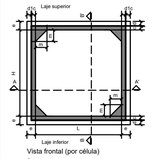
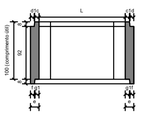
12.5. Projeto de drenagem – Eixos 01 e 02

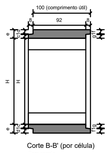
BUEIROS DUPLOS CELULARES EM CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADOS (ADUELAS) - BDCC



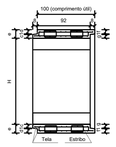
Vista frontal (por célula)
Sem escala



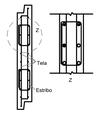
Corte A-A' (por célula)
Sem escala



Corte B-B' (por célula)
Sem escala



Representação esquemática das armaduras (por célula)
Sem escala



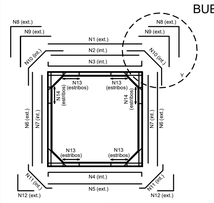
Detalhe dos estribos
Sem escala

Consumos médios[a]														
Bueiro Duplo Celular de Concreto Pré moldado														
Seção - L x H (cm)	Aterro		Espessura (cm)	Mísula (cm)	fck (MPa)	Concreto (m³/m)	Concreto magro (m³/m)	Argamassa (m³/m)	Aço CA-50 (kg/m)	Aço CA-60 (kg/m)	Fôrma (m²/m)	Graute (m³/m)	Geotêxtil (m²/m)
250 X 250	Tipo 1	0,50 < h ≤ 1,00	15	20	30	3,3400	0,2800	0,0756	188,6453	149,0400	41,4627	0,0094	4,5200
	Tipo 2	1,00 < h ≤ 2,50	15	20	30	3,3400	0,2800	0,0756	81,6648	149,0400	41,4627	0,0094	4,5200
	Tipo 3	2,50 < h ≤ 5,00	20	20	30	4,4800	0,2900	0,0957	127,3973	153,3456	42,2627	0,0126	4,6800
	Tipo 4	5,00 < h ≤ 7,50	20	20	30	4,4800	0,2900	0,0957	232,6054	153,4560	42,2627	0,0126	4,6800
	Tipo 5	7,50 < h ≤ 10,00	25	20	30	5,6600	0,3000	0,1170	225,2896	157,8168	43,0627	0,0157	4,8400
	Tipo 6	10,00 < h ≤ 12,50	25	20	30	5,6600	0,3000	0,1170	330,8055	157,8068	43,0627	0,0157	4,8400
	Tipo 7	12,50 < h ≤ 15,00	30	20	30	6,8800	0,3100	0,1395	321,8893	162,2328	43,8627	0,0188	5,0000

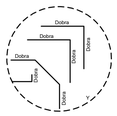
Dimensões				
e (cm)	c (cm)	d (cm)	f (cm)	g (cm)
15	6,0	8,0	6,0	8,0
20	6,0	13,0	11,0	8,0
25	6,0	18,0	16,0	8,0
30	6,0	23,0	21,0	8,0
35	6,0	28,0	26,0	8,0

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto alturas de aterro, indicadas em metros (m);
2 - Os bueiros celulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 025-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - Os bueiros celulares preveem carga móvel rodoviária padrão TB-450 e cobrimento mínimo das armaduras de 4 cm;
5 - No desenho 7.1 são apresentadas as seções típicas dos bueiros celulares em concreto armado pré-moldados (aduelas) em linha simples, dupla e tripla.

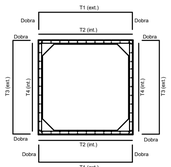
BUEIROS DUPLOS CELULARES EM CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADOS (ADUELAS) - BDCC



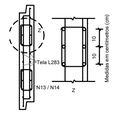
Armadura em aço CA-50 (por célula)
Sem escala



Detalhe das dobras
Sem escala



Armadura em aço CA-60 (por célula)
Sem escala

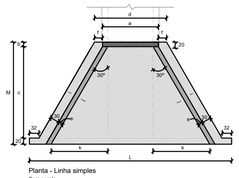


Detalhe da distribuição dos estribos
Sem escala

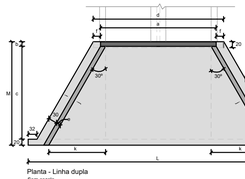
Quadro de armaduras (por célula) - Aterro Tipo 1 (0,50 m ≤ h ≤ 1,00 m)																													
	BDCC 250 cm x 250 cm						BDCC 300 cm x 150 cm						BDCC 300 cm x 200 cm						BDCC 300 cm x 250 cm						BDCC 300 cm x 300 cm					
Pos.	ø (mm)	Espaç. (cm)	Quant. (un)	Dobras (cm)	Comp. (cm) Unitário	Comp. (cm) Total	ø (mm)	Espaç. (cm)	Quant. (un)	Dobras (cm)	Comp. (cm) Unitário	Comp. (cm) Total	ø (mm)	Espaç. (cm)	Quant. (un)	Dobras (cm)	Comp. (cm) Unitário	Comp. (cm) Total	ø (mm)	Espaç. (cm)	Quant. (un)	Dobras (cm)	Comp. (cm) Unitário	Comp. (cm) Total	ø (mm)	Espaç. (cm)	Quant. (un)	Dobras (cm)	Comp. (cm) Unitário	Comp. (cm) Total
N1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	31	4	-	332	1328	6,3	31	4	-	332	1328	6,3	31	4	-	332	1328
N2	6,3	31	4	-	262	1048	-	-	-	-	-	-	6,3	31	4	-	312	1248	6,3	31	4	-	312	1248	6,3	31	4	-	312	1248
N3	12,5	23	5	7	286	1430	12,5	15	7	7	336	2352	10,0	18	6	12	356	2136	10,0	15	7	12	356	2492	10,0	15	7	12	356	2492
N4	10,0	18	6	7	286	1716	8,0	15	7	7	336	2352	8,0	18	6	12	356	2136	10,0	23	5	12	356	1780	10,0	18	6	12	356	2136
N5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6,3	31	4	-	332	1328	6,3	31	4	-	332	1328	6,3	31	4	-	332	1328
N6	8,0	23	2 x 5	-	272	2720	10,0	15	2 x 7	-	172	2408	8,0	31	2 x 4	-	232	1856	6,3	23	2 x 5	-	282	2820	6,3	18	2 x 6	-	332	3984
N7	6,3	31	2 x 4	-	262	2096	-	-	-	-	-	-	6,3	31	2 x 4	12	256	2048	6,3	31	2 x 4	12	306	2448	6,3	31	2 x 4	12	356	2848
N8	10,0	23	2 x 5	83	167	1670	12,5	15	2 x 7	96	192	2688	8,0	31	2 x 4	101	202	1616	8,0	23	2 x 5	101	202	2020	8,0	23	2 x 5	101	202	2020
N9	12,5	15	2 x 7	83	167	2338	12,5	13	2 x 8	96	192	3072	12,5	15	2 x 7	101	202	2828	12,5	15	2 x 7	101	202	2828	12,5	18	2 x 6	101	202	2424
N10	6,3	31	2 x 4	47	146	1168	6,3	31	2 x 4	60	171	1368	6,3	31	2 x 4	55	175	1400	6,3	31	2 x 4	55	175	1400	6,3	31	2 x 4	55	175	1400
N11	6,3	31	2 x 4	21	93	744	6,3	31	2 x 4	27	106	848	6,3	31	2 x 4	22	110	880	6,3	31	2 x 4	22	110	880	6,3	31	2 x 4	22	110	880
N12	6,3	31	2 x 4	57	115	920	8,0	23	2 x 5	63	127	1270	8,0	31	2 x 4	68	137	1096	6,3	31	2 x 4	68	137	1096	6,3	31	2 x 4	69	137	1096
N13	6,3	13	2 x (4 x 5)	-	80	3200	8,0	11	2 x (4 x 8)	-	80	5120	6,3	11	2 x (4 x 5)	-	90	3600	6,3	12	2 x (4 x 5)	-	90	3600	6,3	13	2 x (4 x 5)	-	90	3600
N14	6,3	13	2 x (2 x 5)	-	80	1600	8,0	11	2 x (2 x 8)	-	80	2560	6,3	11	2 x (2 x 5)	-	90	1800	6,3	12	2 x (2 x 5)	-	90	1800	6,3	13	2 x (2 x 5)	-	90	1800
Pos.	Tela	Quant. (un)	Dobras (cm)	Dim. (cm) Comp.	Dim. (cm) Larg.	Área cm²	Tela	Quant. (un)	Dobras (cm)	Dim. (cm) Comp.	Dim. (cm) Larg.	Área cm²	Tela	Quant. (un)	Dobras (cm)	Dim. (cm) Comp.	Dim. (cm) Larg.	Área cm²	Tela	Quant. (un)	Dobras (cm)	Dim. (cm) Comp.	Dim. (cm) Larg.	Área cm²	Tela	Quant. (un)	Dobras (cm)	Dim. (cm) Comp.	Dim. (cm) Larg.	Área cm²
T1	L283	2	83	439	92,0	80776	L283	2	58	439	92,0	80776	L283	2	76	484	92,0	89056	L283	2	88	509	92,0	93656	L283	2	101	534	92,0	98256
T2	L283	2	-	262	92,0	48208	L283	2	-	312	92,0	57408	L283	2	-	312	92,0	57408	L283	2	-	312	92,0	57408	L283	2	-	312	92,0	57408
T3	L283	2	57	387	92,0	71208	L283	2	64	299	92,0	55016	L283	2	69	369	92,0	67896	L283	2	69	419	92,0	77096	L283	2	69	469	92,0	86296
T4	L283	2	-	262	92,0	48208	L283	2	-	162	92,0	29808	L283	2	-	212	92,0	39008	L283	2	-	262	92,0	48208	L283	2	-	312	92,0	57408
Resumo total de aço por célula[6]	ø (mm)	Comp. (m)	Peso (kg)	Tela	Área (m²)	Peso (kg)	ø (mm)	Comp. (m)	Peso (kg)	Tela	Área (m²)	Peso (kg)	ø (mm)	Comp. (m)	Peso (kg)	Tela	Área (m²)	Peso (kg)	ø (mm)	Comp. (m)	Peso (kg)	Tela	Área (m²)	Peso (kg)	ø (mm)	Comp. (m)	Peso (kg)	Tela	Área (m²)	Peso (kg)
	6,3	107,76	26,4012	L283	24,84	74,5200	6,3	22,16	5,4292	L283	22,30	66,9024	6,3	136,32	33,3984	L283	25,34	76,0104	6,3	179,48	43,9726	L283	27,64	82,9104	6,3	195,12	47,8044	L283	29,94	89,8104
	8,0	27,20	10,7440	-	-	-	8,0	113,02	44,6429	-	-	-	8,0	67,04	26,4808	-	-	-	8,0	20,20	7,9790	-	-	-	8,0	20,20	7,9790	-	-	-
	10,0	33,86	20,8916	-	-	-	10,0	24,08	14,8574	-	-	-	10,0	21,36	13,1791	-	-	-	10,0	42,72	26,3582	-	-	-	10,0	46,28	28,5548	-	-	-
	12,5	37,68	36,2858	-	-	-	12,5	81,12	76,1186	-	-	-	12,5	28,28	27,2336	-	-	-	12,5	28,28	27,2336	-	-	-	12,5	24,24	23,3431	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	CA-50 (kg/m)		94,3227	CA-60 (kg/m)		74,5200	CA-50 (kg/m)		143,0480	CA-60 (kg/m)		66,9024	CA-50 (kg/m)		100,2920	CA-60 (kg/m)		76,0104	CA-50 (kg/m)		105,5435	CA-60 (kg/m)		82,9104	CA-50 (kg/m)		107,6813	CA-60 (kg/m)		89,8104

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto alturas de aterro, indicadas em metros (m);
2 - Os bueiros celulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 025-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria dos dispositivos, considerando a seção linear;
4 - No cálculo dos esforços solicitantes foram considerados os esforços decorrentes do prisma de solo sobre as peças, e não foram considerados os efeitos de arqueamento do solo, tanto favoráveis quanto desfavoráveis;
5 - Para obtenção dos valores totais equivalentes aos bueiros celulares em concreto armado pré-moldados (Aduelas) assentados em linha dupla, deve-se multiplicar por 2 os quantitativos apresentados no quadro de armaduras.
6 - Altura do aterro (h), Comprimento (Comp.), Espaçamento (Espaç.), Externa (Ext.), Interna (int.), Largura (Larg.), Posição (Pos.), Quantidade (Quant.);
7 - Para as barras de aço CA-50, o comprimento unitário inclui as dimensões das dobras;
8 - Para as telas soldadas em aço CA-60, o comprimento inclui as dimensões das dobras.

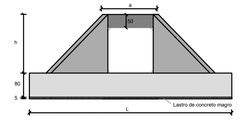
BOCAS NORMAIS COM ALAS ABERTAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS CELULARES EM CONCRETO ARMADO - BNAA



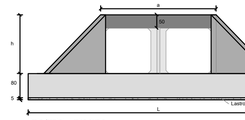
Planta - Linha simples
Sem escala



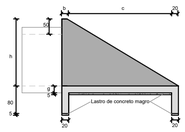
Planta - Linha dupla
Sem escala



Vista frontal - Linha simples
Sem escala



Vista frontal - Linha dupla
Sem escala



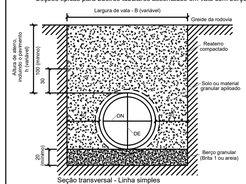
Vista lateral
Sem escala

Consumos médios[1]																
Dispositivo	Adaptável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	i (cm)	j (cm)	k (cm)	L (cm)	M (cm)	Concreto magro (m3/un)	Fôrma (m2/un)	Concreto fck ≥ 30 MPa (m3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
Linha simples	BNAA 12	BSCC 150X150	185	15	285	237	15	26	20	200	352	352	176	646	320	0,6790	19,7135	5,8498	364,1819
	BNAA 13	BSCC 200X150	235	15	285	287	15	26	20	200	352	352	176	696	320	0,7590	20,4885	6,3073	392,5764
	BNAA 14	BSCC 200X200	246	20	355	292	20	23	20	250	433	433	217	788	395	1,0330	28,9000	9,7880	565,0886
	BNAA 15	BSCC 250X150	285	15	285	337	15	26	20	200	352	352	176	746	320	0,8390	21,2635	6,7468	420,7023
	BNAA 16	BSCC 250X200	296	20	355	342	20	23	20	250	433	433	217	838	395	1,1315	29,7000	10,3320	593,0818
	BNAA 17	BSCC 250X250	308	25	425	348	25	20	20	300	514	514	257	931	470	1,4605	38,7820	15,2160	1.019,2441
	BNAA 18	BSCC 300X150	335	15	285	387	15	26	20	200	352	352	176	796	320	0,9190	22,0385	7,2223	468,5452
	BNAA 19	BSCC 300X200	346	20	355	392	20	23	20	250	433	433	217	888	395	1,2305	30,5000	10,8780	625,4472
	BNAA 20	BSCC 300X250	358	25	425	398	25	20	20	300	514	514	257	981	470	1,5780	40,6070	15,8485	1.060,5646
	BNAA 21	BSCC 300X300	369	30	495	404	30	17	25	350	595	595	297	1.073	545	1,9630	53,7270	24,7098	1.552,4559
Linha dupla	BNAA 22	BDCC 150X150	385	15	285	437	15	26	20	200	352	352	176	846	320	0,9990	22,8135	7,6798	477,4676
	BNAA 23	BDCC 200X150	495	15	285	547	15	26	20	200	352	352	176	956	320	1,1750	24,5185	8,6863	539,5215
	BNAA 24	BDCC 200X200	506	20	355	552	20	23	20	250	433	433	217	1.048	395	1,5465	33,0660	12,6220	733,2172
	BNAA 25	BDCC 250X150	605	15	285	657	15	26	20	200	352	352	176	1.066	320	1,3510	26,2235	9,6928	601,6883
	BNAA 26	BDCC 250X200	616	20	355	662	20	23	20	250	433	433	217	1.158	395	1,7635	34,8200	13,8200	803,9924
	BNAA 27	BDCC 250X250	628	25	425	668	25	20	20	300	514	514	257	1.251	470	2,2125	45,0620	19,2640	1.332,6700
	BNAA 28	BDCC 300X150	705	15	285	757	15	26	20	200	352	352	176	1.166	320	1,5110	27,7735	10,6078	658,1850
	BNAA 29	BDCC 300X200	716	20	355	762	20	23	20	250	433	433	217	1.258	395	1,9810	36,4200	14,9100	868,4002
	BNAA 30	BDCC 300X250	728	25	425	768	25	20	20	300	514	514	257	1.351	470	2,4475	46,5120	20,5290	1.430,9937
	BNAA 31	BDCC 300X300	749	30	495	784	30	17	25	350	595	595	297	1.453	545	2,9985	60,5670	31,4073	1.995,8791

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm);
2 - As bocas dos bueiros celulares devem atender aos requisitos da norma DNIT 026-ES;
3 - A medida "a" corresponde ao comprimento da viga superior, a medida "d" corresponde ao comprimento da viga de fundação menor e a medida "b" corresponde à espessura da viga superior.

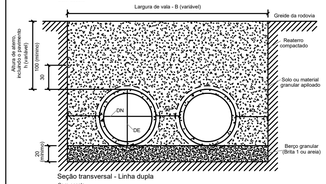
SEÇÕES TÍPICAS PARA BUEIROS TUBULARES ASSENTADOS EM VALAS

Seções típicas para bueiros tubulares assentados em vala com berço granular (Brita 1 ou areia)

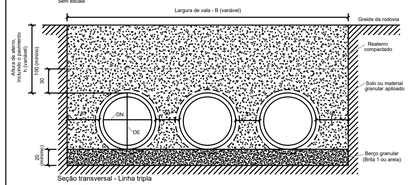


Seção transversal - Linha simples
Sem escala

Largura da vala - B (m)					
DN (cm)	60	80	100	120	150
Linha simples	1,55	1,80	2,05	2,30	2,65
Linha dupla	-	3,10	3,60	4,05	4,75
Linha tripla	-	-	5,10	5,90	6,90



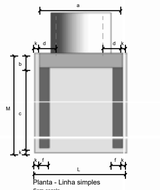
Seção transversal - Linha dupla
Sem escala



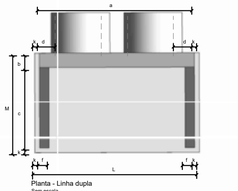
Seção transversal - Linha tripla
Sem escala

Notas:
1 - Dimensões em centímetros (cm), exceto larguras das valas, indicadas em metros (m);
2 - Os bueiros tubulares de concreto devem atender aos requisitos da norma DNIT 023-ES;
3 - Os consumos médios indicados correspondem aos quantitativos efetivos segundo a geometria do dispositivo;
4 - Diâmetro externo (DE), diâmetro nominal (DN), largura da vala (B) e altura de aterro (h);
5 - As escavações em vala com profundidade superior a 1,25 m devem prever escoramento ou taludes definidos em projeto específico, conforme as disposições complementares da Norma Regulamentadora Nº 18 (NR 18 - Segurança e saúde no trabalho na indústria da construção).

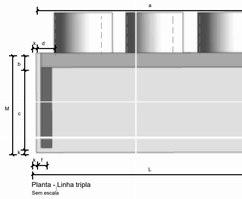
BOCAS NORMAIS COM ALAS RETAS ADAPTÁVEIS AOS BUEIROS TUBULARES DE CONCRETO - BNAR



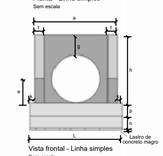
Planta - Linha simples
Sem escala



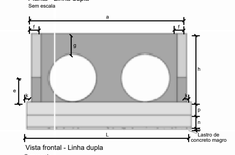
Planta - Linha dupla
Sem escala



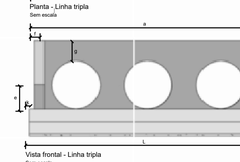
Planta - Linha tripla
Sem escala



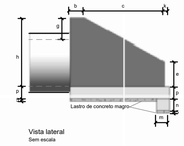
Vista frontal - Linha simples
Sem escala



Vista frontal - Linha dupla
Sem escala



Vista frontal - Linha tripla
Sem escala



Vista lateral
Sem escala

Consumos médios[1]																
Dispositivo	Adaptável em	Encaixável em	a (cm)	b (cm)	c (cm)	d (cm)	e (cm)	f (cm)	g (cm)	h (cm)	k (cm)	m (cm)	n (cm)	p (cm)	L (cm)	M (cm)	Concreto magro (m3/un)	Fôrma (m2/un)	Concreto fck ≥ 20 MPa (m3/un)	Aço CA-50 (kg/un)
Linha simples	BNAR 01	BSTC 60	DAD 60-26	110	20	125	25	41	15	28	88	10	20	30	20	130	155	0,1008	5,9465	0,8600	49,3535
	BNAR 02	BSTC 80	DAD 125-30	125	25	145	23	46	15	40	120	10	20	30	20	145	180	0,1305	8,4867	1,2194	74,9853
	BNAR 03	BSTC 100	DAD 170-35	170	30	165	35	52	20	42	142	10	25	40	25	190	205	0,1948	12,1262	2,2926	136,9862
	BNAR 04	BSTC 120	DAD 200-40	200	40	180	40	58	20	43	163	10	25	40	25	220	230	0,2530	15,3481	3,1322	206,5227
	BNAR 05	BSTC 150	DAD 240-54	240	50	260	45	75	20	44	194	10	25	40	30	260	320	0,4160	24,7097	5,5992	353,2299
	BNAR 06	BDTC 80	-	-	260	25	145	26	35	15	40	120	10	20	30	20	280	180	0,2520	10,9094	2,0417	129,6944
Linha dupla	BNAR 07	BDTC 100	DAD 320-35	320	30	165	34	52	20	42	142	10	25	40	25	340	205	0,3485	15,5654	3,6146	216,1476
	BNAR 08	BDTC 120	DAD 370-45	370	40	180	36	63	20	43	163	10	25	40	25	390	230	0,4485	19,6781	4,9537	300,3186
	BNAR 09	BDTC 150	DAD 435-55	435	50	260	36	76	20	44	194	10	25	40	30	455	320	0,7280	29,9674	8,6793	522,9481
Linha tripla	BNAR 10	BTTC 100	DAD 470-35	470	30	165	32	52	20	42	142	10	25	40	25	490	205	0,5023	19,0046	4,9368	295,5107
	BNAR 11	BTTC 120	-	545	40	180	35	60	20	43	163	10	25	40	25	565	230	0,6498	23,8762	6,8128	455,0895
	BNAR 12	BTTC 150	-	650	50	260	37	80	20	44	194	10	25	40	30	670	320	1,0720	36,2891	12,1810	711,1437

ESTADO DE SANTA CATARINA
MUNICÍPIO DE BELA VISTA DO TOLDO

CNPJ 01.612.888/0001-86
www.pmbvt.sc.gov.br
Rua Estanislau Schumann, 839, centro
Fone (47) 3629-0031 - CEP 89.478-000
Bela Vista do Toldo - SC

Finalidade da construção:
PAVIMENTAÇÃO ASFÁLTICA - ESTRADA BOA RURAL

Título do desenho:
PROJETO DE DRENAGEM

Endereço da obra:
Estrada Geral - Eixo 01 e Eixo 02
Lagoa do Sul - Bela Vista do Toldo/SC

Assinaturas:

Proprietário: MUNICÍPIO DE BELA VISTA DO TOLDO
CNPJ: 01.612.888/0001-86

Autor do projeto: Fernanda Ruske de Siqueira
Engenheira Civil CREA/SC 136375-1

Resp. Técnico: Fernanda Ruske de Siqueira
Engenheira Civil CREA/SC 136375-1

gov.br
Documento assinado digitalmente
FERNANDA RUSKE DE SIQUEIRA
Data: 18/05/2026 13:57:10-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Autoria do desenho:	Área do projeto:	Folha:
Fernanda	6,807 Km	01 /01
Data: 17/03/2026	Escala: indicada	Revisão nº: 00
Arquivo: 03.PROJETO DRENAGEM_ESTRADA BOA RURAL_EIXOS 01 e 02 - REVISADO.dwg		