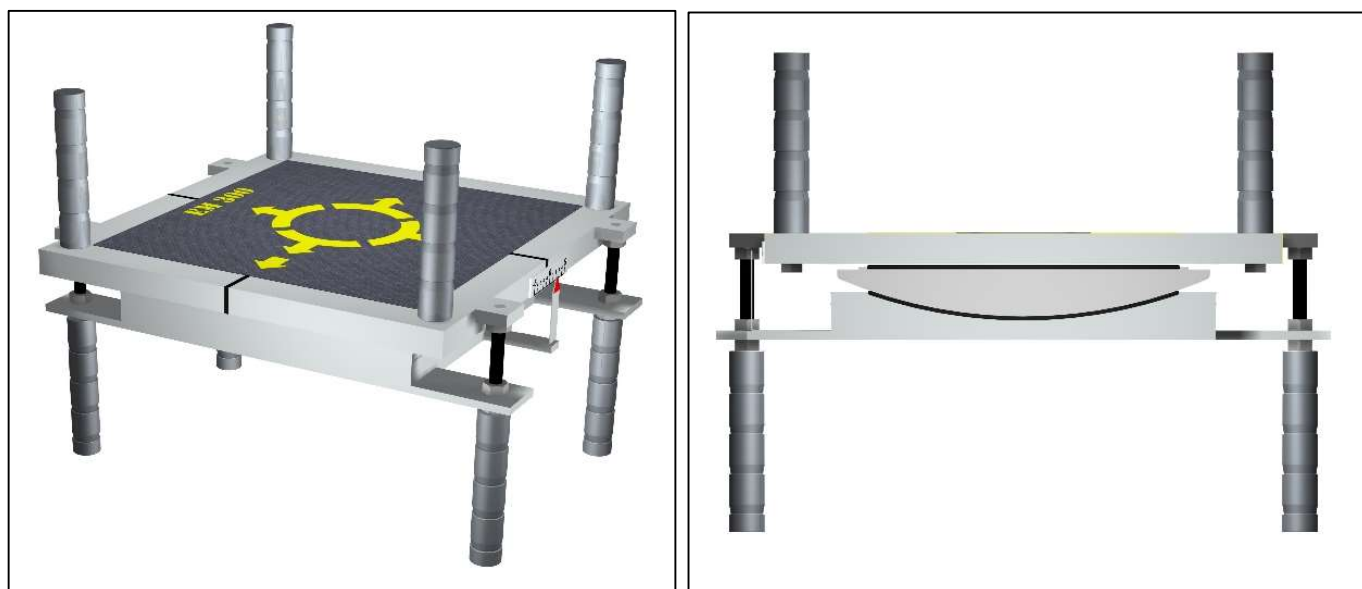


Figura 6 - Modelo 3D do Aparelho de Apoio Esférico Multidirecional.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 11 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

III.4. PROJETO

III.4.1. APARELHOS DE APOIO POT

Os desenhos técnicos dos **Aparelhos de Apoio Pot** são mostrados no **Anexo 1**.

III.4.2. APARELHOS DE APOIO DE ESFÉRICOS

Os desenhos técnicos dos **Aparelhos de Apoio Esféricos** são mostrados no **Anexo 2**.

III.4.3. FIXAÇÃO PADRÃO

A fixação padrão, na subestrutura e superestrutura, realizada no concreto/graut é feita por meio de chumbadores.

As normas de projeto de apoios estruturais não contemplam em seu escopo de atuação a ancoragem dos apoios à superestrutura e à subestrutura. Ainda assim, a norma europeia EN 1337-1 em seu artigo 5.2 estabelece os critérios para verificar a segurança ao deslizamento das interfaces do apoio com a estrutura, indicando que a expressão deve ser verificada no Estado Limite Último, conforme segue:

$$V_{Sd} \leq V_{Rd}$$

where

V_{Sd} is the design shear force resulting from the actions

$V_{Rd} = \frac{\mu_k}{\gamma_\mu} \cdot N_{Sd} + V_{pd}$ is the design value of shear resistance

Figura 7- Critérios De Segurança Ao Deslizamento Das Interfaces Do Suporte Com A Estrutura.

Os desenhos técnicos das alças e chumbadores são apresentados no **Anexo 3**.

III.4.4. APARELHOS DE APOIO ESTRUTURAIS PARA PONTES EMPURRADAS

Aparelhos de apoio especiais adaptados para pontes empurradas são mostrados no **Anexo 4**.

III.5. LAYOUT DE FABRICAÇÃO

A Rudloff-StrongForce certifica que todos os aparelhos de apoio fabricados em seu setor fabril estão de acordo com os desenhos técnicos, atendendo a todas as normas e especificações exigidas, como ensaios e características dimensionais, químicas e mecânicas.

O layout completo e as fotos do setor de fabricação da Rudloff-StrongForce são mostrados no **Anexo 5**. Os setores especificamente destinados à produção de aparelhos de apoio são mostrados abaixo:

- Setor de Usinagem:

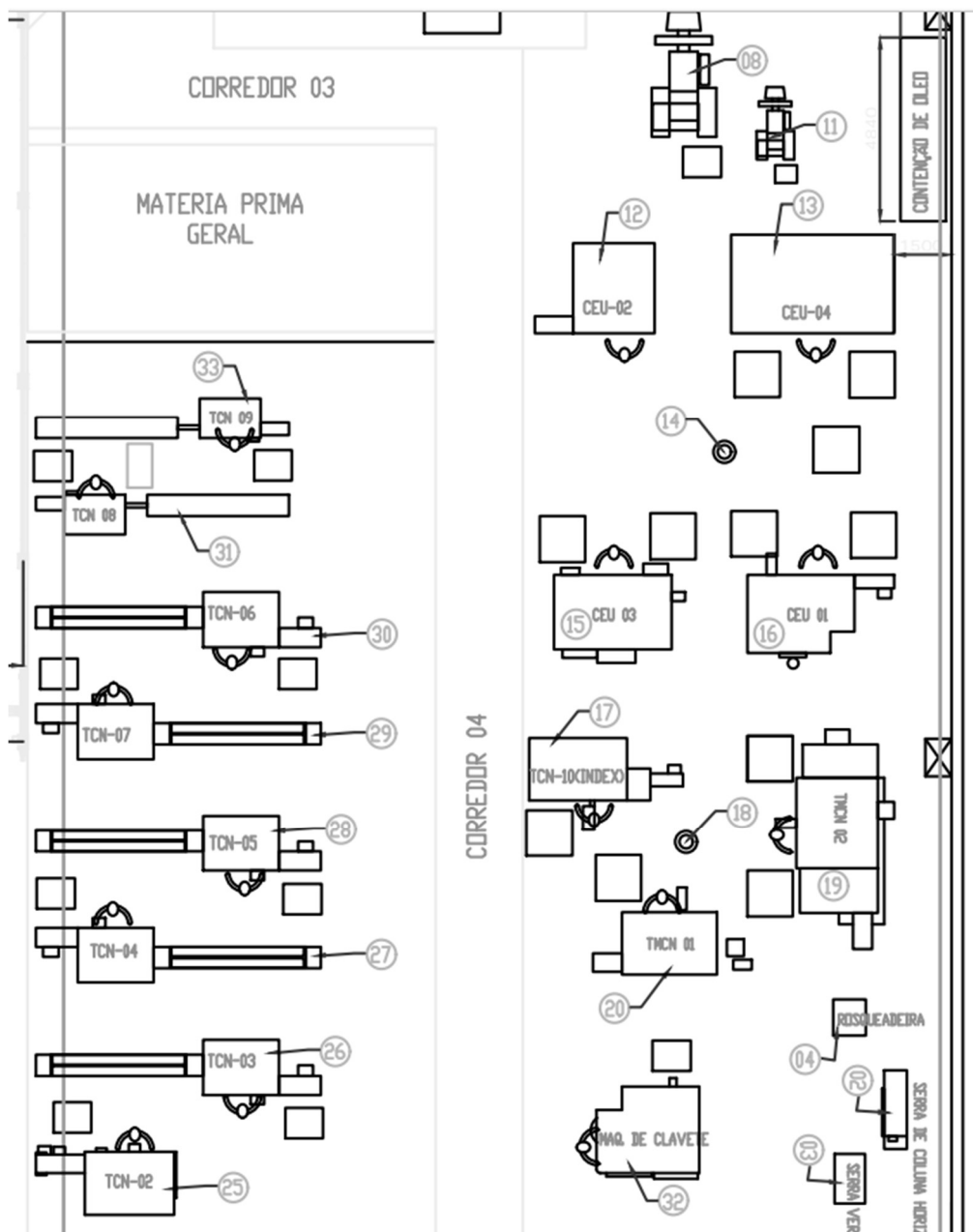


Figura 8 - Setor de Usinagem.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 13 / 63
	APARELHOS DE APOIO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

- Setor de Solda:

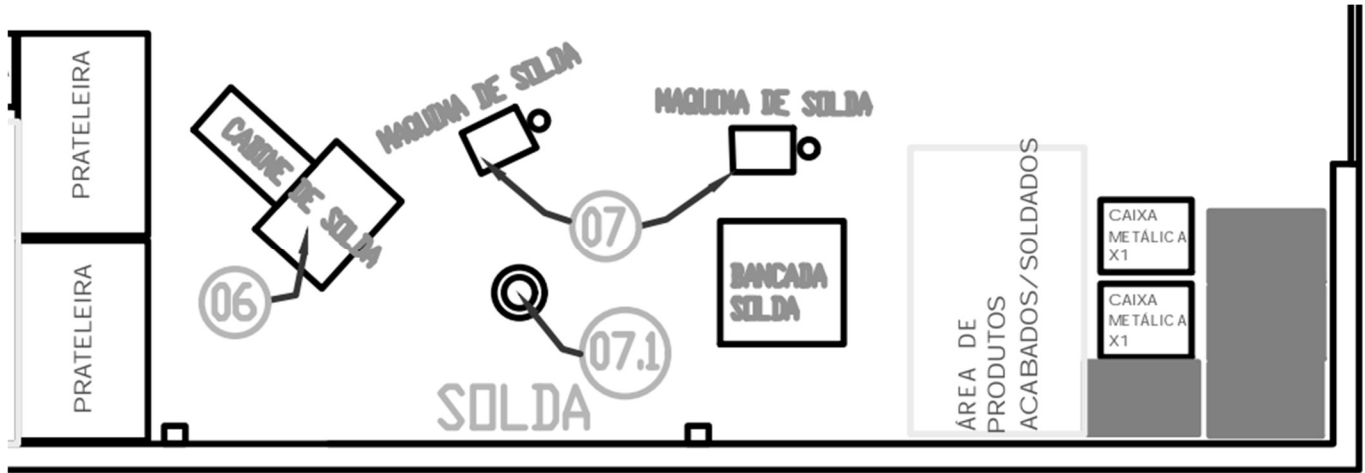



Figura 9 - Setor De Solda.

O organograma e o fluxograma para a fabricação de aparelhos de apoio são ilustrados no **Anexo 6**.

Fotos do processo de produção de aparelhos de apoio são ilustradas no **Anexo 7**.

Exemplos de certificados de controle de qualidade são mostrados no **Anexo 8**.

III.6. OBRAS

	<p>MUITO IMPORTANTE:</p> <p>A RSF fabricou 5.005 aparelhos de apoio até a data 09/04/2021.</p>
---	--

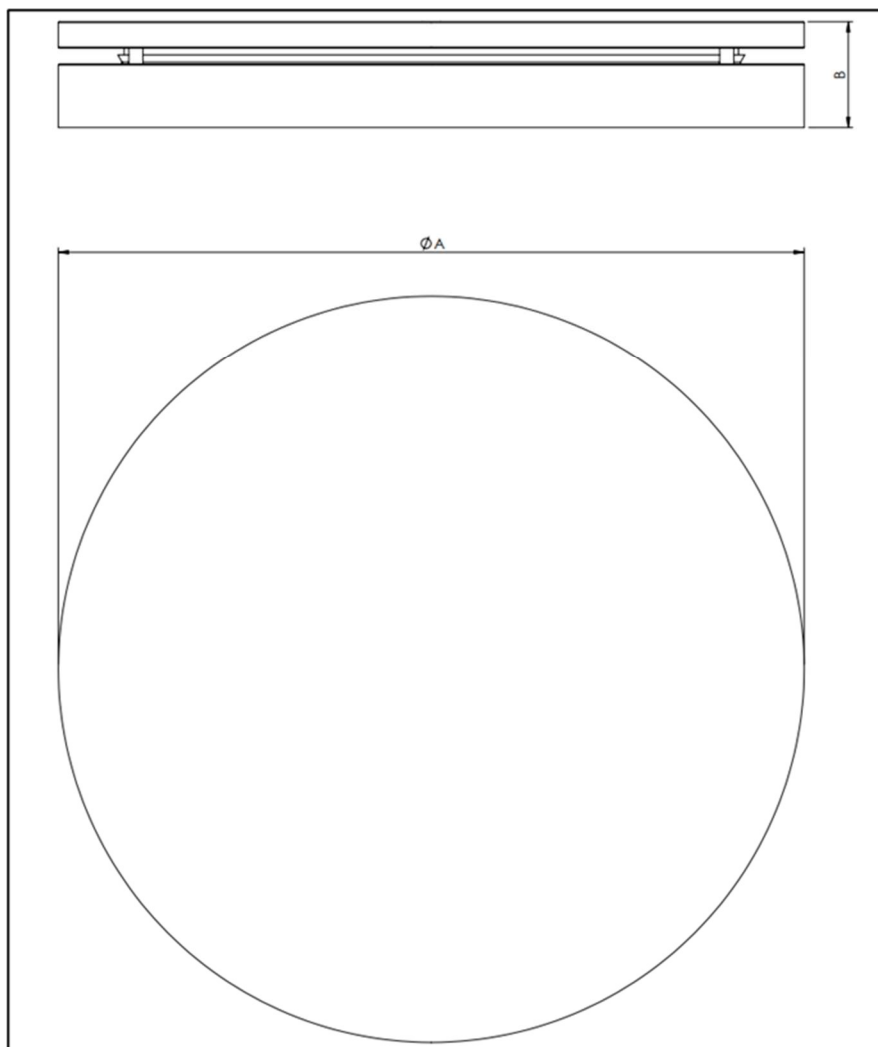
A lista dessas obras (2014-2021) e fotos de obras com apoios estruturais RSF estão ilustradas no **Anexo 9**.



IV. ANEXOS

- **ANEXO 1** - APARELHOS DE APOIO POT.
- **ANEXO 2** - APARELHOS DE APOIO ESFÉRICOS.
- **ANEXO 3** - ALÇAS DE APARELHOS DE APOIO.
- **ANEXO 4** - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS.
- **ANEXO 5** - LAYOUT E FOTOS DO SETOR DE MANUFATURA RUDLOFF.
- **ANEXO 6** - FLUXOGRAMA PARA FABRICAÇÃO DE APARELHOS DE APOIO.
- **ANEXO 7** - FOTOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO.
- **ANEXO 8** - CERTIFICADOS DE CONTROLE DE QUALIDADE.
- **ANEXO 9** - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF.

APARELHO DE APOIO POT FIXO



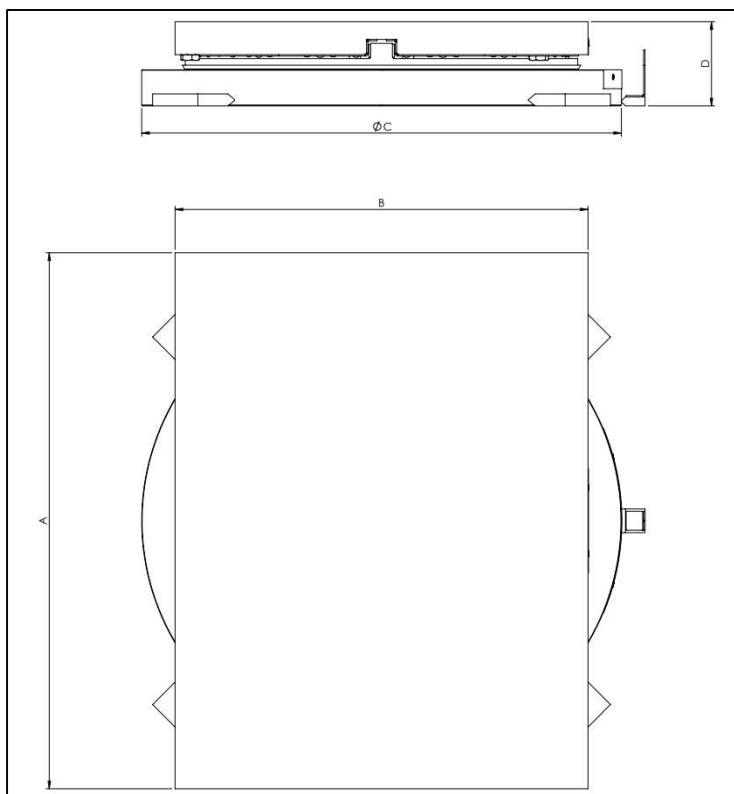
REFERÊNCIA	TF 1000	TF 1500	TF 2000	TF 2500	TF 3000	TF 3500	TF 4000	TF 4500	TF 5000	TF 5500	TF 6000	TF 6500
ØA	247,0	251,0	324,0	334,0	406,0	415,0	424,0	494,0	496,0	506,0	578,0	585,0
B	53,8	53,8	60,1	60,1	60,1	60,1	60,1	63,3	63,3	68,7	68,7	68,7
PESO	20,6	21,2	35,6	37,7	59,1	61,4	63,8	85,8	87,6	99,0	125,6	128,5
REFERÊNCIA	TF 7000	TF 7500	TF 8000	TF 8500	TF 9000	TF 9500	TF 10000	TF 11000	TF 12000	TF 13000	TF 14000	TF 15000
ØA	593,0	592,0	662,0	654,0	660,0	666,0	672,0	739,0	749,0	826,0	837,0	848,0
B	68,7	75,0	71,8	78,1	78,1	78,1	78,1	89,0	89,0	91,9	91,9	91,9
PESO	131,9	142,6	166,8	178,4	181,7	185,1	200,3	262,6	269,5	334,2	344,1	353,1
REFERÊNCIA	TF 16000	TF 17000	TF 18000	TF 19000	TF 20000	TF 25000	TF 30000	TF 35000	TF 40000	TF 45000	TF 50000	TF 60000
ØA	911,0	920,0	930,0	939,0	1023,0	1077,0	1191,0	1269,0	1350,0	1440,0	1520,0	1692,0
B	101,8	101,8	101,8	101,8	104,5	112,5	141,6	136,2	139,4	163,2	166,9	182,0
PESO	440,5	449,2	459,0	468,9	565,6	673,4	984,1	1085,5	1245,7	1600,5	1801,8	2408,0

ANEXO 1 - APARELHOS DE APOIO POT

Rev.: 02

Ref.: TC-004

APARELHO DE APOIO POT UNIDIRECIONAL



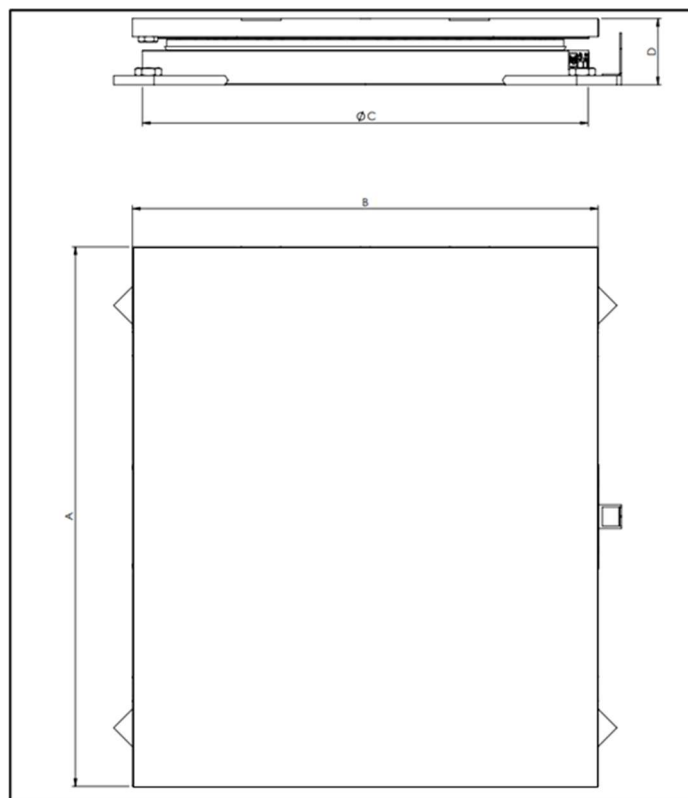
REFERÊNCIA	TU 1000	TU 1500	TU 2000	TU 2500	TU 3000	TU 3500	TU 4000	TU 4500	TU 5000	TU 5500	TU 6000	TU 6500
A	367,0	367,0	435,0	435,0	502,0	502,0	502,0	568,0	568,0	568,0	637,0	637,0
B	237,0	237,0	305,0	305,0	372,0	372,0	372,0	438,0	438,0	438,0	507,0	507,0
ØC	247,0	252,0	325,0	335,0	408,0	417,0	420,0	497,0	498,0	509,0	580,0	588,0
D	73,4	76,5	79,7	79,7	79,7	82,9	86,1	82,9	86,1	89,2	86,1	89,2
PESO	36,7	39,3	60,3	61,5	93,3	99,5	103,4	131,8	136,6	145,1	176,9	187,1
REFERÊNCIA	TU 7000	TU 7500	TU 8000	TU 8500	TU 9000	TU 9500	TU 10000	TU 11000	TU 12000	TU 13000	TU 14000	TU 15000
A	637,0	637,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	770,0	770,0	838,0	838,0	838,0
B	507,0	507,0	571,0	571,0	571,0	571,0	571,0	640,0	640,0	708,0	708,0	708,0
ØC	596,0	595,0	666,0	657,0	663,0	669,0	675,0	742,0	753,0	831,0	842,0	853,0
D	89,2	95,6	91,3	100,9	100,9	100,9	100,9	108,5	111,7	108,3	114,6	114,6
PESO	189,0	203,4	235,9	258,7	260,9	264,0	279,5	353,4	370,7	425,7	455,7	461,7
REFERÊNCIA	TU 16000	TU 17000	TU 18000	TU 19000	TU 20000	TU 25000	TU 30000	TU 35000	TU 40000	TU 45000	TU 50000	TU 60000
A	908,0	908,0	908,0	908,0	1000,0	1030,0	1150,0	1200,0	1250,0	1350,0	1400,0	1550,0
B	778,0	778,0	778,0	778,0	870,0	900,0	1020,0	1070,0	1120,0	1220,0	1270,0	1420,0
ØC	915,0	925,0	935,0	945,0	1028,0	1083,0	1196,0	1275,0	1357,0	1446,0	1527,0	1700,0
D	118,2	124,6	124,6	127,7	128,3	142,6	171,7	178,0	188,2	212,0	216,7	238,3
PESO	551,3	587,9	594,4	612,5	738,4	899,2	1279,3	1496,8	1759,2	2221,5	2471,3	3347,6

ANEXO 1 - APARELHOS DE APOIO POT

Rev.: 02

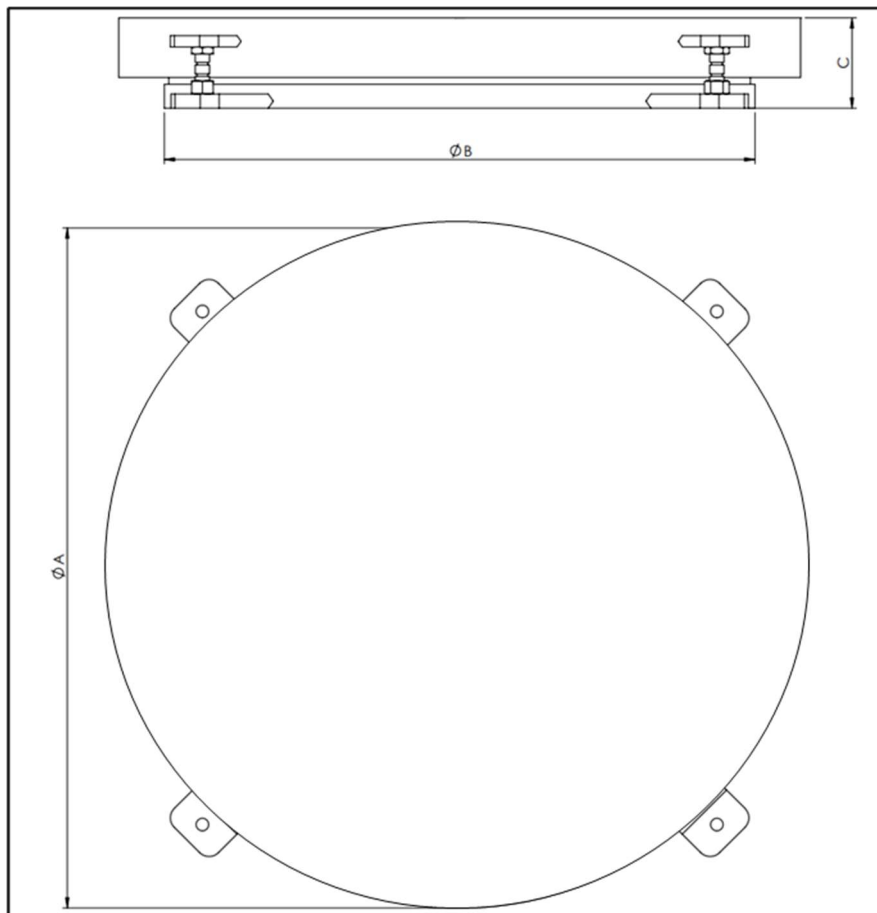
Ref.: TC-004

APARELHO DE APOIO POT MULTIDIRECIONAL



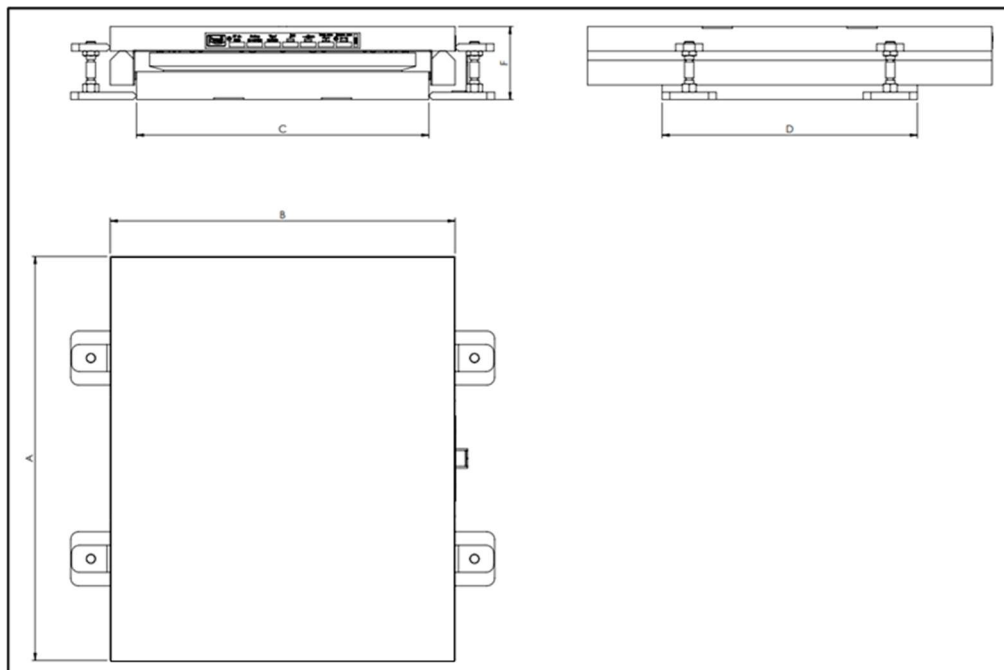
REFERÊNCIA	TF 1000	TF 1500	TF 2000	TF 2500	TF 3000	TF 3500	TF 4000	TF 4500	TF 5000	TF 5500	TF 6000	TF 6500
A	367,0	367,0	435,0	435,0	502,0	502,0	502,0	568,0	568,0	568,0	637,0	637,0
B	289,0	289,0	357,0	357,0	424,0	424,0	424,0	490,0	490,0	490,0	559,0	559,0
ØC	217,0	217,0	284,1	284,1	351,6	351,6	351,6	417,9	417,9	417,9	486,3	486,3
D	63,8	63,8	67,0	67,0	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2	70,2	73,4	73,4
PESO	34,7	36,4	53,9	55,7	80,7	83,3	85,9	110,3	113,0	115,8	153,6	185,9
REFERÊNCIA	TF 7000	TF 7500	TF 8000	TF 8500	TF 9000	TF 9500	TF 10000	TF 11000	TF 12000	TF 13000	TF 14000	TF 15000
A	637,0	637,0	701,0	701,0	701,0	701,0	701,0	770,0	770,0	838,0	838,0	838,0
B	559,0	559,0	623,0	623,0	623,0	623,0	623,0	692,0	692,0	760,0	760,0	760,0
ØC	486,3	486,3	550,3	550,3	550,3	550,3	550,3	619,5	619,5	687,3	687,3	687,3
D	73,4	73,4	81,8	81,8	81,8	81,8	81,8	92,7	92,7	92,4	92,4	92,4
PESO	190,6	195,1	248,9	253,7	258,3	263,1	267,9	342,3	348,2	403,0	409,2	415,3
REFERÊNCIA	TF 16000	TF 17000	TF 18000	TF 19000	TF 20000	TF 25000	TF 30000	TF 35000	TF 40000	TF 45000	TF 50000	TF 60000
A	908,0	908,0	908,0	908,0	1000,0	1030,0	1150,0	1200,0	1250,0	1350,0	1400,0	1550,0
B	830,0	830,0	830,0	830,0	922,0	952,0	1072,0	1122,0	1172,0	1272,0	1322,0	1472,0
ØC	757,9	757,9	757,9	757,9	850,0	880,0	1000,0	1050,0	1100,0	1200,0	1250,0	1400,0
D	102,3	102,3	102,3	102,3	112,4	117,2	139,9	139,9	149,3	185,3	183,0	205,7
PESO	517,0	523,2	530,1	536,6	684,7	890,6	1184,2	1296,2	1485,0	1992,2	2118,9	2851,5

APARELHO DE APOIO ESFÉRICO FIXO



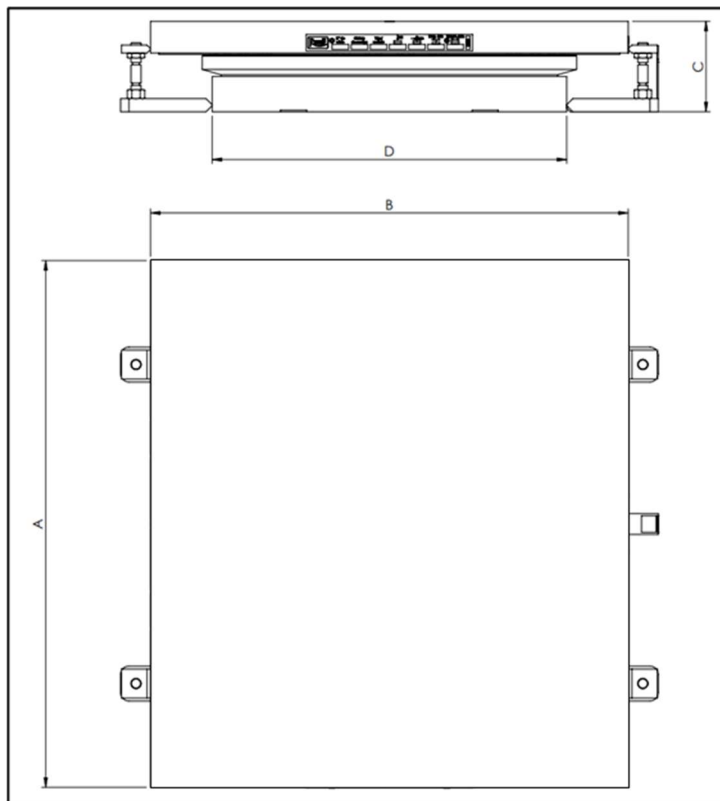
REFERÊNCIA	EF 1000	EF 1500	EF 2000	EF 2500	EF 3000	EF 3500	EF 4000	EF 4500	EF 5000	EF 5500	EF 6000	EF 6500
ØA	285	329	367	401	432	464	494	526	552	578	604	629
ØB	243	287	325	359	390	416	442	468	490	512	532	553
C	84,83	84,04	84,26	88,92	88,11	88,32	92,75	93,05	92,19	91,29	96,8	96,98
PESO	48	65,6	83	105,5	123,7	142,2	170,6	192,7	212,2	232,4	264	286
REFERÊNCIA	EF 7000	EF 7500	EF 8000	EF 8500	EF 9000	EF 9500	EF 10000	EF 11000	EF 12000	EF 13000	EF 14000	EF 15000
ØA	651	675	698	723	741	762	783	823	859	895	927	964
ØB	571	591	608	627	643	660	675	707	737	763	791	818
C	96,14	101,6	101,7	101,9	99,99	100,2	100,2	104,7	109,3	109,5	107,6	107,9
PESO	306,2	346,5	369,3	394,9	415,5	438,9	461,7	525,5	601,5	650,1	698,6	752,6
REFERÊNCIA	EF 16000	EF 17000	EF 18000	EF 19000	EF 20000	EF 25000	EF 30000	EF 35000	EF 40000	EF 45000	EF 50000	EF 55000
ØA	978	1007	1041	1069	1096	1233	1350	1467	1569	1672	1766	1855
ØB	842	867	893	915	938	1045	1138	1229	1311	1392	1468	1539
C	124,4	123,6	122,8	128,3	127,5	136,1	145,3	154,8	164,2	173,8	170,5	187,1
PESO	916,1	971,8	1036	1136	1195	1607	2044	2551	3082	3683	4111	4898

APARELHO DE APOIO ESFÉRICO UNIDIRECIONAL



REFERÊNCIA	EU 1000	EU 1500	EU 2000	EU 2500	EU 3000	EU 3500	EU 4000	EU 4500	EU 5000	EU 5500	EU 6000	EU 6500
A	369	410	446	478	508	533	557	579	600	623	640	659
B	277	320	362	398	432	462	487	514	536	563	582	604
C	229	270	306	338	368	394	417	440	460	483	500	520
D	189	226	258	286	312	335	357	377	396	415	432	449
F	72,15	75,51	82,16	85,54	89,02	94,56	94,62	98	106,7	107	107	107,1
PESO	35	48	66,9	85,2	102,7	125,3	139,6	162,5	191,5	210,5	224,9	242,3
REFERÊNCIA	EU 7000	EU 7500	EU 8000	EU 8500	EU 9000	EU 9500	EU 10000	EU 11000	EU 12000	EU 13000	EU 14000	EU 15000
A	677	695	712	729	745	761	774	804	831	859	884	908
B	623	644	662	682	699	718	733	767	797	827	857	882
C	537	556	572	590	605	622	635	665	691	719	745	768
D	465	481	496	511	525	539	552	578	603	627	650	672
F	119,9	120	120,2	120,3	126,9	127	133,3	133,6	139	139,3	152,2	151,4
PESO	291,8	310,9	329,7	349	382,7	403,2	448,5	491,2	548,3	591,8	696,7	733,1
REFERÊNCIA	EU 16000	EU 17000	EU 18000	EU 19000	EU 20000	EU 25000	EU 30000	EU 35000	EU 40000	EU 45000	EU 50000	EU 55000
A	933	956	978	999	1020	1119	1209	1291	1370	1444	1513	1581
B	911	937	960	986	1008	1120	1219	1311	1399	1482	1559	1634
C	793	817	838	860	880	980	1069	1151	1231	1304	1373	1442
D	693	714	734	753	772	861	941	1015	1084	1148	1209	1267
F	151,6	158	164,6	164,7	171,2	184,5	204,3	217,6	224,6	238,1	252,2	265,7
PESO	781,8	856,3	947,5	998,3	1080	1440	1887	2332	2726	3248	3814	4381

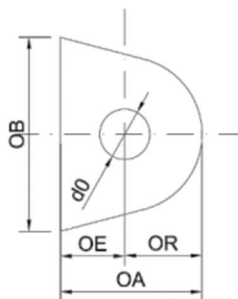
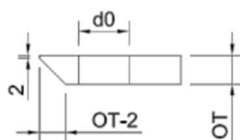
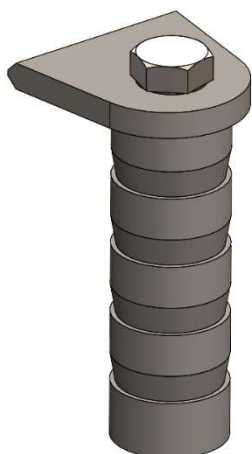
APARELHO DE APOIO ESFÉRICO MULTIDIRECIONAL



REFERÊNCIA	EM 1000	EM 1500	EM 2000	EM 2500	EM 3000	EM 3500	EM 4000	EM 4500	EM 5000	EM 5500	EM 6000	EM 6500
A	366	407	443	474	501	526	552	574	595	615	634	653
B	306	347	383	414	441	466	492	514	535	555	574	593
D	186	223	255	282	307	330	352	372	391	409	426	443
C	72,07	78,62	82,1	85,57	88,87	94,42	94,63	97,92	106,7	106,8	107	107,1
PESO	29,3	43,2	54,9	69,9	82,1	100,3	112,5	131	154,4	167	179,5	192,5
REFERÊNCIA	EM 7000	EM 7500	EM 8000	EM 8500	EM 9000	EM 9500	EM 10000	EM 11000	EM 12000	EM 13000	EM 14000	EM 15000
A	671	688	705	721	737	751	766	796	822	848	872	898
B	611	628	645	661	677	691	706	736	762	788	812	838
D	459	474	489	503	517	531	544	570	594	618	640	662
C	113,6	113,8	120,2	120,3	120,4	120,5	120,6	133,6	132,8	139,2	139,3	145,9
PESO	225,6	239	262,2	276	290,3	303,7	317,7	388,8	416,5	462,1	492,6	563,3
REFERÊNCIA	EM 16000	EM 17000	EM 18000	EM 19000	EM 20000	EM 25000	EM 30000	EM 35000	EM 40000	EM 45000	EM 50000	EM 55000
A	921	943	965	986	1009	1107	1194	1274	1352	1423	1493	1561
B	861	883	905	926	949	1047	1134	1214	1292	1363	1433	1501
D	683	703	723	742	761	849	928	1000	1068	1131	1191	1249
C	151,4	151,6	151,8	158,2	164,8	178,2	191,5	204,7	218,1	225	238,4	245,5
PESO	608,6	642,2	676,5	731,3	816,9	1090	1357	1681	2045	2336	2752	3145

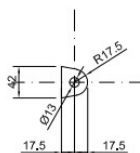
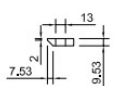
• **ALÇAS:**

M	12	16	20	22	24	27	30	36
OR [mm]	17,5	27,5	35	40	40	50	50	60
OA [mm]	35	50	60	70	70	90	90	110
OB [mm]	42	68	78	95	95	120	120	150
d0 [mm]	13	18	22	24	26	30	33	39
OE [mm]	17,5	22,5	25	30	30	40	40	50
OT [mm]	9,53	9,53	12,7	12,7	15,88	15,88	19,05	22,23

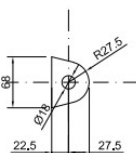


MATERIAL: ASTM A36
OU EQUIVALENTE

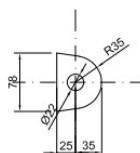
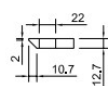
M12



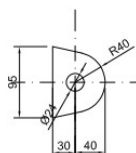
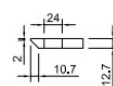
M16



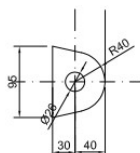
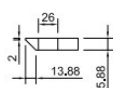
M20



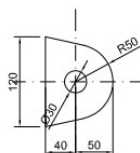
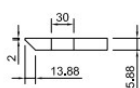
M22



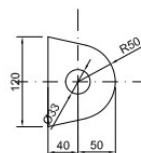
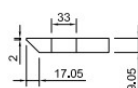
M24



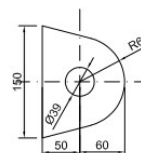
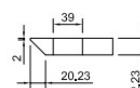
M27



M30



M36



	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO						Page: 22 / 63	
	ANEXO 3 - ALÇAS DE APARELHOS DE APOIO						Rev.: 02	
							Ref.: TC-004	

• **PARAFUSOS: CL. 8,8 / GR. 8,8 (DIN 933)**

M	12	16	20	22	24	27	30	36
$F_{y,Rd}$ [kN]	32,37	60,29	94,08	116,35	135,55	176,26	215,42	313,73

• **CHUMBADOR: $f_{ck,cube} = 35$ MPa (C28/35)**

M	12	16	20	22	24	27	30	36
\varnothing_e [mm]	30	40	50	55	55	60	70	80
\varnothing_i [mm]	12	16	20	20	24	27	30	36
L [mm]	100	120	160	180	200	240	270	340

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 23 / 63
	ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

I. RESUMO

O Processo de pontes empurradas surgiu na Alemanha onde a Engenharia, partindo das ruínas da Segunda Guerra Mundial, alcançou em poucas décadas um desenvolvimento extraordinário na construção de pontes protendidas. Esse desenvolvimento incorporou também a preocupação com a competitividade dessas obras. Sua principal característica é a eliminação de andaimes, facilidade de lançamento e redução substancial do tempo de construção. É adequado para travessias de rios com grande largura, profundidade razoável ou regime de vazão; obras extensas e dificuldades de andaimes. O presente trabalho apresenta considerações teóricas e descreve aspectos executivos das diversas fases dessa magnífica solução.

II. INTRODUÇÃO

O processo de pontes empurradas foi projetado e utilizado pela primeira vez em concreto protendido em 1962 pelos engenheiros Fritz Leonhardt e Willy Baur na ponte sobre o Rio Caroni, na Venezuela, vencendo um concurso internacional de projeto para uma ponte sobre um rio com condições severas e variações da ordem de 20 m no nível de suas águas.

O processo consiste em pré-fabricar os segmentos atrás de um dos encontros da ponte com cada novo segmento sendo concretado e protendido atrás e diretamente contra o anterior. Após a cura deste segmento, todo o conjunto é lançado para frente pela distância de um valor unitário (1 segmento = 1 unidade).

O processo já era utilizado há muitos anos em pontes metálicas, pois o aço pode ser utilizado tensionado ou comprimido indistintamente, fato que não é possível no concreto armado, mas que agora é possível no concreto protendido.

O material de baixo coeficiente de atrito (Teflon) sobre o qual a ponte deslizará durante seu lançamento tem um papel importante neste caso. O processo é econômico para vãos entre 30 e 60 m em pontes com no mínimo 3 vãos e pelo menos 150 m de comprimento.

As muitas pontes bem-sucedidas construídas neste processo ao redor do mundo atestam sua viabilidade, desde que as condições mencionadas abaixo existam.

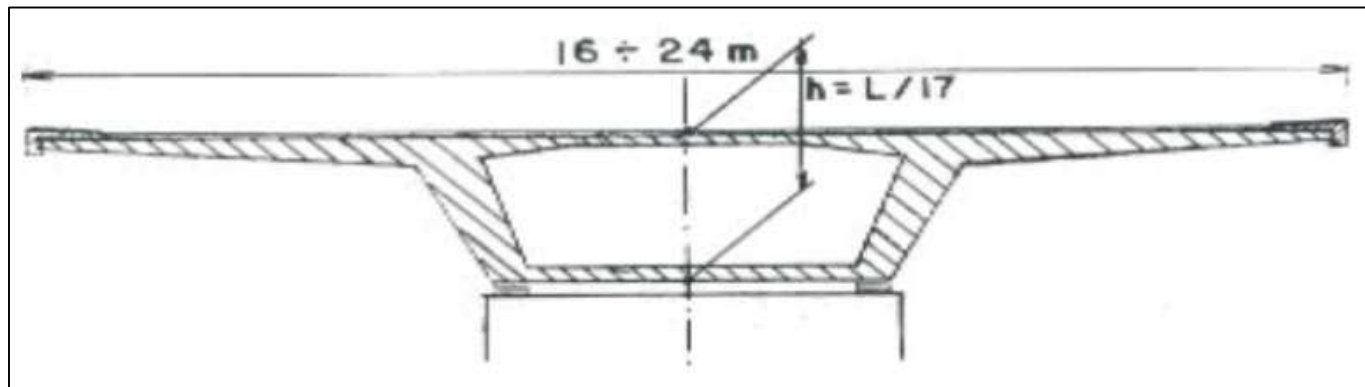
III. CONDIÇÕES PRÉVIAS

O processo de pontes empurradas pode ser utilizado em pontes com eixo longitudinal tangente ou com raio de curvatura constante, tanto em planta quanto em elevação.

Os vãos extremos devem ter comprimentos não superiores a 75 a 80% do comprimento dos vãos internos, que por sua vez devem ser iguais entre si (vão padrão).

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 24 / 63
	ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

A seção transversal mais adequada é a monocelular com altura aproximada de $L/17$ do vão padrão, nervuras longitudinais inclinadas, para reduzir os balanços da laje superior e facilitar a desmoldagem.



O local de pré-fabricação fica atrás do encontro, preferencialmente aquele com a menor elevação, para que a ponte com declive longitudinal seja lançada para cima, evitando assim os equipamentos de frenagem.

As condições estabelecidas acima são desejáveis, mas não essenciais.

III.1. CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS E FÍSICAS MAIS ADEQUADAS

G - Bom

A - Aceitável

NA - Não aceitável

Vista da planta	G	UM	N / D
A ponte é reta	X		
Tem curvatura constante	X		
Possui curvatura variável			X
É curvado em uma única extremidade*		X	X

Corte transversal	G	UM	N / D
A ponte é reta	X		
Tem curvatura constante	X		
Possui curvatura variável			X
É curvado em uma única extremidade*		X	X

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 25 / 63
	ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

Corte transversal	G	UM	N / D
Ele desliza para cima	X		
Ele desliza ladeira abaixo*		X	
Formas normais, fáceis e de baixo custo		X	
Formas difíceis e caras	X		
Vãos de 30 a 50 m	X		
Abrange mais de 50 m*	X	X	
Vãos extremos com 75% do vão padrão	X		
Vãos padrão iguais	X		
Relação L/h entre 12 e 15	X		
Relação L/h maior que 17			X
Comprimento da ponte maior que 150 m	X		
Comprimento da ponte inferior a 150 m		X	
Secção transversal da célula	X		
Duplo T		X	

***Requer equipamento ou precauções especiais.**

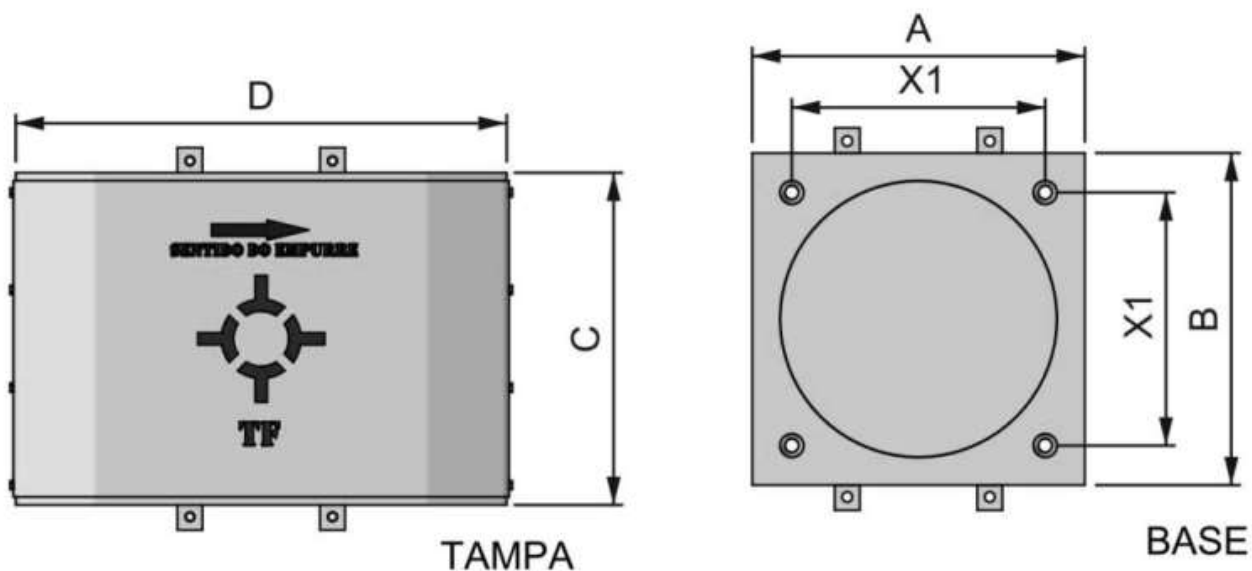
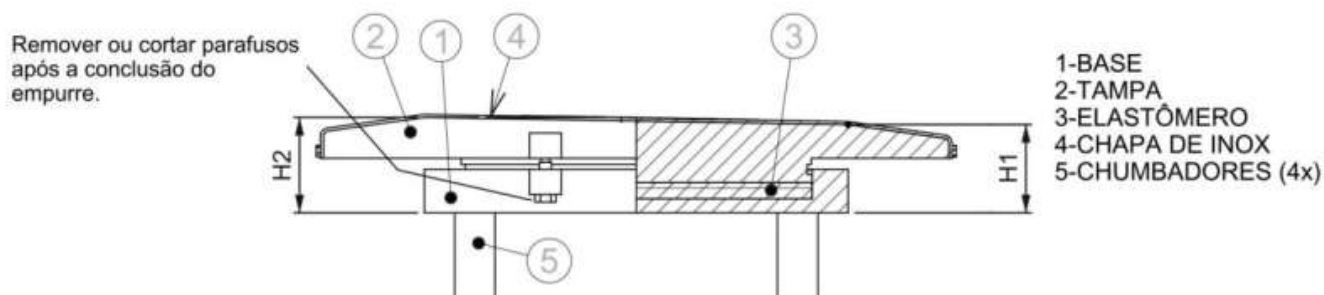
III.2. CARACTERÍSTICAS ADVERSAS QUE RECOMENDAM O USO DO PROCESSO

- Pequeno canteiro de obras disponível;
- Ausência de equipamento especial;
- Formas ou escoramentos caros ou complicados;
- Pouco tempo disponível para construção;
- Condições climáticas desfavoráveis;
- Número mínimo de segmentos que justifiquem sua produção seriada;
- Mudança repentina no volume de água do rio.

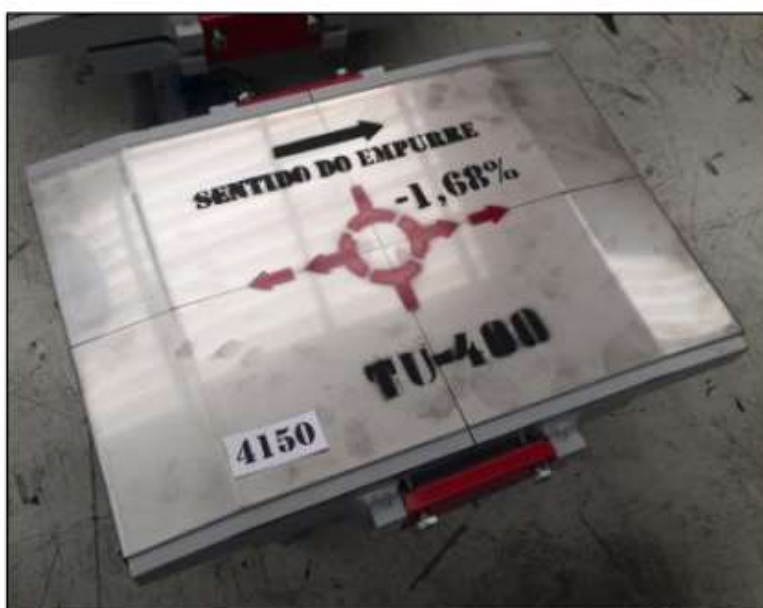
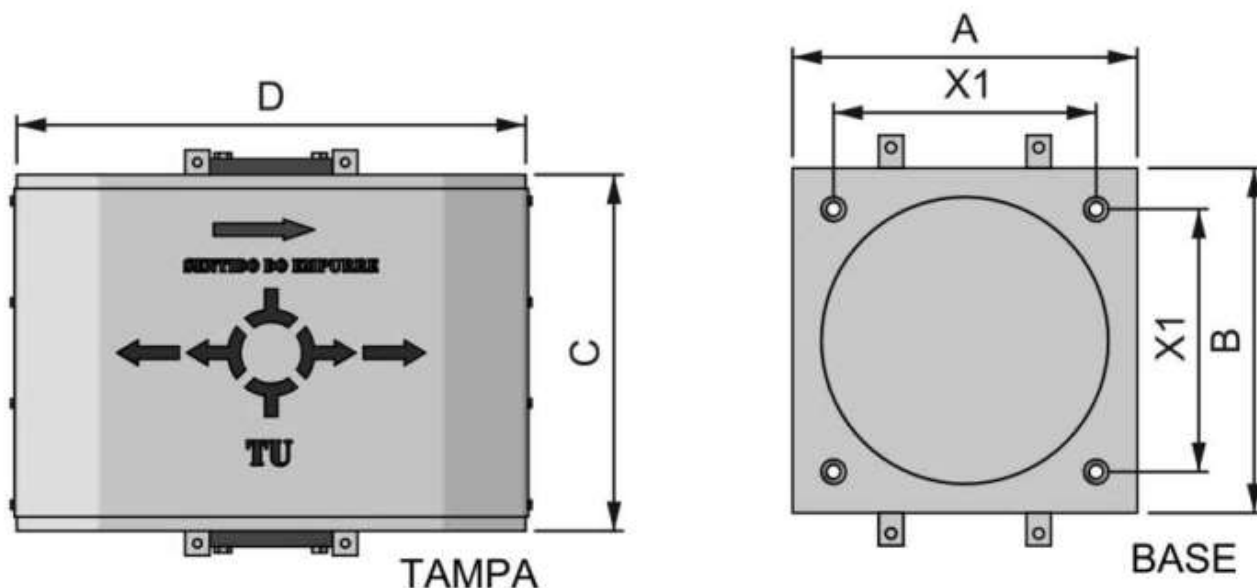
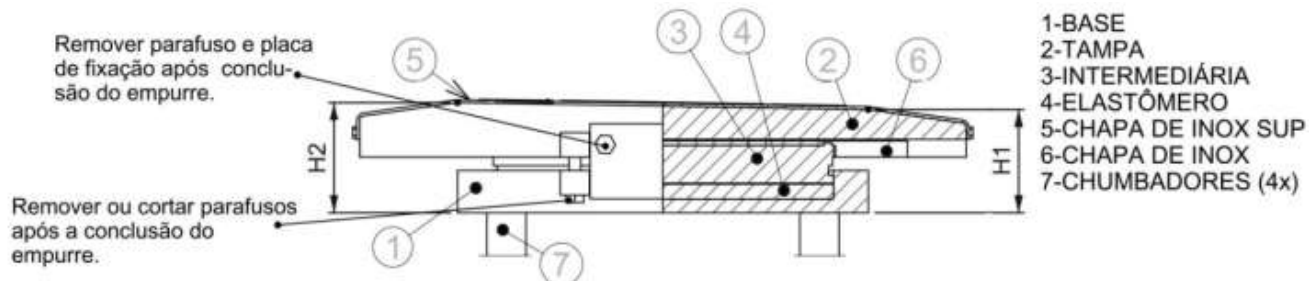
IV. APARELHOS DE APOIO PARA PONTES EMPURRADAS

Os Aparelhos de Apoio RSF para Pontes Empurradas são divididos em três modelos:

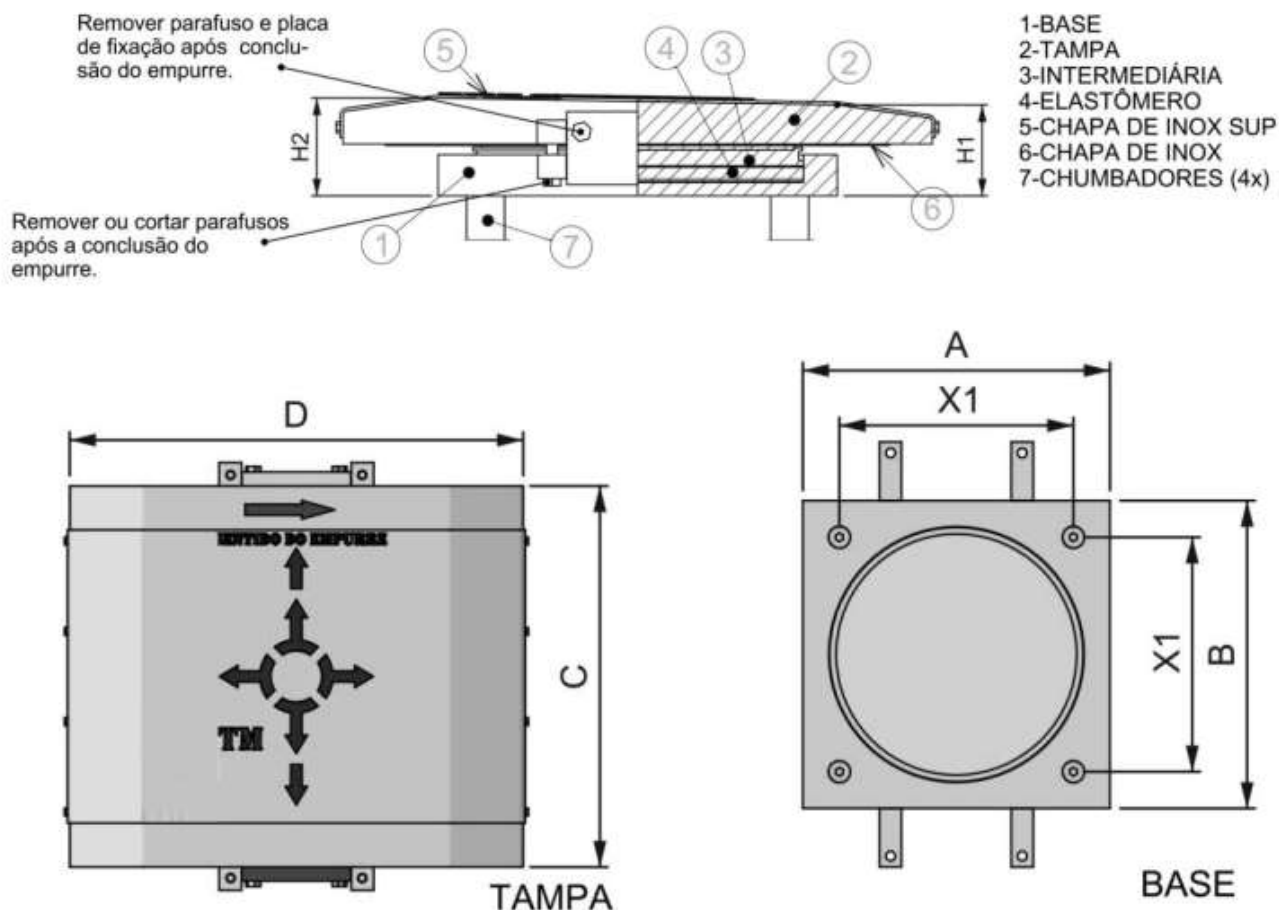
- Aparelho de Apoio fixo para pontes empurradas:



- Aparelho de Apoio unidirecional para pontes empurradas:



- Aparelho de Apoio multidirecional para pontes empurradas:



MUITO IMPORTANTE:

Os aparelhos de apoio estruturais RSF para pontes empurradas podem ser adaptados a qualquer inclinação do projeto.

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 29 / 63
	ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

V. APARELHOS DE APOIO ELASTOMÉRICOS PARA DESLIZAMENTO

V.1. EM GERAL

Os aparelhos elastoméricos, também conhecidos como aparelhos de neoprene, são constituídos por uma manta elastomérica vulcanizada, que pode ser reforçada por uma ou mais chapas de aço, aparelhos elastoméricos reforçados, ou não, aparelhos elastoméricos.

V.2. MATERIAIS

O elastômero usado na fabricação de Aparelhos de Apoio elastoméricos deve ter NR ou CR como polímero base. É permitida a mistura com até 5% de outro polímero, que pode ser adicionado para auxiliar o processamento. Nestes 5%, borracha reciclada ou borracha base vulcanizada não podem ser usadas.

Dispositivos de suporte feitos de borracha natural podem ser protegidos por um revestimento de policloropreno. Neste caso, o conjunto de camadas de NR, as chapas de aço e a cobertura de CR, devem ser aderidas por vulcanização simultaneamente. As placas de reforço devem ser feitas de aço estrutural.

As características físicas e mecânicas do elastômero devem obedecer aos requisitos apresentados na Tabela 1 da norma EN 1337-3:

Table 1 — Physical and mechanical properties of elastomer

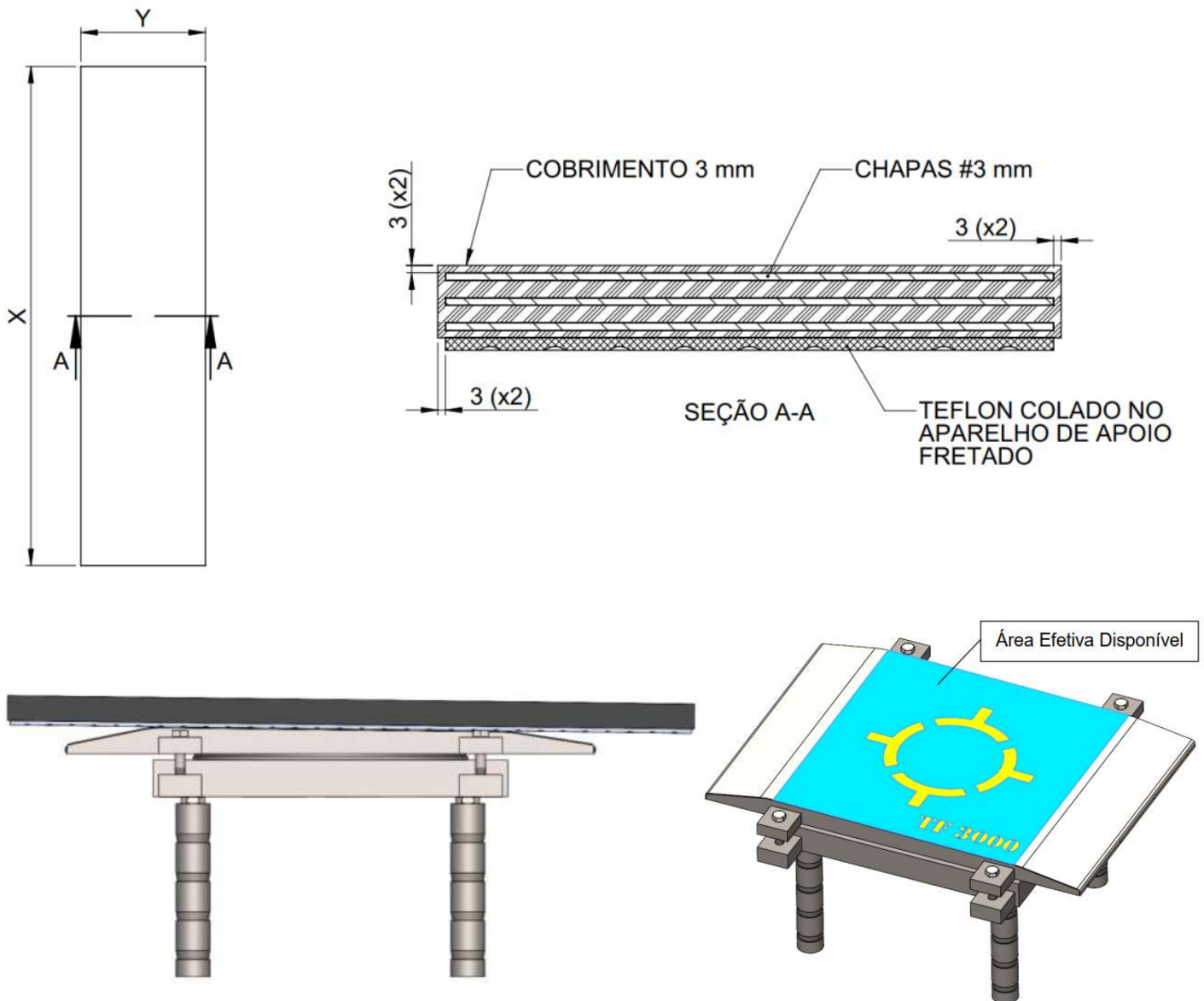
Characteristics	Requirements			Test methods
G Modulus (MPa)	0,7	0,9 ^a	1,15	
Tensile strength (MPa)				ISO 37 type 2
Moulded Test Piece	≥ 16	≥ 16	≥ 16	
Test Piece from Bearing	≥ 14	≥ 14	≥ 14	
Minimum Elongation at break (%)				
Moulded Test Piece	450	425	300	
Test Piece from Bearing	400	375	250	
Minimum Tear Resistance (kN/m)				ISO 34-1 Trouser (Method A)
CR	≥ 7	≥ 10	≥ 12	
NR	≥ 5	≥ 8	≥ 10	
Compression Set (%) 24 h ; 70 °C		CR ≤ 15 NR ≤ 30		ISO 815 φ 29 x 12,5 mm Spacer : 9,38 - 25 %
Accelerated Ageing (Maximum change from unaged value)				ISO 48 ISO 188
- Hardness (IRHD)				
NR 7 d, 70 °C		- 5 +10		
CR 3 d, 100 °C		± 5		
- Tensile strength (%)				
NR 7 d, 70 °C		± 15		
CR 3 d, 100 °C		± 15		
- Elongation at break (%)				
NR 7 d, 70 °C		± 25		
CR 3 d, 100 °C		± 25		
Ozone Resistance		No cracks		ISO 1431-1
Elongation : 30 % - 96 h 40 °C ± 2 °C NR 25 pphm CR 100 pphm)				
^a See 4.3.1.1.				

	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 30 / 63
	ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS PARA PONTES EMPURRADAS	Rev.: 02
		Ref.: TC-004

V.3. DIMENSIONAMENTO

Os Aparelhos de Apoio Elastoméricos Reforçados são calculados conforme a **EN 1337-3 - Structural Bearings - Part 3: Elastomeric bearings**. Também é utilizada como referência a norma brasileira para Aparelhos Metálicos Estruturais em andamento na comissão da ABNT, da qual a Rudloff-StrongForce faz parte.

As dimensões X e Y dos apoios elastoméricos reforçados para pontes empurradas são calculadas de acordo com a tensão máxima permitida de 15 MPa.



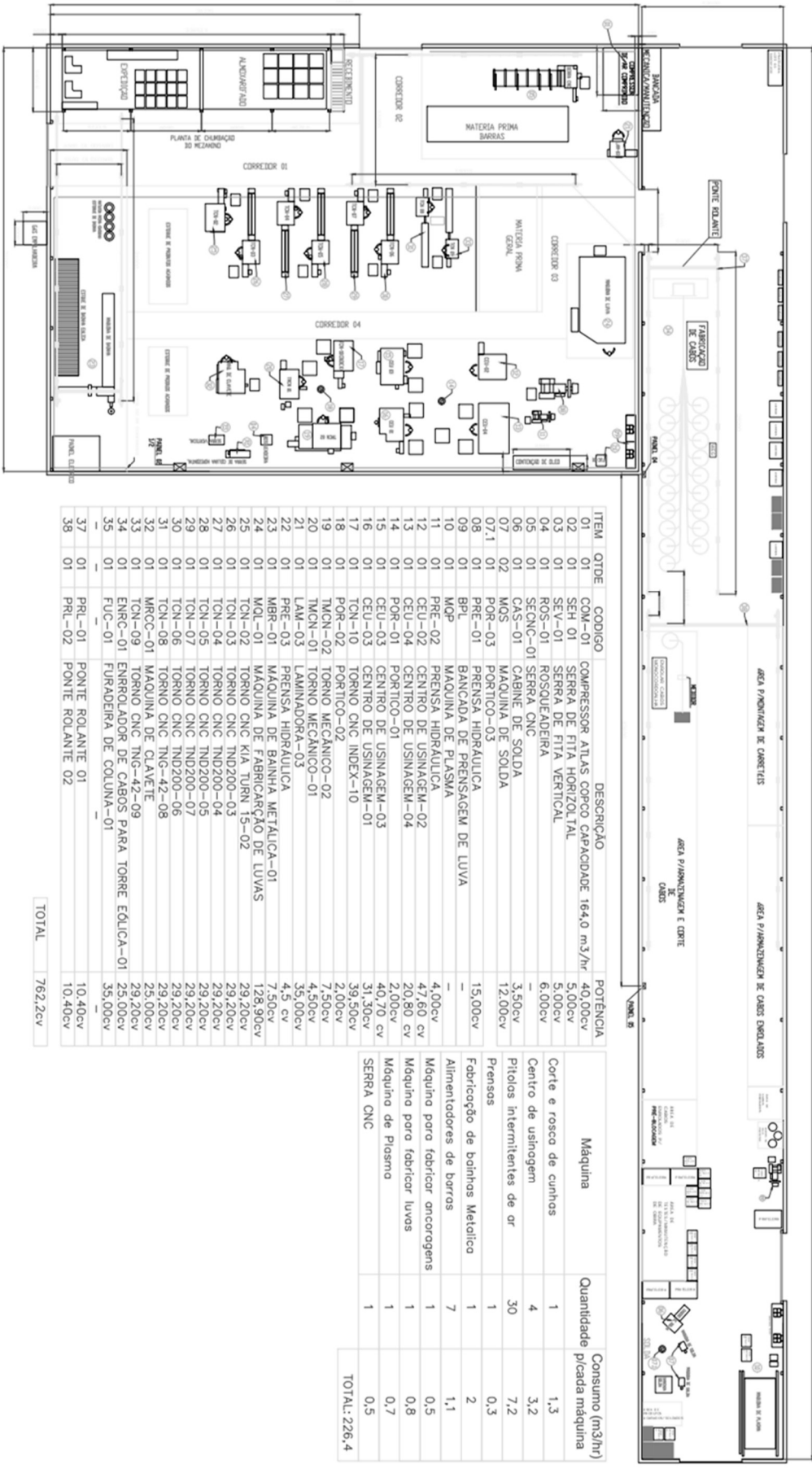
**ANEXO 4 - APARELHOS DE APOIO ESPECIAIS
PARA PONTES EMPURRADAS**

Rev.: 02

Ref.: TC-004



ANEXO 5 - LAYOUT E FOTOS DO SETOR DE MANUFATURA RUDLOFF



ITEM	QTDE	CODIGO	DESCRIÇÃO	POTENCIA	Máquina	Quantidade	Consumo (m3/hr)
01	01	COM-01	COMPRESSOR ATLAS COPCO CAPACIDADE 164,0 m3/hr	40,00cv			
02	01	SEH-01	SERRA DE FITA HORIZONTAL	5,00cv	Corte e rosca de cunhas	1	1,3
03	01	SEV-01	SERRA DE FITA VERTICAL	5,00cv	Centro de usinagem	4	3,2
04	01	ROS-01	ROSQUEADORA	6,00cv	Pilotos intermitentes de ar	30	7,2
05	01	SENC-01	SERRA CNC	-	Pressos	1	0,3
06	01	CAS-01	CABINE DE SOLDA	3,50cv	Fabricação de bombas Metálica	1	2
07	02	MOS	MAQUINA DE SOLDA	12,00cv	Alimentadores de borras	7	1,1
07.1	02	POR-03	PORTICO-03	-	Máquina para fabricar ancoragens	1	0,5
08	01	PRE-01	Prensa Hidráulica	47,60 cv	Máquina para fabricar luvas	1	0,8
09	01	BPL	BANCADA DE PRENSAGEM DE LUVAS	20,80 cv	Máquina de Plasma	1	0,7
10	01	MOP	MAQUINA DE PLASMA	2,00cv	SERRA CNC	1	0,5
11	01	PRE-02	Prensa Hidráulica	4,00cv			
12	01	CEU-02	CENTRO DE USINAGEM-02	4,760 cv			
13	01	CEU-04	CENTRO DE USINAGEM-04	20,80 cv			
14	01	POR-01	PORTICO-01	2,00cv			
15	01	CEU-03	CENTRO DE USINAGEM-03	40,70 cv			
16	01	CEU-03	CENTRO DE USINAGEM-01	31,30cv			
17	01	TCN-10	TORNO CNC INDEX-10	39,50cv			
18	01	POR-02	PORTICO-02	2,00cv			
19	01	TMOH-02	TORNO MECANICO-02	7,50cv			
20	01	TMOH-01	TORNO MECANICO-01	4,50cv			
21	01	LAM-03	LAMINADORA-03	35,00cv			
22	01	PRE-03	Prensa Hidráulica	4,5 cv			
23	01	MBR-01	MAQUINA DE BANHA METALICA-01	7,50cv			
24	01	MQL-01	MAQUINA DE FABRICAÇÃO DE LUVAS	128,90cv			
25	01	TCN-02	TORNO CNC KIA TURN 15-02	29,20cv			
26	01	TCN-03	TORNO CNC TND200-03	29,20cv			
27	01	TCN-04	TORNO CNC TND200-04	29,20cv			
28	01	TCN-05	TORNO CNC TND200-05	29,20cv			
29	01	TCN-07	TORNO CNC TND200-07	29,20cv			
30	01	TCN-06	TORNO CNC TND200-06	29,20cv			
31	01	TCN-08	TORNO CNC TNG-42-08	29,20cv			
32	01	MROC-01	MAQUINA DE CLAVETE	25,00cv			
33	01	TCN-09	TORNO CNC TNG-42-09	29,20cv			
34	01	ENRC-01	ENROLADOR DE CABOS PARA TORRE EOLICA-01	25,00cv			
35	01	FUC-01	FURADEIRA DE COLUNA-01	35,00cv			
37	01	PRL-01	PONTE ROLANTE 01	10,40cv			
38	01	PRL-02	PONTE ROLANTE 02	10,40cv			
TOTAL				762,2cv			TOTAL: 226,4

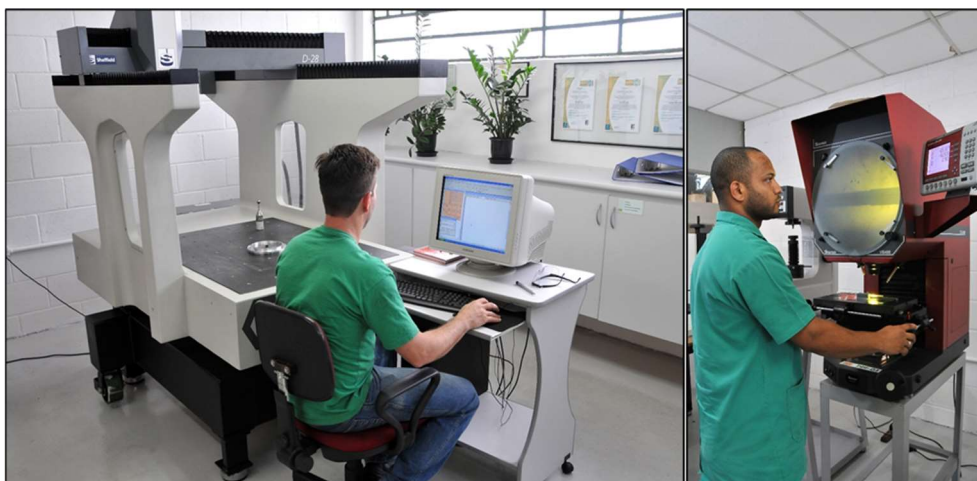
SETOR DE USINAGEM

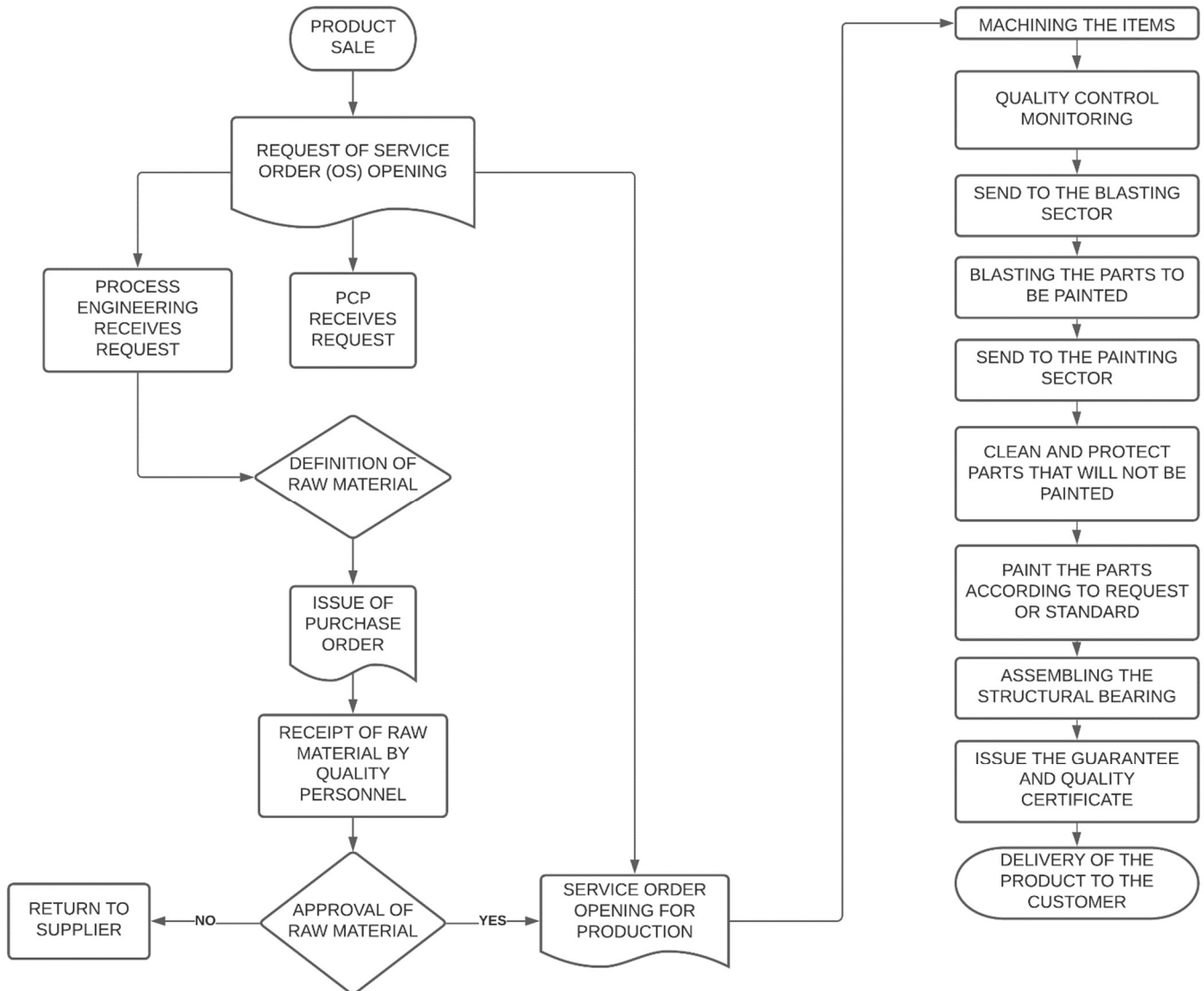


SETOR DE SOLDAGEM

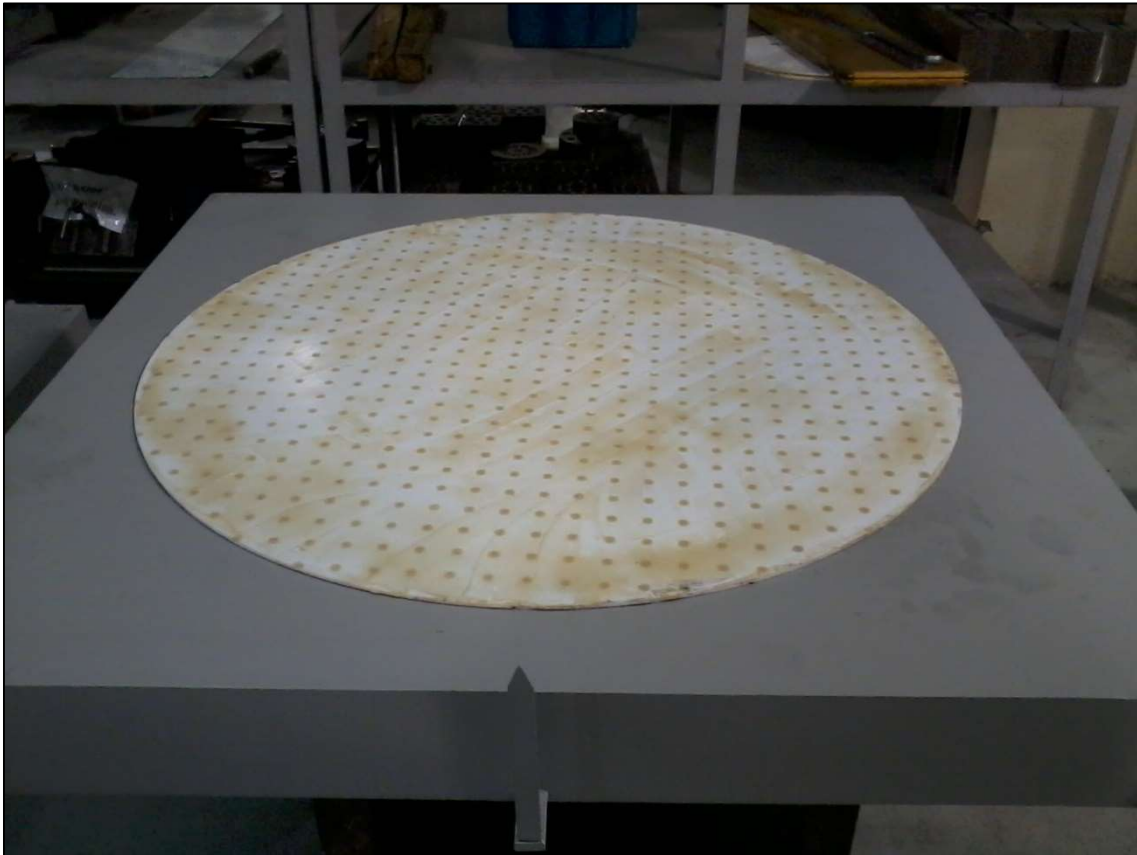


SETOR DE CONTROLE DE QUALIDADE



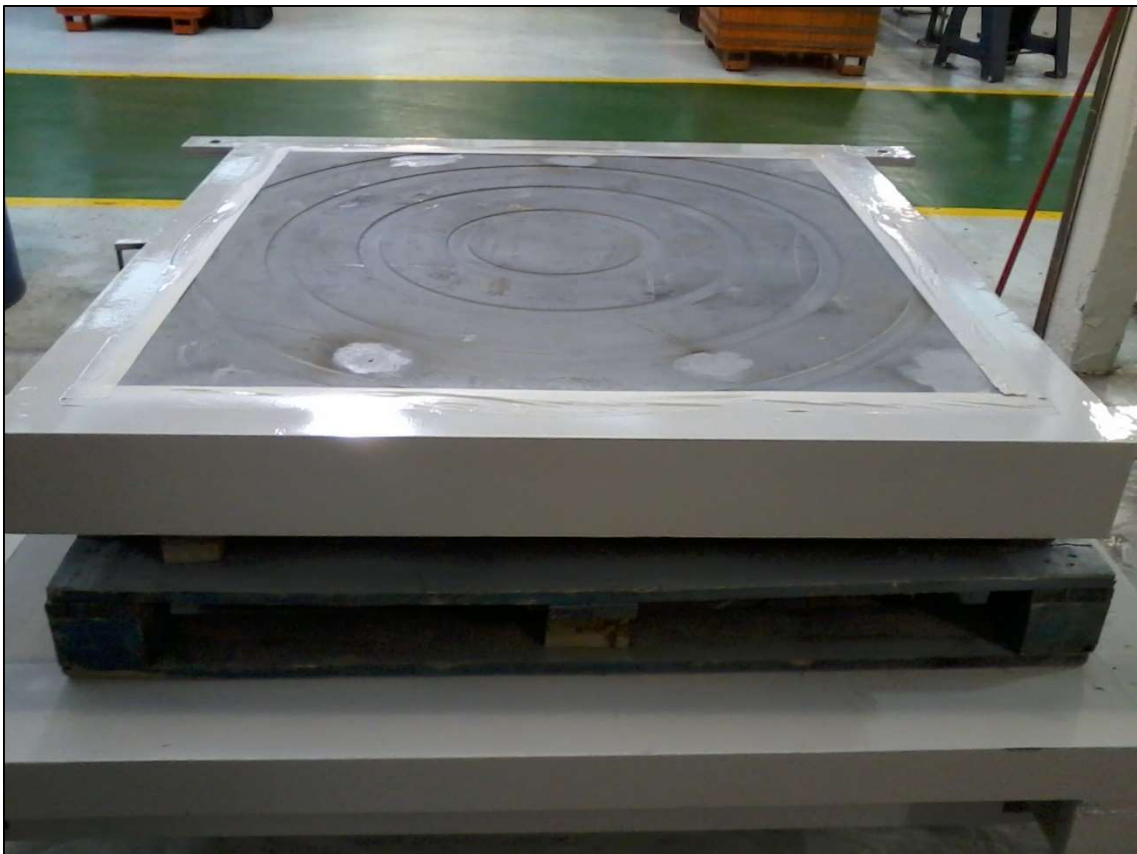


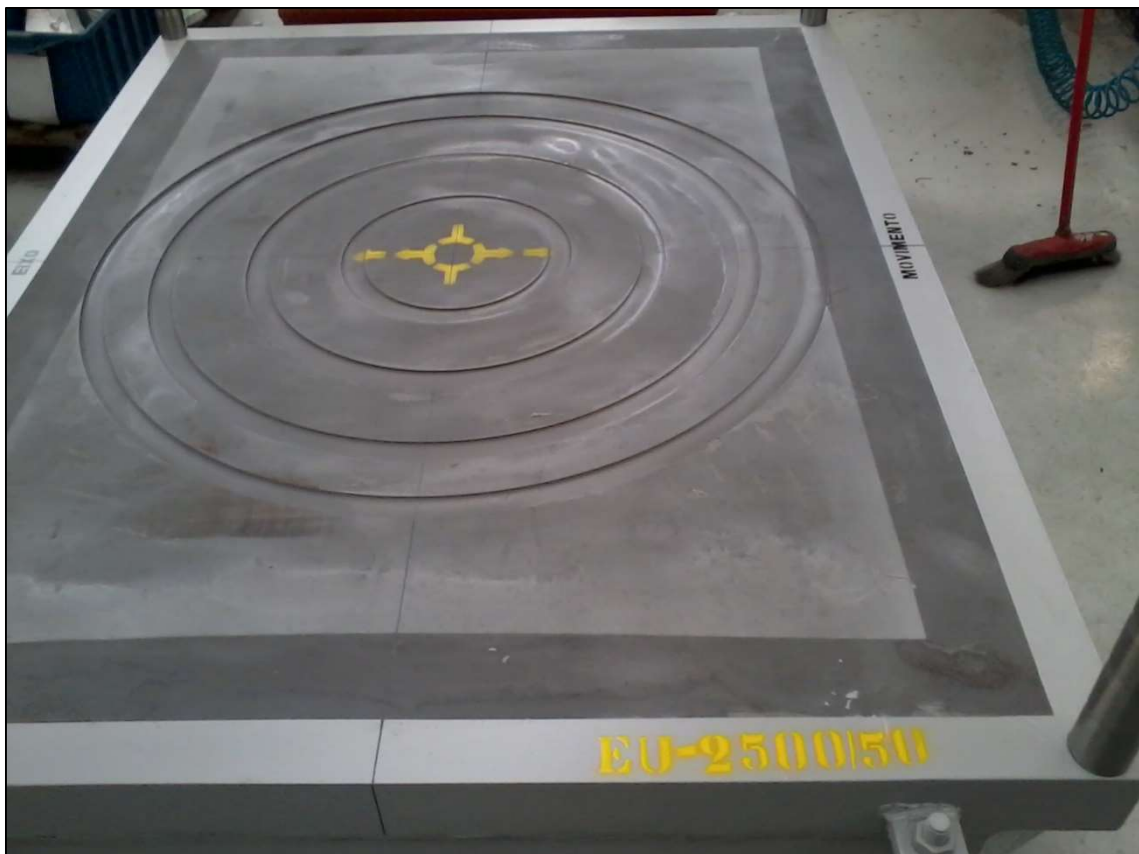
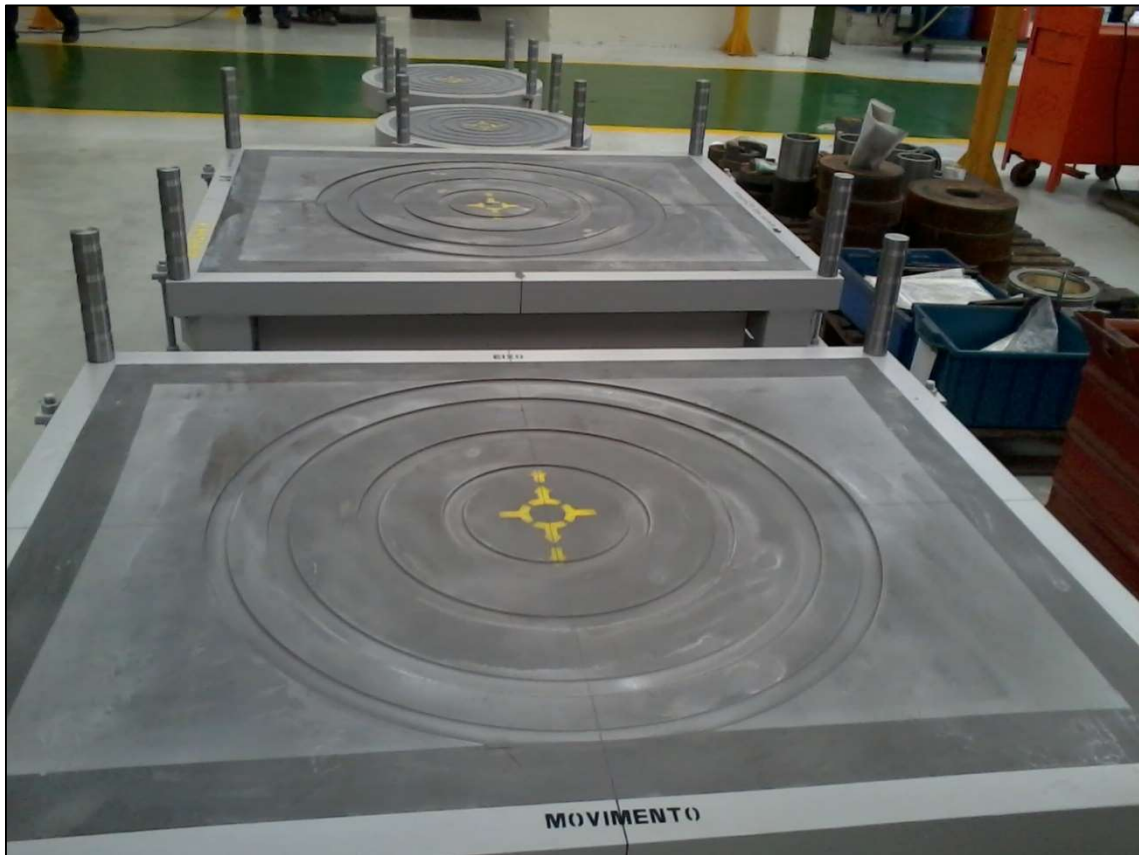


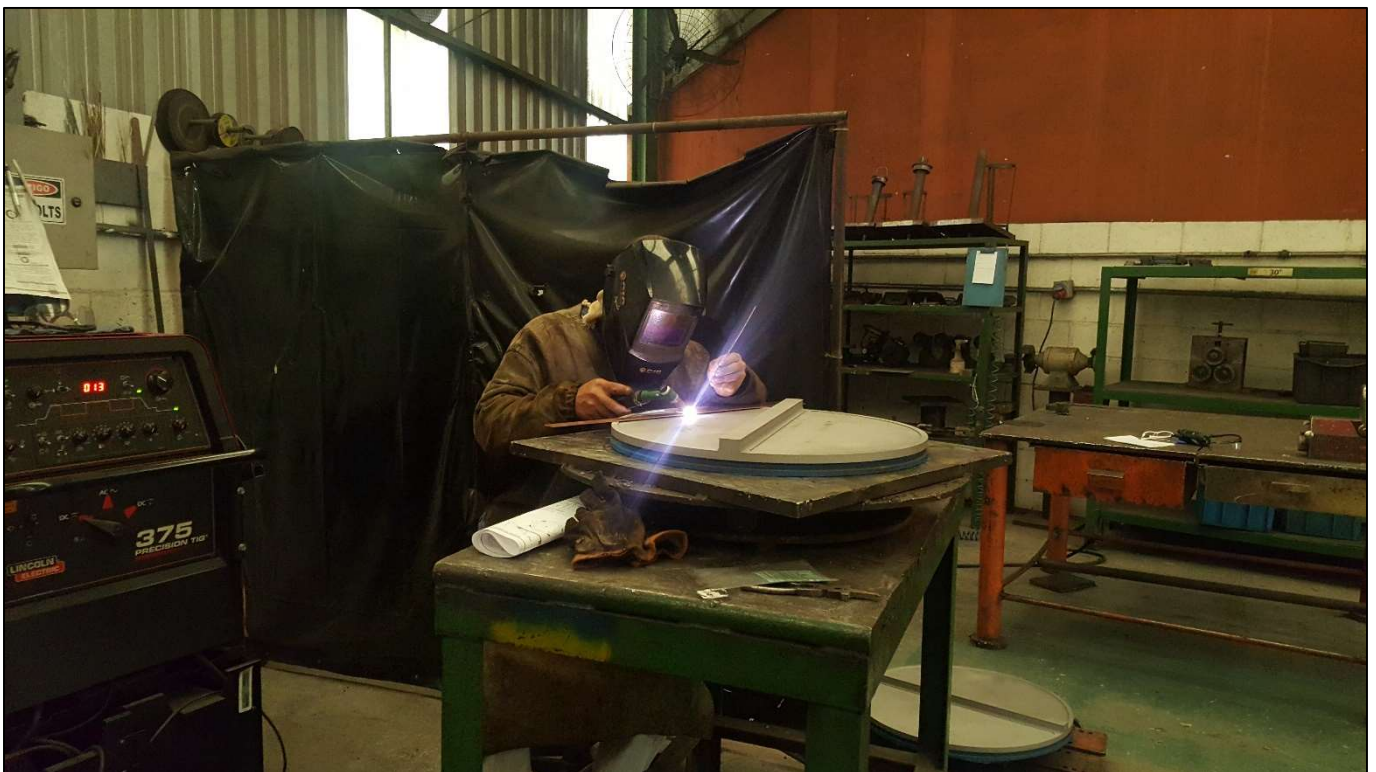




	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 38 / 63
	ANEXO 7 - FOTOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004


















	RSF - CATÁLOGO TÉCNICO	Page: 44 / 63
	ANEXO 7 - FOTOS DO PROCESSO DE PRODUÇÃO	Rev.: 02
		Ref.: TC-004









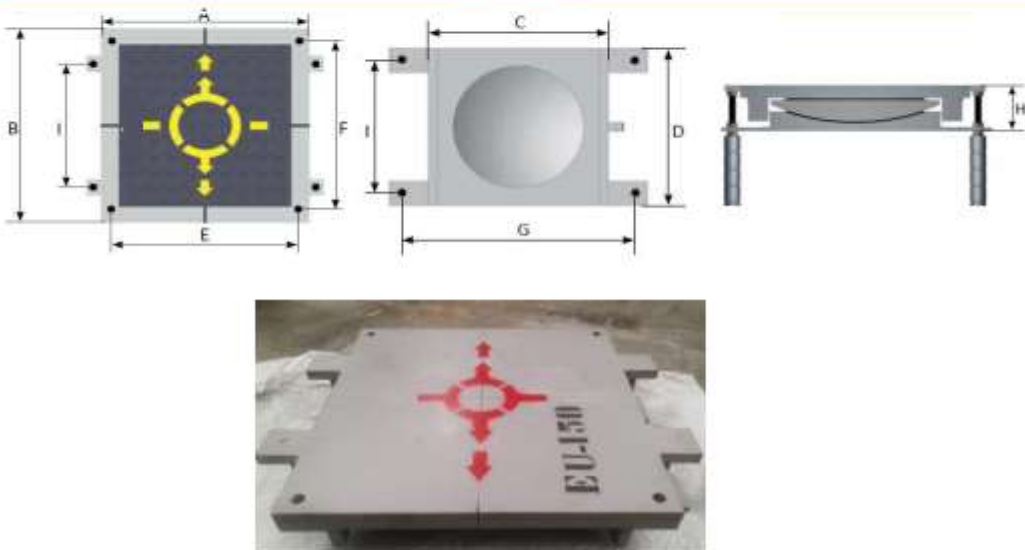




		RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA Address / Endereço: Bogaert, 64 - Postal Code 04298-020 - São Paulo - SP Phone / Telefone: 55 (11) 2083-4500 www.rudloff.com.br				Nº 2373-20 DATE: 27/11/2020 PAGE: 1 OF 1 PAGINA: 1 DE 1		
Quality Inspection Certificate / Certificado da Qualidade								
Client details / Dados do Cliente								
Client Name: Nome do Cliente:		TELAR ENGENHARIA E COMERCIO S.A			Order Nº: Nº Pedido:		0005036-01	
Product: Produto:		AP.APOIO METALICO FIXO EF-150			Product Code: Código do Produto		030.0001.00100.00	
Rudloff Details / Dados da Rudloff								
O.S. Nº	43.182	Nº NF:	43.196	Date: Data:	27/11/2020	Batch Quantity: Quantidade:	1 UNIDADE	
Número de Série: 4786								
Sketch / Esboço								
								
Resultado da Inspeção								
REF.	ESPECIFICADO		ENCONTRADO		A / R			
A	Dimensão Ø A=370 ±5		370 - 373		A			
B	Dimensão B=310 ±5		310 - 312		A			
H	Altura H= 104 +4,5/-1,5 (Conjunto)		103,5 - 105,0		A			
C	Dimensão C= 297 ±5		297 - 298		A			
Comentar: Comentários:		<i>Observação: 1)- As hastes roscadas que unem o conjunto deverão ser cortadas nos canais de usinagem após a instalação do aparelho de apoio, as mesmas tem a função de fixação para o transporte.</i>					APROVADO	
Final result: Resultado Final		APPROVED APROVADO	Approved Quality:	Gilson Ribeiro				
		APPROVED APROVADO	Approved Quality:	Julio Kanaahiro				

ANEXO 8 - CERTIFICADOS DE CONTROLE DE QUALIDADE

Rev.: 02

Ref.: TC-004

		RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA Address / Endereço: Bogaert, 64 - Postal Code 04298-020 - São Paulo - SP Phone / Telefone: 55 (11) 2083-4500 www.rudloff.com.br				Nº 2374-20 DATE / DATA: 27/11/2020 PAGE / PÁGINA: 1 OF DE 1		
Quality Inspection Certificate / Certificado da Qualidade								
Client details / Dados do Cliente								
Client Name: / Nome do Cliente:		TELAR ENGENHARIA E COMERCIO S.A			Order Nº / Nº Pedido:		0005036-01	
Product: / Produto:		AP.APOIO MET. UNIDIRECIONAL EU-150/50			Product Code: / Código do Produto:		030.0002.00150.00	
Rudloff Details / Dados da Rudloff								
O.S. Nº	43.182	Nº NF:	43.196	Date: / Data:	27/11/2020	Batch Quantity: / Quantidade:	1 UNIDADE	
Número de Série: 4785								
Sketch / Esboço								
								
Resultado da Inspeção								
REF.	ESPECIFICADO		ENCONTRADO		A / R			
A	Dimensão A=420 ±5		420 - 423		A			
B	Dimensão B=426 ±5		426 - 428		A			
C	Dimensão C= 310 ±5		310 - 312		A			
D	Dimensão D= 257 ±5		257 - 259		A			
E	Dimensão E= 380 ±5		380 - 382		A			
F	Dimensão F= 386 ±5		386 - 389		A			
G	Dimensão G= 470 ±5		470 - 472		A			
H	Altura H= 100 +4,5/-1,5 (Conjunto)		100,0 - 101,5		A			
I	Dimensão I= 192 ±5		192 - 193		A			
Comments: / Comentários:		<i>Observação: 1)- As hastes roscadas que unem o conjunto deverão ser cortadas nos canais de usinagem após a instalação do aparelho de apoio, as mesmas tem a função de fixação para o transporte.</i>					APROVADO	
Final result: / Resultado Final		APPROVED / APROVADO	Approved Quality:	Gilson Ribeiro				
		APPROVED / APROVADO	Approved Quality:	Julio Kanashiro				



CERTIFICADO DA QUALIDADE



RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA
 Rua Bogaert, 64-CEP 04298-020 - São Paulo -SP
 Tel.: 55 (11) 2083-4500 - Fax: 55 (11) 2947-7773
 www.rudloff.com.br

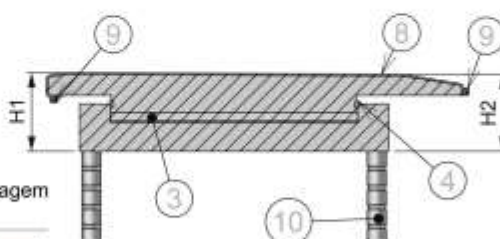
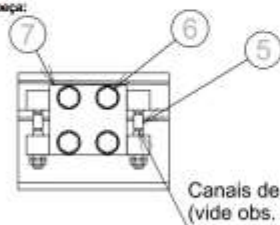


Nº Série: **3541**

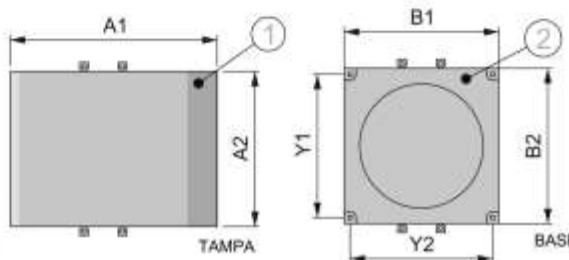
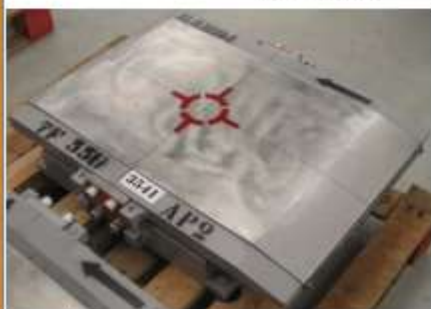
Nota Fiscal Nº: **27.512**

Cliente: VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA			Gravado na superfície da tampa (se aplicável): TF 550-AP2 (RAMO1)	
Produto: APARELHO DE METÁLICO TIPO METÁLICO FIXO TF 550			Q.s.: 30.226	
Pedido: Proposta compra 903/13 R2	Obra (se aplicável): Prolog. Av. João Paulo II - ponte I	Quantidade: 1	Peso: 276 Kg	

Croqui da peça:



- 1 - Tampa
- 2 - Base
- 3 - Elastomero
- 4 - Vedante de Silicone
- 5 - Haste Roscada
- 6 - Parafuso M16 (8x)
- 7 - Placa Fixação
- 8 - Inox Superior
- 9 - Parafuso M6 (8x)
- 10 - Chumbadores (4x)



Itens	Valores especificados	Valores encontrados	Aprovados	Reprovados
01	Dimensão A1 = 696 ± 5 (Tampa)	Dimensão A1 = 696,2 (Tampa)	X	
02	Dimensão A2 = 520 ± 5 (Tampa)	Dimensão A2 = 520,3 (Tampa)	X	
03	Dimensão B1= B2 = 520 ± 5 (Base)	Dimensão B1= B2 = 520 (Base)	X	
04	Dimensão Y1= Y2 = 480 ± 1 (Base)	Dimensão Y1= Y2 = 480 (Base)	X	
05	Dimensão H1 = 132 +4/-2 (Conjunto)	Dimensão H1 = 133 (Conjunto)	X	
06	Dimensão H2 = 129 +4/-2 (Conjunto)	Dimensão H2 = 130 (Conjunto)	X	
07	Chumbadores Ø 32 x 150	Chumbadores Ø 32 x 150	X	
08	Soldas: Conforme Projeto	Soldas atende especific. do projeto RUDLOFF	X	
09	Matéria Prima	M.P. atende especific. do projeto RUDLOFF	X	
10	Proteção de Corrosão	Atende especificações do projeto RUDLOFF	X	
11	Teste de Bancada	Satisfatório	X	
12	Aspecto Visual	Satisfatório	X	
13				
14				
15				

Observações: 1)- Após a colocação das vigas a chapa de fixação (nº 7) deve ser solta e as hastes (nº 5) devem ser cortadas. As mesmas tem a função de fixar o aparelho para transporte e nivelamento.

Local / data: **São Paulo, 02 de Outubro de 2014**

Visto do responsável do controle da qualidade:

Crisiano Lima:



Visto do responsável pela produção:

Eng. Nivaldo A. Vicente:





CERTIFICADO DA QUALIDADE



RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA
Rua Bogaert, 64-CEP 04298-020 - São Paulo -SP
Tel: 55 (11) 2083-4500 - Fax: 55 (11) 2947-7773
www.rudloff.com.br

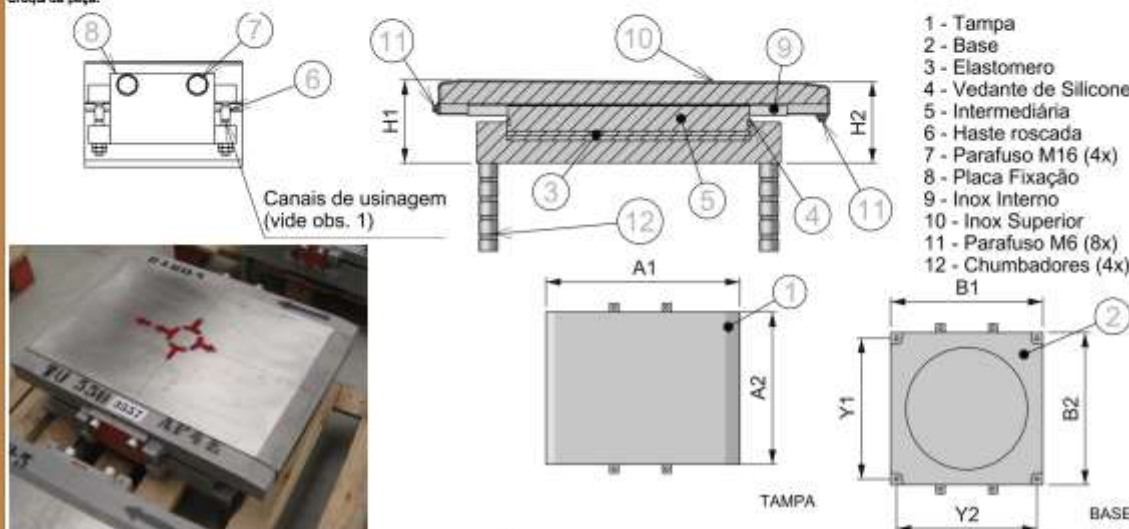


Nº Série: 3557

Nota Fiscal Nº: 27.512

Cliente:	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA		Gravado na superfície da tampa (se aplicável):	TU 550-AP4E (RAMO 5)
Produto:	APARELHO DE METÁLICO TIPO METÁLICO UNIDIRECIONAL TU 550		O.s.:	30.228
Pedido:	Obra (se aplicável):	Quantidade:	Peso:	
Proposta de compra 903/13 R2	Prolong. Av. João Paulo II—ponte I	1	307 Kg	

Croqui da peça:



Itens	Valores especificados	Valores encontrados	Aprovados	Reprovados
01	Dimensão A1 = 663,5 ± 5 (Tampa)	Dimensão A1 = 663,5 (Tampa)	X	
02	Dimensão A2 = 520 ± 5 (Tampa)	Dimensão A2 = 520 (Tampa)	X	
03	Dimensão B1= B2 = 520 ± 5 (Base)	Dimensão B1= B2 = 520 (Base)	X	
04	Dimensão Y1= Y2 = 480 ± 1 (Base)	Dimensão Y1= Y2 = 480 (Base)	X	
05	Dimensão H1 = 142 +4/-2 (Conjunto)	Dimensão H1 = 144 (Conjunto)	X	
06	Dimensão H2 = 138 +4/-2 (Conjunto)	Dimensão H2 = 140 (Conjunto)	X	
07	Chumbadores Ø 32 x 150	Chumbadores Ø 32 x 150	X	
08	Soldas: Conforme Projeto	Soldas atende especific. do projeto RUDLOFF	X	
09	Matéria Prima	M.P. atende especific. do projeto RUDLOFF	X	
10	Proteção de Corrosão	Atende especificações do projeto RUDLOFF	X	
11	Teste de Bancada	Satisfatório	X	
12	Aspecto Visual	Satisfatório	X	
13				
14				
15				

Observações: 1)- Após a colocação das vigas a chapa de fixação (nº 8) deve ser solta e as hastes (nº 6) devem ser cortadas. As mesmas tem a função de fixar o aparelho para transporte e nivelamento.

Local / data: São Paulo, 02 de Outubro de 2014

Viso do responsável do controle da qualidade:

Cristiano Lima:



Viso do responsável pela produção:

Eng. Nivaldo A. Vicente:





CERTIFICADO DA QUALIDADE



RUDLOFF INDUSTRIAL LTDA
 Rua Boqaert, 64-CEP 04298-020 - São Paulo -SP
 Tel.: 55 (11) 2083-4500
 www.rudloff.com.br



Nº Série: **4170**

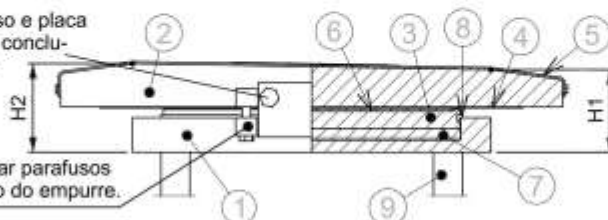
Nota Fiscal Nº: **36.384**

Cliente:	CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO CAMARGO CORREA S/A		Gravado na superfície da tampa (se aplicável):	<i>TM-550</i>
Produto:	<i>APARELHO DE APOIO METÁLICO UNIDIRECIONAL TMT 550 cf -1,68% incl</i>		O.s.:	<i>35.144</i>
Pedido:	<i>S/N</i>	Obra (se aplicável): <i>Prolongamento da Av. João Pinheiro II</i>	Quantidade:	<i>1</i>
			Peso:	<i>278 Kg</i>

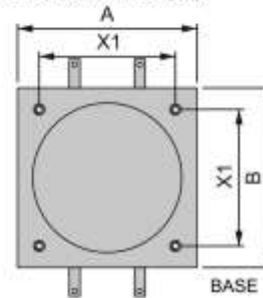
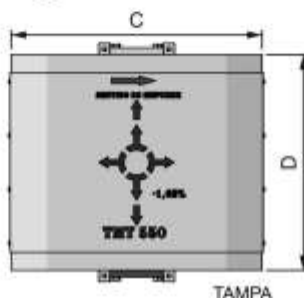
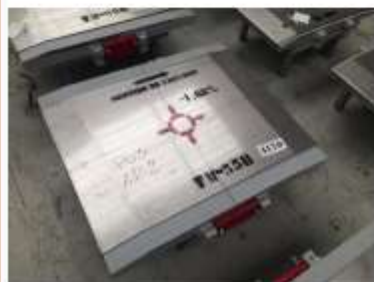
Crocê da peça:

Remover parafuso e placa de fixação após conclusão do empurre.

Remover ou cortar parafusos após a conclusão do empurre.



- 1-BASE
- 2-TAMPA
- 3-INTERMEDIÁRIA
- 4-CHAPA DE INOX
- 5-CHAPA DE INOX SUPERIOR
- 6-DISCO DE TEFLON
- 7-ELASTÔMERO
- 8-VEDANTE DE SILICONE
- 9-CHUMBADORES (4x)



Itens	Valores especificados		Valores encontrados		Aprovados	Reprovados
01	Dimensão A=500 ±5	(Base)	Dimensão A=500	(Base)	X	
02	Dimensão B=500 ±5	(Base)	Dimensão B=501	(Base)	X	
03	Dimensão C=700 ±5	(Tampa)	Dimensão C=700	(Tampa)	X	
04	Dimensão D=600 ±5	(Tampa)	Dimensão D=601	(Tampa)	X	
05	Dimensão X1=380 ±5	(Base)	Dimensão X1=380	(Base)	X	
06	Altura H1=115,0 ±5	(Conjunto)	Altura H1=118,5	(Conjunto)	X	
07	Altura H2=123,5 ±5	(Conjunto)	Altura H2=125,5	(Conjunto)	X	
08	Chumbadores Ø 40 x 178		Chumbadores Ø 40 x 178		X	
09	Soldas: Conforme Projeto		Soldas atende especif. do projeto RUDLOFF		X	
10	Matéria Prima		M.P. atende especif. do projeto RUDLOFF		X	
11	Proteção de Corrosão		Atende especificações do projeto RUDLOFF		X	
12	Teste de Bancada		Satisfatório		X	
13	Aspecto Visual		Satisfatório		X	
14						
15						

Observações: 1)- Os Parafusos que unem o conjunto devem ser cortadas após a colocação das vigas. Os mesmos tem a função de fixar o aparelho para transporte.

Local / data: *São Paulo, 30 de Julho de 2017*

Visto do responsável do controle da qualidade:

Edivaldo Ribeiro:



Visto do responsável pela produção:

Eng. Nivaldo A. Vicente:



**ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM
APARELHOS DE APOIO RSF**

Rev.: 01

Ref.: TC-004

MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
02/2014	SN0494	JOÃO MONLEVADE - MG, BRASIL	ARCELORMITAL BRASIL S.A.	5 10 5	TF-4000 TU-4000-50 TM-4000/50/20
04/2014	4444	BELO HORIZONTE - MG, BRASIL	CONSTRUTORA COWAN S.A.	2	EU-5000/50
04/2014	SN0524	LAGUNA - SC, BRASIL	CONSÓRCIO CAMARGO CORRÊA ATERPA M. MARTINS CONSTRUBASE	2 2	TU-10000/130 TF-10000
07/2014	4525	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO CAMARGO CORRÊA MENDES JÚNIOR	2 2	EU-6000/50 EU-15000/50
01/2015	4627	SÃO PAULO - SP, BRASIL	ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES CSO LTDA.	2 2 1 2 1	TU-5500/50 TM-5500/50/20 TF-25000 TU-25000/50 TM-25000/50/20
01/2015	4628	CURITIBA - PR, BRASIL	CONSTRUTORA RPJ LTDA.	1 4	TF-12000 TU-4000/50
06/2015	SN0691	CAMPINAS - SP, BRASIL	CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS (SIRIUS)	1	TU-700/50
06/2015	SN0700	MARAU - RS, BRASIL	METASA S.A. INDÚSTRIA METALÚRGICA	2 1 1	TF-2500 TM-2500/50/20 TU-2500/50
06/2015	4276	SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA - RS, BRASIL	CONCESSIONÁRIA DA RODOVIA OSÓRIO - PORTO ALEGRE S.A.	8	TU-2500/50
08/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	21 10 10 23	TF-4000 TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
09/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	13 11	TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T)
09/2015	SN0727	PEDERNEIRA - SP, BRASIL	CONSÓRCIO TED	1 1 2	TF-10000 TM-10000/50/20 TU-10000/50
09/2015	4693	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TIISA INFRAESTRUTURA E INVESTIMENTOS S.A.	4 2 2	TU-5500/50 TU-10000/50 TF-10000
10/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	10 9 10 9	TF-4000 TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
10/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	8 7 8 7	TF-4000 TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
10/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	18 16 18 16	TF-4000 TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
11/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	7 7 7 7	TF-4000 TU-4000/50 (L) TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
11/2015	4684	SÃO PAULO - SP, BRASIL	VSL BRASIL RECUPERAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	6 6	TF-4000 TU-4000/50 (L)

**ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM
APARELHOS DE APOIO RSF**

Rev.: 01

Ref.: TC-004

MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
				6 6	TU-4000/50 (T) TM-4000/50/20
12/2015	4708	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	2 2 2 2	TU-7500/50 TF-10000 TU-10000/50 TU-7500/60
12/2015	4710	RIO CLARO - SP, BRASIL	TRANENGE CONSTRUÇÕES LTDA.	2 2 1 1 2	TM-2500/50/20 TU-2500/50 TF-5500 TM-5500/50/20 TU-5500/50
01/2016	4693	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TIISA INFRAESTRUTURA E INVESTIMENTOS S.A.	12	TU-2500/50
02/2016	4450	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO CAMARGA CORRÊA MENDES JÚNIOR	4 4 1 1 1 1	TU-4000/50 TM-4000/50/20 TU-5500/50 TM-10000/50/20 TU-10000/50 TM-5500/50
03/2016	0248	JUIZ DE FORA - MG, BRASIL	CODEME ENGENHARIA S.A.	2 4 2 1 2 1	TF-5500 TU-5500/50 TM-5500/50/20 TF-4000 TU-4000/50 TM-4000/50/20
04/2016	0150	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TIISA INFRAESTRUTURA E INVESTIMENTOS S.A.	8	TU-4000/50
05/2016	0150	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TIISA INFRAESTRUTURA E INVESTIMENTOS S.A.	12 6 6	TU-2500/50 TU-5500/50 TF-5500
05/2016	0150	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TIISA INFRAESTRUTURA E INVESTIMENTOS S.A.	24	TU-2500/50
05/2016	0198	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	6 6	TF-5500 TU-5500/50
05/2016	0283	SÃO PAULO - SP, BRASIL	SPVIAS ENGENHARIA LTDA.	4	EU-4500/50
07/2016	0198	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	12 12	TF-5500 TU-5500/50
08/2016	0090	CUBATÃO - SP, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	6 6	TF-5500 TU-1500/50
09/2016	0198	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	4 2 2	TU-5500/50 TU-10000/50 TF-10000
09/2016	0198	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	4 2 2	TU-5500/50 TU-10000/50 TF-10000
09/2016	0090	CUBATÃO - SP, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	6 6	TF-7500 TU-4000/50
10/2016	0351	BELO HORIZONTE - MG, BRASIL	ARTELESTE CONSTRUÇÕES LTDA.	14 2 6 5 1 6	TM-4000/50/20 TF-1500 TU-2500/50 TU-4000/50 TF-4000 TM-2500/50/20
11/2016	0363	PONTAL DO ARAGUAIA - MT, BRASIL	CONSTRUTORA SANCHES TRIPOLONI LTDA.	5 5	EU-1500/50 EF-1500

ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF

Rev.: 01

Ref.: TC-004

MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
11/2016	0198	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSÓRCIO S.A. PAULISTA SOMAGUE BENITO ROGGIO E HIJOS	10 6 2 2	TU-5500/50 TF-5500 TU-10000/50 TF-10000
01/2017	0283	SÃO PAULO - SP, BRASIL	SPVIAS ENGENHARIA LTDA.	2 2	EU-6500/50 EM-6500/50/20
03/2017	0090	PENÁPOLIS - SP, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	2	TU-18000/50
05/2017	0420	MARABÁ - PA, BRASIL	EMPRESA CONSTRUTORA BRASIL S.A.	12 6 6 6 3 3	TU-4000/50 TM-4000/50/20 TF-4000 TF-2500 TU-2500/50 TM-2500/50/20
07/2017	0433	MARABÁ - PA, BRASIL	EMPA S.A. SERVIÇOS DE ENGENHARIA	10 5 5	TF-4000 TU-4000/50 TM-4000/50/20
07/2017	0444	BERTIOGA - SP, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	12	TU-4000/50
07/2017	0090	CURITIBA - PR, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	4 2 2	TF-4000 TU-4000/50 TM-4000/50/20
07/2017	0247	PONTE DO RIO IVAÍ - PR, BRASIL	RODOVIAS INTEGRADAS DO PARANÁ S.A.	4	EU-3500/50
08/2017	0456	SÃO PAULO - SP, BRASIL	ACCIONA INFRAESTRUTURAS S.A.	2 2 1 2 1	TU-4000/50 TM-4000/50/20 TF-18000 TU-18000/50 TM-18000/50/20
08/2017	0457	CARAPICUÍBA - SP, BRASIL	CONCESSIONÁRIA DO RODOANEL OESTA S.A.	2	EU-5000/200
09/2017	0473	CAUCAIA - CE, BRASIL	CONSÓRCIO ANEL VIÁRIO TORC # VIA	4	TF-1500
09/2017	0473	CAUCAIA - CE, BRASIL	CONSÓRCIO ANEL VIÁRIO TORC # VIA	4	TF-7500
10/2017	0090	CURITIBA - PR, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	28	TU-4000/50
10/2017	0489	ITAQUAQUECETUBA - SP, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	2 2 2 2	TF-4000 (FH800) TU-4000/50 TU-4000/50 (FH800) TM-4000/50/20
11/2017	0499	SIMÕES FILHO - BA, BRASIL	FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S.A.	8 8	TU-2500/50 TU-10000/50
12/2017	0507	SÍTIO ARAS - RN, BRASIL	CONSTRUTORA AGASPAR	4 34 4 76 8	TU-4000/50 TU-7500/50 TF-7500 EU-1000/50 EF-1000
02/2018	0378	RECIFE - PE, BRASIL	BETONPOXI ENGENHARIA LTDA.	4 4	TU-2500/50 TF-2500
02/2018	0529	BELO HORIZONTE - MG, BRASIL	CONSÓRCIO ANDRADE GUTIERREZ BARBOSA MELLO II	1 1 1 1 1 1	EU-2000/50 EU-5000/50 EU-5500/50 EM-4000/50/20 EM-5000/50/20 EM-6500/50/20

ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF

Rev.: 01

Ref.: TC-004


MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
05/2018	0558	RECIFE - PE, BRASIL	BETONPOXI ENGENHARIA LTDA.	1 1	TU-2500/50 TM-2500/50/20
05/2018	0601	SÃO BRÁS DO SUACUI - MG, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	2 1 1	TU-4000/50 TM-4000/50/20 TF-4000
05/2018	0603	FLORIANÓPOLIS - SC, BRASIL	TEIXEIRA DUARTE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES S.A.	2 2 8	TM-1500/50/20 TU-1500/50 TU-2500/110
05/2018	0604	BARRA MANSÁ - RJ, BRASIL	FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA S.A.	4	TU-2500/50
07/2018	0090	CURITIBA - PR, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	2 1 1	TF-4000 TM-4000/50/20 TU-4000/50
07/2018	0601	SÃO BRÁS DO SUACUI - MG, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	1	TU-4000/50
09/2018	0641	SÃO PAULO - SP, BRASIL	CONSTRUTORA FERREIRA GUEDES S.A.	1 1 1 1	TF-18000 TM-18000/80/20 TU-18000/80 TU-18000/50
10/2018	0626	CAMPINAS - SP, BRASIL	CONSÓRCIO CORREDOR BRT CAMPINAS	1 1	TU-4000/50 TF-4000
10/2018	0654	RIO DE JANEIRO - RJ, BRASIL	VOS OBRAS E SERVIÇOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL LTDA.	2	TU-2500/50
12/2018	0084	CANOAS - RS, BRASIL	CONSTRUTORA QUEIROZ GALVÃO S.A.	2 2	TM-12000/50/20 TU-12000/50
01/2019	0549	IPATINGA - MG, BRASIL	USINMINAS MECÂNICA S.A.	4	TM-12000/50/20
07/2019	RUT 018/19	LONDRINA - PR, BRASIL	HEJOS CONSTRUÇÕES CIVIS LTDA.	2 2 1 3 4	TM-5000/50/20 TU-5000/50 TF-10000 TM-10000/50/20 TU-10000/50
08/2019	RUT 030/19	SÃO JOÃO - PR, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	2 2	TU-2500/50 TF-7500
08/2019	RUT 031/19	SÃO PAULO - SP, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	8 4	EF-1500 EF-2000
09/2019	RUT 053/19	HIGH LINE/ES, BRASIL	SAN JUAN EMPR / OPPORTUNITY INV.IMOB.	2 2 8	EF-1000 EU-1000/50 EM-1000/50/20
10/2019	5122	ANANINDEUA - PA, BRASIL	OECI S.A. (ODEBRECHT)	4 4 2	TM-5500/50/20 TU-5500/50 TF-19000
10/2019	RUT 059/19	SALVADOR - BA, BRASIL	CONSÓRCIO TRANSOCEÂNICO	2	TF-10000
10/2019	RUT 060/19	CUBATÃO - SP, BRASIL	CONSTRUTORA ROCA LTDA.	4 4 4 4 4 4 4 4	EF-3000 (FH550) EF-3500 (FH650) EM-3000/50/20 EM-3500/50/20 EU-3000/50 (FH550) EU-3000/50 EU-3500/50 (FH650) EU-3500/50

ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF


Rev.: 01

Ref.: TC-004

MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
10/2019	5134	SÃO PAULO - SP, BRASIL	SACYR SOMAGUE S.A.	6 6 4 4	TF-2500 (FH450) TU-2500/50 (FH450) TU-4000/50 (FH550) TU-4000/50
11/2019	RUT 066/19	SANTO ANDRÉ - SP, BRASIL	TERRACOM CONSTRUÇÕES LTDA.	2 2 1 2 1	TU-4500/50 TM-4500/50/20 TF-11000 TU-11000/50 TM-11000/50/20
11/2019	5145	BELO HORIZONTE - MG, BRASIL	CSA CONSTRUTORA SOUSA ARAÚJO LTDA.	2 2	TF-10000 TU-4000/50
11/2019	5142	BIGUAÇU - SC, BRASIL	CAMARGO CORRÊA INFRA CONSTRUÇÕES S.A.	5 1 3 7 1 3 2	TM-4000/50/20 TM-2500/50/20 TM-2000/50/20 TU-4000/50 TU-2500/50 TU-2000/50 TF-4000
11/2019	5148	SÃO PAULO - SP, BRASIL	MATEC ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES LTDA.	2	TM-1500/50/20
02/2020	0646	SÃO JOSÉ DOS PINHAIS - PR, BRASIL	ARTELESTE CONSTRUÇÕES LTDA.	2 2	EU-3500/50 EM-3500/50/20
02/2020	PRP0003	SIMÕES FILHO - BA, BRASIL	BELOV OBRAS PORTUÁRIAS LTDA.	16	TF-500
04/2020	0423	GOIÂNIA - GO, BRASIL	GAE CONSTRUÇÃO E COMÉRCIO LTDA.	2 6 4	EF-6500 EU-6500/50 EM-6500/50/20
04/2020	RUT 061/19	CURITIBA - PR, BRASIL	ITAUBA INCORPORADORA E CONSTRUÇÕES LTDA.	4 4 4	TF-4500 TU-2000/50 TU-3500-50
05/2020	0012	JUIZ DE FORA - MG, BRASIL	CODEME ENGENHARIA S.A.	2 4 2	TF-4000 TU-4000/50 TM-4000/50/20
09/2020	RUD 039	BELO HORIZONTE - MG, BRASIL	CONSTRUTORA SOMA ENG. E COMÉRCIO LTDA.	2	TU-2500/50
10/2020	0279	NOVA LIMA - MG, BRASIL	ALZATA ENGENHARIA - EIRELI	2	TU-4000/50
10/2020	0437	SÃO PAULO - SP, BRASIL	TELAR ENGENHARIA E COMÉRCIO S.A.	1 1 2	EF-1500 EU-1500/50 EM-1500/50/20
12/2020	RUD 070	PORTO NACIONAL - TO, BRASIL	RIVOLI DO BRASIL S.P.A.	18 104 72 2 2	TF-2500 TU-2500/50 TM-2500/50/20 TU-4000/50 TM-4000/50/20
01/2021	0027	UBERLÂNDIA - MG, BRASIL	CONSTRUTORA CÁSSIO E ADRIANO LTDA.	2 2	EF-1000 EM-1000/50/20
01/2021	0027	UBERLÂNDIA - MG, BRASIL	CONSTRUTORA CÁSSIO E ADRIANO LTDA.	4	EM-1000/50/20
01/2021	0077	PETRÓPOLIS - RJ, BRASIL	AMPLIAÇÃO HOSPITAL GERAL	20	TU-700/50
02/2021	0135	ITU - SP, BRASIL	RENOVE ENGENHARIA E RECUPERAÇÃO DE ESTRUTURAS LTDA. EPP	11	EU-1500/50

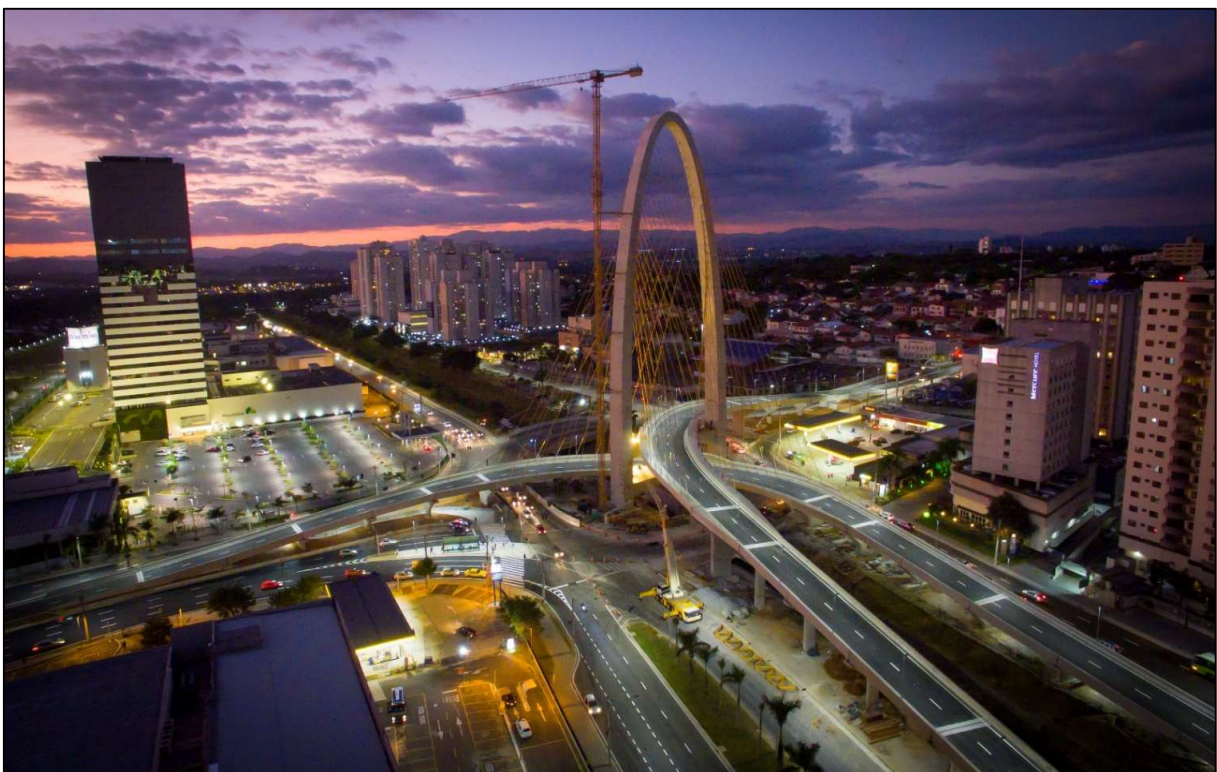
	RSF POST-TENSIONING SYSTEMS	Page: 58 / 63
	ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF	Rev.: 01
		Ref.: TC-004

MÊS / ANO MONTH / YEAR	REFERÊNCIA REFERENCE	LOCAL DA OBRA WORKSITE	EMPREITEIRO / CLIENTE CONTRACTOR / CLIENT	QTD. QTY.	TIPO E TAMANHO TYPE AND SIZE
02/2021	RUD 070	PORTO NACIONAL - TO, BRASIL	RIVOLI DO BRASIL S.P.A.	18 104 72 2 2	TF-2500 TU-2500/50 TM-2500/50/20 TU-4000/50 TM-4000/50/20
03/2021	0321	ITATIBA - SP, BRASIL	JOFEGE PAVIMENTAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA.	2 2	TF-1000 TU-1000
04/2021	0362	JUIZ DE FORA - MG, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	1	EF-2000 (FH450)
04/2021	0363	JUIZ DE FORA - MG, BRASIL	MRS LOGÍSTICA S.A.	1 1 1	EU-2000/50 EU-2000/50 (FH450) EM-2000/50/20

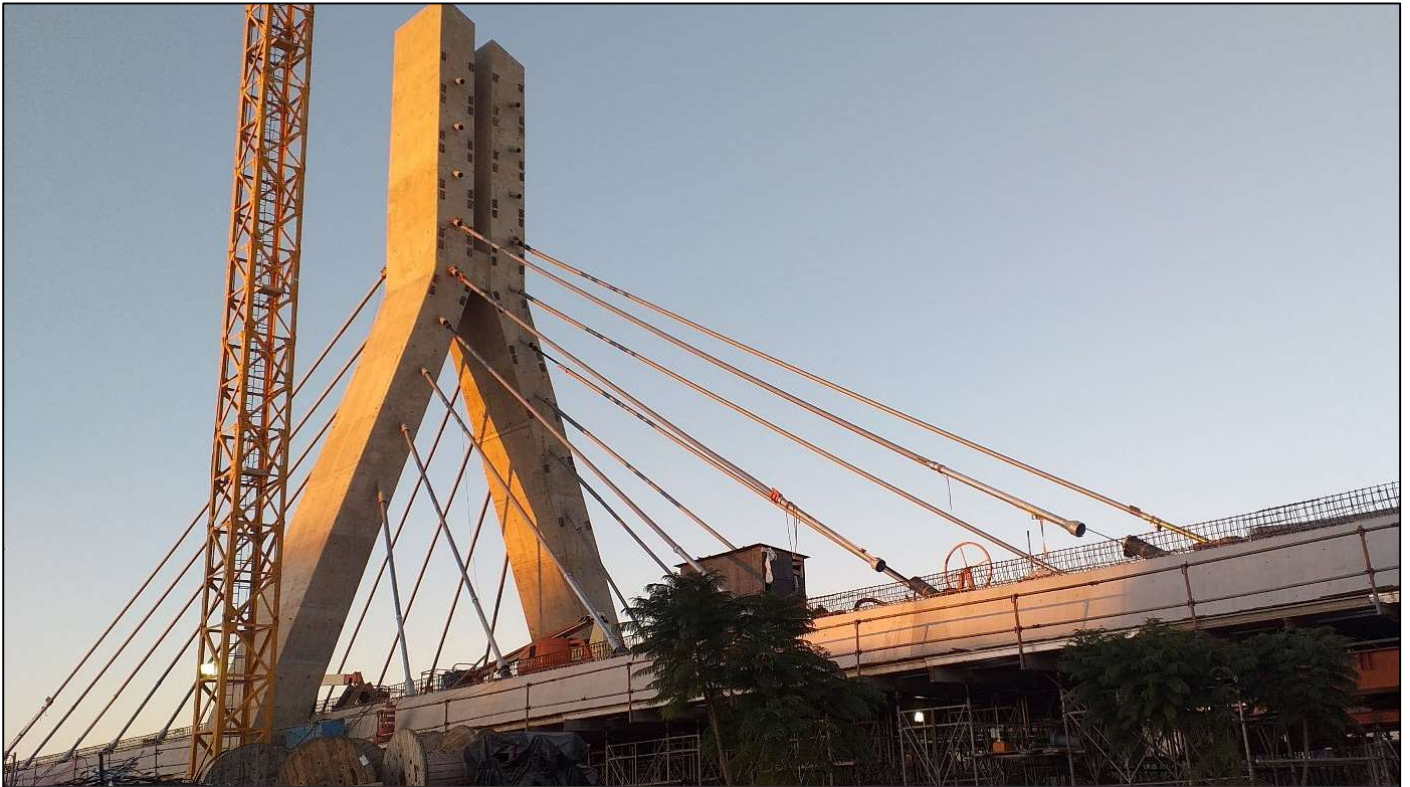
	RSF POST-TENSIONING SYSTEMS	Page: 59 / 63
	ANEXO 9 - LISTA E FOTOS DE OBRAS COM APARELHOS DE APOIO RSF	Rev.: 01
		Ref.: TC-004



Viaduto em Curva da Nossa Senhora de Fátima, Santos - SP, 2020.



Arco da Inovação, São José dos Campos - SP - Brasil, 2019.



Consórcio Corredor BRT, Campinas - SP - Brasil, 2019.



Viaduto Cidade de Guarulhos, Guarulhos - SP - Brasil, 2010.



RUDLOFF

STRONGFORCE

CONTACT US

Rudloff StrongForce International

Middle East, Europe & Asia

803, 8th Floor Sapphire Tower, Port Saeed, Deira, Dubai - U. A.E

Tel.: +971 4 250 6776

Fax: +971 4 250 6779

Email: infouae@strongforce.com

Rudloff StrongForce International

North & Latin America

Avenida das Nações Unidas, 14261 - Vila Gertrudes 04794-000, São Paulo - SP - Brazil

Tel.: +55 11 2083 4500

Fax: +55 11 2947 7773

Email: contato@rudloff.com.br

YOUR CIVIL ENGINEERING PARTNER

www.strongforce.com

/

www.rudloff.com.br