

600281

Desd96

EQUITY
Engenharia e Avaliações

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2018 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRIN INCC - OUTUBRO/2018 - R\$
33	Cooperativa Habitacional Nossa Senhora de Fátima Ltda.	SZL-05489	Elaboração dos Projetos Básicos e Executivos, Gerenciamento, Controle de Qualidade e Construção do Residencial Jardim Campestre - Bairro Santuário de Fátima.	18/08/1991	18/04/1992	778.231.046,78	25.852.308,03	100%	25.852.308,03
34	Rodovias das Colinas S/A	FL-59771 SZC-04842 SZL-07319 ABC-05598 SZL-04202 ABC-03995 SZL-02991 SZL-03061 SZL-03085	Elaboração de projetos, gerenciamento e execução das obras de ampliação, manutenção, restauração e conservação da malha rodoviária de ligação entre Rio Claro, Piracicaba, Tietê, Jundiaí, Ilu e Campinas na Rodovias SP-075 Sorocaba-Campinas, SP-127 Rio Claro-Tatuf, SP-280 Sorocaba-Tatuf e AP-300 Jundiaí-Tietê - Lote 13.	15/08/2003	23/09/2004	921.244.273,88	2.585.237.091,88	50%	1.282.618.545,94
	Concessionária SP MAR S/A	262014001 0062 262012001 1951	Execução, Gerenciamento e Elaboração de Projetos de Obras e Serviços do Rodocanal Leste.	21/02/2011	-	1.848.823.972,94	3.189.314.851,43	100%	3.189.314.851,43
	BRACOL - Indústria e Comércio Ltda	SZL-01922	Elaboração de Projetos Básicos e Executivos, Construção, gerenciamento de Indústria para Fabricação de Sabões e para Curtimento de Couros.	24/06/1992	05/10/1993	237.346.776.936,59	990.490.578,55	100%	990.490.578,55

MADEIRA 13241
AUTENTICAÇÃO
CARTÃO - LECTRICAMENTE AUTORIZADO
F-SEMPRE PESSOAL - AUTENTICADO
CARTÃO COM SELO DE SEGURANÇA

São Paulo, 08 DEZ 2018

Rua Costa Carvalho, n° 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5959 • equity@equity.com.br
01161018 • 49

36 SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
RUA DOS PINHEIROS, 1465 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05422-012
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL DOU FE.
São Paulo, 03 MAI 2023
WICTOR HUGO MEDEIROS PINHO - ESCRIVENTE AUTORIZADO
(Selo pago por verba) - Valor de R\$ 4,65
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA



DOCUMENTO ORIGINAL

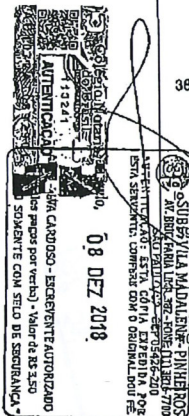
000282

De 1996

EQUITY
Engenharia e Avaliações

DOCUMENTO ORIGINAL

ITEM	CLIENTE	CAT.	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2018 - R\$	PART.	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO - CONTERN INCC - OUTUBRO/2018 - R\$
37	Prefeitura do Município de Araraquara	SZS-02742 SZS-02739 202011000 4420 ABC-05401	2ª Etapa da Reforma Geral e Ampliação no Estádio Municipal da Fonte Luminosa.	02/07/2008	02/2009	5.280.816,74	10.108.209,81	100%	10.108.209,81
38	Frigorífico Bertin Ltda.	SZL-05811 SZS-00820 SZL-03154 SZN-01193	Elaboração de Projeto Básico e Executivos, (Terraplanagem, Pavimentação, Drenagem, Sinalização, Estrutural, Fundações, Instalações Hidráulicas), Obras Civis, Controle da Qualidade e Tecnológicos, Gerenciamento, referente a Expansão do Frigorífico de Bertin	02/03/1987	23/04/2007	102.945.000,00	220.706.247,70	100%	220.706.247,70
	Norte Energia S/A	182017/2017 155864/2018	Implantação da UHE Belo Monte	08/07/2011	00/01/1800	13.862.863.279,08	21.428.790.240,48	10%	2.142.879.240,48
	Prefeitura do Município de Rlo da Janelo	56239/2018 56218/2018	Implantação do Transcarioca - Corredor T5 - Etapa 2.	20/03/2012	900 dias	542.791.867,00	815.053.390,91	18%	140.709.810,36



Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 06429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5955 • equity@equity.com.br

01101018 • 50



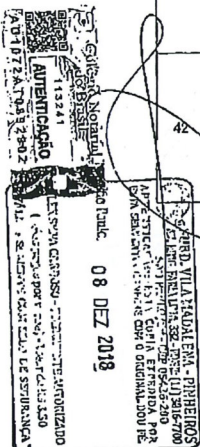
000283

Desde 06

EQUITY
Engenharia e Avaliações

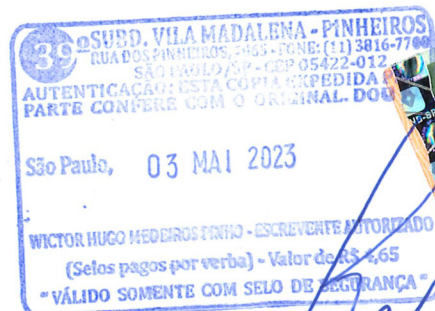
ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2010 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRIN INCC - OUTUBRO/2010 - R\$
41	Eldorado Celulose e Papel Ltda	S/Nº	Serviços e fornecimentos necessários à Terraplenagem e Drenagem da Terraplenagem para implantação da nova linha de produção de celulose Kraft branqueada da ELDORADO CELULOSE E PAPEL, no município de Três Lagoas, MS.	07/10/2010	16/01/2014	42.500.000,00	70.274.411,35	55%	38.650.929,24
42	Eldorado Celulose e Papel Ltda	S/Nº	Execução de serviços das obras civis para os sistemas de abastecimento de água bruta e lançamento de efluentes industriais; Captação e Emissário - CAE - Estação de Tratamento de Água - ETA.	11/11/2012	16/01/2014	8.698.882,42	12.254.678,73	100%	12.254.678,73

DOCUMENTO ORIGINAL



Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5953 • equity@equity.com.br

01101010 • 51



000284

Desde 00

EQUITY
Engenharia e Avaliações

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2018 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO - OUTUBRO/2018 - R\$
43	Eldorado Celulose e Papel Ltda.	S/Nº	Construção e Execução das obras civis necessárias aos seguintes componentes da Estação de Tratamento de Efluentes da fábrica da Eldorado Brasil Celulose: Implantação dos clarificadores secundários I, II e III, tanque de partição/recolheção de lodo, canal de entrada/saída de lodo, canal de saída do clarificador, tanque de efluentes, canal de saída das lagoas de aeração I e II, torre de resfriamento, prédio de desidratação, sala elétrica, prédio dos sopradores, drenagem pluvial, pavimentação, iluminação, armazenamento, proteção mecânica das lagoas de aeração I e II e da lagoa de Emergência Maior, sistema Antidespimento e recuperação da terraplenagem das lagoas de aeração I e II e da lagoa de emergência Maior, com Pré-operação e operação e manutenção.	08/08/2012	15/01/2015	52.250.000,00	74.986.784,84	100%	74.986.784,84

DOCUMENTO ORIGINAL

Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3916-5955 • equity@equity.com.br
01161018 • 52

3º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
RUA DOS PINHEIROS, 3005 - FONE: (11) 5316-7700
SÃO PAULO/SP - CEP: 05429-012
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL DOU FÉ.
São Paulo, 03 MAI 2023
VICTOR HUGO MEDeiros PINHO - ESCRIVÃO
(Selos pagos por verba) - Valor de
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Cartório Notarial do Brasil
São Paulo - APONSP
113241
AUTENTICAÇÃO
AU1072AV0041296

000285

De 1996

EQUITY
Engenharia e Avaliações

DOCUMENTO ORIGINAL

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2010 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTER INCC - OUTUBRO/2010 - R\$
44	Eldorado Celulose e Papel Ltda.	S/Nº	Prestação de Serviços construção civil da ETE - Parte 2 - com o fornecimento de materiais necessários à execução do tanque de neutralização e bombeamento, clarificador primário, subestação elétrica, prédio dos sopradores, dique de químicos, tanque seltor, galerias, rebalçamento de tanque freatico, movimento de terra, serviços gerais e serviços de apoio da estação de tratamento de esgoto etc- da fábrica da nova linha de produção de celulose kraft branqueada da eldorado celulose e papel.	19/03/2012	19/05/2014	41.231.362,93	81.912.798,07	100%	81.912.798,07
	Eldorado Celulose e Papel Ltda.	S/Nº	Execução de obras e serviços do novo aterro Industrial II e alçamento do aterro Industrial I. Como parte integrante do escopo incluiu-se o fornecimento de todos os materiais, mão de obra e equipamentos necessários à execução dos serviços contratados.	29/04/2016	18/01/2018	12.950.000,00	15.801.293,57	100%	15.801.293,57
	Eldorado Celulose e Papel Ltda.	S/Nº	Terraplenagem e Sistemas Subterrâneos para o Projeto da Linha II.	01/06/2015	10/05/2018	114.249.000,00	135.719.988,72	100%	135.719.988,72



San Paulo, 08 DEZ 2018

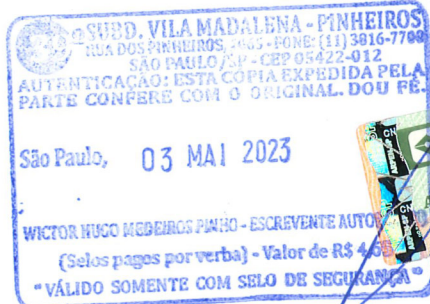
WICTOR HUGO MEDEIROS PINHO - ESCRIVENTE AUTORIZADO

(Selo pago por verbal) - Valor de R\$ 3,50

VÁLIDO SOMENTE COM SELLO DE SEGURANÇA

Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-8956 • equity@equity.com.br

01101018 • 53



600286

Desd 56

EQUITY
Engenharia e Avaliações

DOCUMENTO ORIGINAL

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INICIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2010 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRIN INCC - OUTUBRO/2010 - R\$
47	Eldorado Celulosa e Papel Ltda	SINº	Eldorado 2.0 - Pipe Rack - Obras CVMs - Fábrica 2.	28/08/2016	30/08/2017	4.575.500,00	4.988.812,70	100%	4.988.812,70
48	ALL MN - América Latina	SINº	Execução do trecho ferroviário entre as cidades Rondonópolis e alto Araguaia - construção do segmento II, compreendido entre a estação Inicial 650, corresponde ao km 513+027 e à estação final 8,783 corresponde ao km 678+107; Infraestruturas da via permanente, acessos, serviços iniciais, terraplenagem, obras de artes correntes, drenagem, obras complementares, passa fauna e passa gado, soluções de interferências, relocação, obras de artes especiais - passagem rodoviária inferior e superior e complementares, obra de arte especial e superestrutura ferroviária.	04/10/2009	18/07/2016	112.038.316,00	198.085.401,21	100%	198.085.401,21



03 MAI 2018

Rua Cosia Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5955 • equity@equity.com.br
01161010 • 64



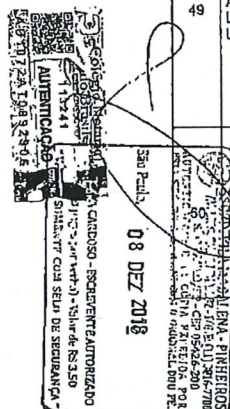
000287

Desdê

EQUITY
Engenharia e Avaliações

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2010 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTERN INCC - OUTUBRO/2010 - R\$
49	ALL MN - América Latina Logística	S/Nº	Execução das obras no trecho ferroviário implantado entre as cidades Rondonópolis e alto Araguaia - segmento II - construção das obras de arte especial - relativas ao viaduto localizado entre a estaca inicial 4.189 a 4205 e a ponte localizada entre as estacas iniciais 8516 a 8623, com fornecimento do projeto executivo, fornecimento de materiais, mão-de-obra, equipamentos.	04/01/2012	16/07/2016	0.343.931,08	12.678.834,73	100%	12.678.834,73
	ALL MN - América Latina Logística	S/Nº	Execução do trecho ferroviário implantado entre as cidades Rondonópolis e alto Araguaia - construção da infraestrutura - segmento III; compreendendo entre a estaca inicial 8.703 correspondendo ao km 676+107 e a estaca final 12989 correspondendo ao km 761+740.	01/07/2010	16/07/2016	53.267.861,79	88.760.014,78	100%	88.760.014,78

DOCUMENTO ORIGINAL



Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-6955 • equity@equity.com.br

01101018 • 56



000288

De 1996

EQUITY
Engenharia e Avaliações

DOCUMENTO ORIGINAL

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC OUTUBRO/2018 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRINCC OUTUBRO/2018 - R\$
51	ALL MN - América Latina Logística	57010 57009	Construção da Superestrutura Ferroviária de Via Permanente dos Segmentos I, II e III, totalizando 251,2km de Alto Araguaia - MT a Rondonópolis - MT (Contrato de Execução de Obras Cíveis e Serviços de Engenharia por Preço Unitário - Superestrutura, de 21 de maio de 2010).	21/10/2009	03/05/2011	49.762.059,38	88.195.902,13	100%	88.195.902,13
	ALL MN - América Latina Logística	S/Nº	Execução de Obras Cíveis e Serviços de Engenharia os serviços da Para Ferroviária Integrante do Terminal - Complexo Intermodal Rondonópolis, com fornecimento de mão-de-obra, equipamentos e materiais.	31/08/2013	18/07/2018	35.500.000,00	49.122.544,65	100%	49.122.544,65
	ALL MN - América Latina Logística	S/Nº	Execução das obras de Arte Especial no trecho ferroviário - Segmento III - construção das obras de arte especial - com fornecimento de todos os materiais, mão-de-obra, equipamentos.	01/02/2012	18/07/2018	17.052.588,27	25.682.891,39	100%	25.682.891,39
	Floris - Centro Vias e Obras	S/Nº	Duplicação da Rodovia Engenheiro Paulo Nilo Romano (SP225) Km 124+400m ao Km 129+980m - Brotas/SP	03/04/2008	31/04/2007	10.187.284,32	22.924.516,53	100%	22.924.516,53


 AUTENTICAÇÃO
 08 DEZ 2018
 São Paulo
 ALEX GUIM CAUDRO - ESCRIVÃO AUTORIZADO
 (Selo pago por verbal) - Valor de R\$ 2,50
 SÓMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3516-6955 • equity@equity.com.br
01161018 • 66

SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
 RUA DOS PINHEIROS, 1465 - FONE: (11) 3816-7766
 SÃO PAULO/SP - CEP 05422-012
 AUTENTICAÇÃO: ESTA COPIA EXPEDIDA PELA
 PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DO
 São Paulo, 03 MAI 2023
 VICTOR HUGO MEDEIROS PINHO - ESCRIVÃO AUTORIZADO
 (Selo pago por verbal) - Valor de R\$ 4,65
 "VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

113241
 AUTENTICAÇÃO
 AU1072AV0041225

000289

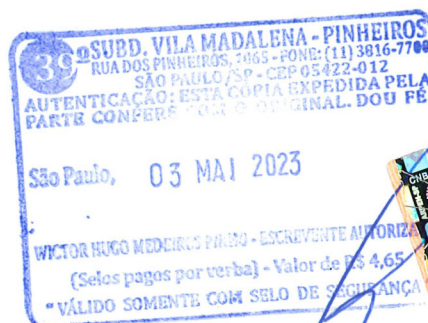
De: 08

EQUITY
Engenharia e Avaliações

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2019 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTER INCC - OUTUBRO/2019 - R\$
55	Arterial- Centro Vias Sistemas Viários	S/Nº	Duplicação da Rodovia Engenheiro Paulo Nilo Romano (SP225) Km 138+040m ao Km 143+760m - BROTAS/SP	03/04/2006	31/04/2007	11.815.634,34	26.588.802,71	100%	26.588.802,71
56	DNIT	S/Nº	Execução em regime de empreitada por preço unitário os serviços de implantação e Pavimentação na rodovia BR-163/ PA, trecho DMsa MT/PA, Front. Brasil/Suriname, subtrecho Castelo dos Sonhos - Vila Alvorada da Amazônia, segmento km 173,20 - km 240,50, extensão 67,30 km.	07/08/2009	03/10/2012	68.546.694,64	121.314.838,19	50%	60.857.419,10
	CE	S/Nº	Execução das Obras de Construção do Aeroporto do Polo Turístico de Jaricoacara - Lote nº 1 -Pista de Pousa e Decolagem, Pátio de Estacionamento de Aeronaves e Pista de Taxi.	21/02/2011	02/11/2013	46.000.000,00	73.193.433,23	50%	36.596.716,62
	SP	S/Nº	Execução dos serviços de terraplenagem para a construção da plataforma do Aeroporto Executivo Catatuba nos seguintes lotes 1,2 e 4, localizado na Rodovia Presidente Castelo Branco km 60 - Pista oeste sentido São Paulo - Município de São Roque.	21/08/2014	21/08/2018	107.602.623,00	133.262.821,81	100%	133.262.821,81

113241
AUTENTICAÇÃO
08 DEZ 2018
VICTOR HUGO MEDeiros PRADO - ESCRIVENTE AUTORIZADO
(Seios pagos por verba) - Valor de R\$ 4,65
VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA

Rua Cosia Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 06420-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3818-5955 • equity@equity.com.br
01161018 • 57



DOCUMENTO ORIGINAL

00290

Desde

EQUITY
Engenharia e Avaliações

COLEGIO NOTARIAL
113241
AUTENTICAÇÃO
08 DEZ 2018

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INICIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC - OUTUBRO/2018 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRIN INCC - OUTUBRO/2018 - R\$
59	PM Lins	S/Nº	Execução de obras de recalçamento, urbanização, regularização, saneamento básico e melhoria das condições de habitabilidade de assentamentos precários localizados na região do bairro São João do município de Lins, com fornecimento de material, mão de obra e equipamentos necessários.	02/06/2008	30/11/2011	8.000.469,85	11.884.123,25	100%	11.884.123,25
	AB Colinas	S/Nº	Duplicação entre o km 149+890 e o km 162+050 e dispositivos retorno (exceto Obra de Arte Especial), no km 160+400, na Rodovia SP-300, trechos sob concessão da subscritora por força de contrato com o Departamento de Estradas de Rodagem de São Paulo.	30/06/2018	20/04/2017	11.708.900,09	13.074.510,00	100%	13.074.510,00
	PM Campinas	S/Nº	Creche Nave Mãe	06/06/2008	27/11/2009	11.157.803,80	22.165.370,11	100%	22.165.370,11
	Águas de Ilu	S/Nº	Águas de Ilu - Exploração de serviços de água e esgoto.	18/06/2010	ANDAMENTO	6.880.000,00	11.591.260,04	100%	11.591.260,04
	Águas de Ilu	S/Nº	Águas de Ilu - Exploração de serviços de água e esgoto.	02/04/2010	ANDAMENTO	153.805.945,00	286.034.668,84	100%	286.034.668,84

Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05429-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5958 • equity@equity.com.br
01181018 • 88

3º SURD. VILA MADALENA - PINHEIROS
RUA DOS PINHEIROS, 7065 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05422-012
AUTENTICAÇÃO: ESTA CÓPIA EXPEDIDA PELA PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FÉ.
São Paulo, 03 MAI 2023
WICTOR HUGO MEDEIROS FINHO - ESCRIVENTE AUTENTICAÇÃO
(Selos pagos por verba) - Valor de R\$ 4,11
"VÁLIDO SOMENTE COM SELO DE SEGURANÇA"

Colégio Notarial do Brasil - São Paulo
113241
AUTENTICAÇÃO
AU1072AV0041211

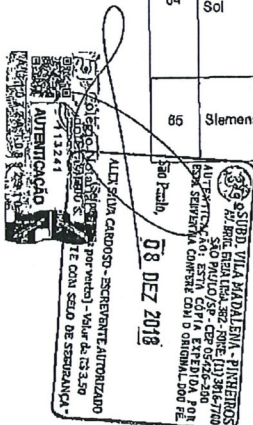
DOCUMENTO ORIGINAL

00291

De 1996

EQUITY
Engenharia e Avaliações

ITEM	CLIENTE	CAT	DESCRIÇÃO DA OBRA	INÍCIO DA OBRA	FIM DA OBRA	VALOR DO CONTRATO	VALOR CORRIGIDO INCC OUTUBRO/2010 - R\$	PART	VALOR CORRIGIDO PARTICIPAÇÃO CONTRIN INCC OUTUBRO/2010 - R\$
84	Caminhos do Sol	S/Nº	Construção de ponte em concreto armado, na rodovia GO-454, trecho - 184 (Aruana), divisa GO/MT (Cocalinho) sobre o rio Araguaia com o comprimento 589,42 de largura de 10,40 metros e balanço sucessivos no vão central de 130 metros.	31/10/2011	30/04/2016	45.732.986,80	70.228.902,38	15%	10.534.485,38
85	Siemens	S/Nº	Terraplanagem, platô, drenagem provisória e subestação de energia.	07/12/2016	07/12/2016	5.766.386,83	8.578.045,80	100%	8.578.045,80
							33.120.884.142,08		11.168.170.027,22



Rua Costa Carvalho, nº 222 • Pinheiros • 05428-000 • São Paulo (SP) • Fone/Fax (11) 3816-5955 • equity@equity.com.br
01161018 • 58



DOCUMENTO ORIGINAL

EM BRANCO

ACERVO TÉCNICO -01

D



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA

CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	1 de 17

TÍTULO

MELHORIA E PREPARO DO SUBLEITO

ÓRGÃO

DIRETORIA DE ENGENHARIA

PALAVRAS-CHAVE

Subleito. Regularização. Melhoria.

APROVAÇÃO

PROCESSO

PR 009606/18/DE/2006

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

DERSA DESENVOLVIMENTO RODOVIÁRIO S.A. **ET-P00/052** – Regularização do Subleito. São Paulo, 1997.

DEPARTAMENTO DE ESTRADAS E RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP**. Manual de Normas – Pavimentação. **Seção 3.01**. Melhoria do subleito e preparo do leito. São Paulo, 1991.

OBSERVAÇÕES

Esta especificação técnica substitui a seção 3.01, melhoria do subleito e preparo do leito, do manual de normas - pavimentação de 1991, a partir da data de aprovação deste documento.

REVISÃO	DATA	DISCRIMINAÇÃO



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	2 de 17

ÍNDICE

1	OBJETIVO.....	3
2	DEFINIÇÃO	3
3	MATERIAIS	3
4	EQUIPAMENTOS	3
5	EXECUÇÃO	4
5.1	Condições Gerais.....	4
5.2	Conformação e Escarificação	4
5.3	Homogeneização do Material.....	5
5.4	Compactação	5
5.5	Acabamento.....	6
5.6	Abertura ao Tráfego	6
5.7	Subleito em Rocha	6
6	CONTROLE.....	6
6.1	Controle dos Materiais	6
6.2	Controle da Execução.....	6
6.3	Controle Geométrico e de Acabamento	7
6.4	Deflexões.....	7
7	ACEITAÇÃO.....	7
7.1	Materiais.....	7
7.2	Execução	8
7.3	Deflexões.....	8
8	CONTROLE AMBIENTAL	8
8.1	Exploração de Ocorrência de Materiais	8
8.2	Execução	9
9	CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO.....	10
10	REFERÊNCIAS	10
	ANEXO A – TABELAS DE CONTROLE	12
	ANEXO B – CONTROLE ESTATÍSTICO.....	16



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	3 de 17

1 OBJETIVO

Definir os critérios que orientam a execução, aceitação e recebimento da melhoria e preparo do subleito, em obras rodoviárias sob a jurisdição do Departamento de Estradas e Rodagem do Estado de São Paulo – DER/SP.

2 DEFINIÇÃO

Melhoria e preparo do subleito é o conjunto de operações que visa conformar a camada final de terraplenagem, mediante cortes e aterros de até 20 cm de espessura, conferindo-lhe condições adequadas de geometria e compactação, para recebimento de uma estrutura de pavimento.

3 MATERIAIS

O material a ser empregado na regularização do subleito deve apresentar características iguais ou superiores às especificadas em projeto para o subleito, devendo satisfazer as seguintes condições, descritas a seguir:

- a) a granulometria determinada conforme NBR 7181⁽¹⁾, deve ser compatível com a especificada no projeto de dimensionamento do pavimento e o diâmetro máximo das partículas deve ser de 76 mm;
- b) o CBR determinado conforme NBR 9895⁽²⁾, ou Mini-CBR imerso, determinado conforme DER/SP M 192⁽³⁾, deve ser igual ou superior ao considerado para o subleito no dimensionamento do pavimento, no mínimo igual ou superior a 2%, preferencialmente superior a 4%. A energia de compactação a ser adotada pode ser a normal ou a intermediária, dependendo do tipo de material e do especificado em projeto;
- c) a expansão determinada no ensaio de CBR, de acordo com a NBR 9895⁽²⁾, ou no ensaio de Mini-CBR, conforme DER/SP M 192⁽³⁾, utilizando a energia especificada no projeto, deve ser igual ou inferior a 2%;
- d) pertencer a um dos seguintes grupos: LA, LA', LG', NA, NA' ou NG', da classificação da metodologia MCT, conforme DER/SP M 196⁽⁴⁾, ou ao especificado em projeto.

4 EQUIPAMENTOS

Antes do início dos serviços, todo equipamento deve ser examinado e aprovado pelo DER/SP.

O equipamento básico para a execução da regularização do subleito compreende as seguintes unidades:

- a) caminhões basculantes;
- b) pá carregadeira;
- c) motoniveladora equipada com escarificador, com dispositivos para controle de profundidade;
- d) caminhão tanque irrigador de água, com no mínimo 6.000 litros de capacidade, equi-



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	4 de 17

pado com motobomba capaz de distribuir água sob pressão regulável e de forma uniforme;

- e) rolos compactadores: vibratório ou estático, de pneus lisos ou pé de carneiro, capaz de produzir a compactação e o acabamento especificado;
- f) trator agrícola com arados e grade de discos;
- g) compactador vibratório portátil ou sapos mecânicos, uso eventual;
- h) duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 m e outra de 3,00 m de comprimento;
- i) pequenas ferramentas, tais com: pás, enxadas, garfos, rastelos etc.

5 EXECUÇÃO

5.1 Condições Gerais

Não é permitida a execução dos serviços em dias de chuva.

5.2 Conformação e Escarificação

Inicialmente deve-se proceder verificação geral, mediante nivelamento geométrico, comparando as cotas da superfície existente, com as cotas previstas no projeto para a camada final de terraplenagem.

Segue-se, posteriormente, a escarificação geral da superfície do subleito obtido até a profundidade de 0,20 m abaixo da plataforma de projeto, nos segmentos em que a terraplenagem estiver concluída.

Caso seja necessária a complementação de materiais, deve-se lançá-los preferencialmente antes da escarificação, para, em seguida, efetuar as operações de pulverização e homogeneização do material.

Eventuais fragmentos de pedra com diâmetro superior a 76 mm, raízes ou outros materiais estranhos devem ser removidos.

Com atuação da motoniveladora, através de operações de corte e aterro, deve-se conformar a superfície existente, adequando-a ao projeto, de acordo com os perfis transversais e longitudinais.

Os materiais excedentes resultantes das operações de corte que possuam as características que permitam a sua utilização em: aterros, camada final de terraplenagem ou em outras camadas do pavimento devem ser transportados para locais designados pela fiscalização para utilização posterior, de acordo com o estabelecido em projeto ou indicado pela fiscalização.

Operações de corte ou aterro que excedam a espessura de 0,20 m devem ser executadas conforme discriminado nas especificações de terraplenagem sendo elas: Escavação e Carga de Material, e Aterro.



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	5 de 17

5.3 Homogeneização do Material

O material espalhado e escarificado, após ter atingido a cota desejada, deve ser, umedecido, se necessário, e homogeneizado mediante ação combinada da grade de discos e operações com a motoniveladora.

Essas operações devem prosseguir até que o material apresente-se visualmente homogêneo, isento de grumos ou torrões.

Admitem-se variações do teor de umidade entre -2,0 % a +1,0 % da umidade ótima de compactação.

Caso o teor de umidade se apresente abaixo do limite mínimo especificado, deve-se proceder o umedecimento da camada através de caminhão tanque irrigador. Se o teor de umidade de campo exceder ao limite superior especificado, deve-se aerar o material mediante ação conjunta da grade de discos e da motoniveladora, para que o material atinja o intervalo da umidade especificada.

5.4 Compactação

Concluídas as correções necessárias para obtenção do teor ótimo da umidade especificada, deve-se conformar a camada pela ação da motoniveladora, iniciando em seguida a compactação.

Nos trechos em tangente, a compactação deve ser executada das bordas para o centro, em percurso eqüidistante da linha de base, eixo. O percurso ou passadas do equipamento utilizado devem distar entre si de forma tal que, em cada percurso, seja coberta metade de faixa do percurso anterior.

Nos trechos em curva, havendo sobrelevação, a compactação deve progredir da borda mais baixa para a mais alta, com percursos análogos aos descritos para trechos em tangente.

Nas partes adjacentes ao início e ao fim da camada em construção, a compactação deve ser executada transversalmente à linha do eixo. Nos locais inacessíveis aos rolos compactadores, como cabeceiras de obra de arte etc., a compactação deve ser executada com compactadores portáteis, manuais ou mecânicos.

As operações de compactação devem prosseguir até que se atinja o grau de compactação de 100% em relação à massa específica aparente seca máxima, obtida na energia especificada em projeto, obtida conforme NBR 7182⁽⁵⁾.

O número de passadas necessárias do equipamento de compactação, para atingir grau de compactação exigido, deve ser determinado experimentalmente na pista.

Deve ser realizada nova determinação sempre que houver variação no material ou do equipamento empregado.



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	6 de 17

5.5 Acabamento

O acabamento deve ser executado pela ação conjunta da motoniveladora e do rolo de pneus ou liso.

A motoniveladora deve atuar, quando necessário, exclusivamente em operação de corte, sendo vetada a correção de depressões por adição de material.

As pequenas depressões e saliências, resultantes da atuação de rolo pé de carneiro de pata curta, podem ser toleradas, desde que o material não se apresente solto, sob a forma de lamelas.

Em complementação às operações de acabamento, deve-se proceder a remoção das leiras, que se formam lateralmente à pista acabada, como resultado da conformação da regularização do subleito.

5.6 Abertura ao Tráfego

Não deve ser permitida a liberação de tráfego ao usuário face à possibilidade de danos ao serviço executado, em especial sob condições climáticas adversas.

5.7 Subleito em Rocha

São aplicáveis, para os cortes em rocha sã ou alterada, as operações de regularização do subleito aqui descritas, prevendo-se o rebaixamento da plataforma e a reposição com material granular, conforme especificação de terraplenagem: Escavação e Carga de Material, ou o determinado em projeto.

6 CONTROLE

6.1 Controle dos Materiais

Os solos utilizados na melhoria e preparo do subleito devem ser submetidos aos ensaios abaixo discriminados, na frequência indicada:

- análise granulométrica, conforme NBR 7181⁽¹⁾; um ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- ensaio de CBR, conforme NBR 9895⁽²⁾, ou Mini-CBR, conforme DER/SP M 192⁽³⁾, com determinação da expansão, na energia de compactação especificada em projeto; 1 ensaio a cada 1.500 m² de pista;
- classificação MCT, conforme DER/SP M196⁽⁴⁾, através dos ensaios de Mini-MCV, conforme DER/SP M 191⁽⁶⁾, e perda de massa por imersão, conforme DER/SP M 197⁽⁷⁾; uma determinação a cada 1.500 m² de pista.

6.2 Controle da Execução

O controle da execução da camada deve ser realizado pelos seguintes procedimentos:

- determinação da massa específica aparente seca máxima e umidade ótima, conforme NBR 7182⁽⁵⁾, com a energia especificada em projeto, com amostras coletadas na pis-



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	7 de 17

ta; 1 ensaio a cada 750 m² de pista;

- b) determinação do teor de umidade com umidímetro *Speedy*, conforme DER/SP M 145⁽⁸⁾, ou similar, a cada 350 m² de pista, imediatamente antes do início da compactação. Se a umidade estiver compreendida no intervalo de -2,0 % a + 1,0 % da umidade ótima, o material pode ser liberado para compactação;
- c) determinação, após o término da compactação, da umidade e da massa específica aparente seca *in situ*, de acordo com NBR 7185⁽⁹⁾, e o respectivo grau de compactação, em relação aos valores obtidos na alínea a, em amostras retiradas na profundidade de no mínimo 75% da espessura da camada; 1 determinação a cada 350 m² de pista compactada

6.3 Controle Geométrico e de Acabamento

6.3.1 Controle de Cotas

A relocação e o nivelamento do eixo e das bordas devem ser executados a cada 20 m; devem ser nivelados os pontos no eixo, bordas e dois pontos intermediários.

6.3.2 Controle da Largura e Alinhamentos

A verificação do eixo e das bordas deve ser feita durante os trabalhos de locação e nivelamento nas diversas seções correspondentes às estacas da locação. A largura da plataforma acabada deve ser determinada por medidas à trena, executadas pelo menos a cada 20 m.

6.3.3 Controle de Acabamento da Superfície

O acabamento da superfície dos diversos segmentos concluídos é verificado com duas réguas, uma de 1,20 m e outra 3,0 m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada, nas diversas seções correspondentes às estacas da locação.

6.4 Deflexões

Deve-se verificar as deflexões recuperáveis máximas (D_0) da camada a cada 20 m por faixa alternada e 40 m na mesma faixa, através da viga *Benkelman*, conforme DNER ME 024⁽¹⁰⁾, ou FWD, *Falling Weight Deflectometer*, de acordo com DNER PRO 273⁽¹¹⁾.

7 ACEITAÇÃO

Os serviços são aceitos e passíveis de medição desde que atendam simultaneamente as exigências de materiais e de execução estabelecidas nesta especificação e discriminadas as seguir.

7.1 Materiais

7.1.1 Solo

Os solos são aceitos desde que:

- a) apresentem granulometrias compatíveis com as especificadas nos projetos de pavi-



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	8 de 17

mento e diâmetro máximo das partículas menor que 76 mm;

- b) os resultados de CBR ou Mini-CBR, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, devem ser iguais ou superiores ao CBR de projeto;
- c) os valores individuais de expansão sejam no máximo igual a 2%;
- d) pertençam aos grupos de solos LA, LA', LG', NA, NA' ou NG', ou aos grupos especificados no projeto de pavimento.

7.2 Execução

7.2.1 Compactação

O grau de compactação é aceito desde que não sejam obtidos valores individuais inferiores a 100%, ou os valores de grau de compactação, analisados estatisticamente para conjuntos de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras, através da equação 3 do anexo B, sejam iguais ou superiores a 100%.

7.2.2 Geometria

Os serviços executados são aceitos, quanto à geometria, desde que:

- a) as variações individuais das cotas obtidas estejam compreendidas no intervalo de -2 cm a +1 cm em relação à de projeto;
- b) não se obtenham valores individuais da semi-largura da plataforma inferiores as de projeto;
- c) o abaulamento transversal esteja compreendido na faixa de $\pm 0,5$ % em relação ao valor de projeto, não se admitindo depressões que propiciem o acúmulo de água.

O acabamento da superfície será aceito desde que a variação máxima entre dois pontos de contato de qualquer uma das réguas e a superfície da camada seja inferior a 0,5 cm.

7.3 Deflexões

A deflexão característica de cada sub-trecho determinada de acordo equação 4 do anexo B, para número mínimo 15 determinações, deve ser a estabelecida em projeto.

8 CONTROLE AMBIENTAL

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. A seguir são apresentados os cuidados e providências para proteção do meio ambiente, a serem observados no decorrer da execução da camada de preparo e melhoria do subleito.

8.1 Exploração de Ocorrência de Materiais

Devem ser observados os seguintes procedimentos na exploração das ocorrências de materiais:



CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	9 de 17

- a) para as áreas de apoio necessárias a execução dos serviços devem ser observadas as normas ambientais vigentes no DER/SP;
- b) na exploração de áreas de empréstimo, a contratada só poderá executar escavações nas áreas previstas no projeto ou naquelas que tiverem sido projetadas e especialmente aprovada pela fiscalização durante a construção. A exploração da área de empréstimo somente pode ser iniciada após a obtenção da autorização ambiental, qualquer alteração deve ser objeto de complementação;
- c) os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza devem ser feitos dentro do limite da área autorizada; o material retirado deve ser estocado de forma que, após sua exploração, o solo orgânico possa ser reutilizado na recuperação da área;
- d) caso seja necessário promover o corte de árvores, para instalação das atividades, deverá ser obtida autorização dos órgãos ambientais competentes, sendo que os serviços deverão considerar os critérios impostos pelos órgãos. Em hipótese alguma será admitida a queima da vegetação como forma de supressão ou mesmo a queima dos resíduos do corte: troncos e ramos;
- e) deve ser evitada a localização de áreas de apoio em áreas com restrições ambientais como: reservas ecológicas ou florestais, áreas de preservação permanente, de preservação cultural etc., ou mesmo em suas proximidades;
- f) durante sua exploração, as áreas devem ser mantidas com drenagem adequada, de modo a evitar o acúmulo de águas bem como processos erosivos;
- g) deve-se planejar adequadamente a exploração da área, de modo a minimizar os impactos decorrentes e a facilitar a recuperação ambiental da área, que deve ser executada tão logo esteja concluída a exploração.

8.2 Execução

Durante a execução devem ser conduzidos os seguintes procedimentos.

- a) deve ser implantada a sinalização de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) deve ser proibido o tráfego dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) caso haja necessidade de estradas de serviço fora da faixa de domínio, deve-se proceder o cadastro de acordo com a legislação vigente;
- d) as áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, localizadas e operadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carreados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- e) todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, devem ser recolhidos em recipientes adequados e dada a destinação apropriada;
- f) é proibida a disposição de materiais provenientes da escarificação nas bordas da pista de forma causar soterramento da vegetação lindeira. A remoção de materiais quando necessária deve obedecer a especificação técnica depósito de materiais excedentes;



- g) deve-se providenciar a execução de barreiras de proteção, tipo leiras de solo, quando as obras estiverem próximas a cursos d'água ou mesmo sistema de drenagem que descarregue em cursos d'água, para evitar o carreamento de solo ou queda, de blocos ou fragmentos de rocha em corpos d'água próximos a rodovia;
- h) é obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

9 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

Os serviços de melhoria e preparo do subleito, recebidos de conformidade com esta norma, devem ser medidos em metros quadrados de plataforma concluída, com base no comprimento e na largura da superfície acabada, contidos no projeto e confirmados pela fiscalização.

Os serviços recebidos e medidos da forma descrita são pagos aos preços unitários contratuais respectivos. Este pagamento constitui remuneração única para toda a mão-de-obra, com encargos sociais e equipamentos necessários de conformação, regularização, acréscimo, remoção, escarificação, umedecimento ou aeração, compactação e acabamento sobre a plataforma final de terraplenagem.

Estão excluídos os serviços de compactação e reaterro do material.

DESIGNAÇÃO

UNIDADE

23.02.01 – Melhoria e preparo do subleito - 100% EN	m ²
23.02.02 – Melhoria e preparo do subleito - 100% EI	m ²

10 REFERÊNCIAS

- 1 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7181**. Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro, 1984.
- 2 _____. **NBR 9895**. Solo – Índice Suporte Califórnia. Rio de Janeiro, 1987.
- 3 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP M 192**. – Determinação do Índice do Suporte de Mini-CBR e de Expansão de Solos Compactados com Equipamento Miniatura. São Paulo, 1989.
- 4 _____. **DER/SP M 196** – Classificação de solos tropicais segundo a metodologia MCT. São Paulo, 1989.
- 5 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7182**. Solo – Ensaio de compactação. Rio de Janeiro, 1986.
- 6 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. **DER/SP M 191** – Ensaio de Compactação de solos com equipamento miniatura. São Paulo, 1988.
- 7 _____. **DER/SP M 197** – Determinação da massa por imersão de solos compactados com equipamento miniatura. São Paulo, 1988



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	11 de 17

- 8 DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO **DER/SP M 145**. Método de determinação da umidade de solos pelo “*speedy*”. São Paulo, 1960.
- 9 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7185** – Determinação da massa específica aparente *in situ*, com emprego do frasco de areia. Rio de Janeiro 1986.
- 10 DEPARTAMENTO NACIONAL DE ESTRADAS DE RODAGEM. **DNER ME 024**. Pavimento – determinação das deflexões pela Viga *Benkelman*. Rio de Janeiro, 1994.
- 11 _____. **DNER PRO 273**. Determinação das deflexões utilizando o defletômetro de impacto tipo “*falling weight deflectometer – FWD*”. Rio de Janeiro, 1996.

/ANEXO A

000304



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	12 de 17

EM BRANCO

ANEXO A – TABELAS DE CONTROLE



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	REV.
ET-DE-P00/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
set/2005	13 de 17

ENSAIO	MÉTODO	FREQÜÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
1. CONTROLE DOS MATERIAIS				
Análise granulométrica	NBR 7181 ⁽¹⁾	1 ensaio a cada 1.500 m ² de pista	Resultados individuais	Granulometria compatível com a especificada em projeto e diâmetro máximo das partículas menor que 76 mm
CBR ou Mini-CBR, na energia especificada em projeto	NBR 9895 ⁽²⁾ DER/SP M 192 ⁽³⁾	1 ensaio a cada 1.500 m ² de pista	Controle Estatístico Unilateral $\bar{X} - KS \geq LIE$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras	Deve igual ou superior a ou superior ao CBR de projeto
Expansão	NBR 9895 ⁽²⁾ DER/SP M 192 ⁽³⁾	1 ensaio a cada 1.500 m ² de pista	Resultados individuais	Expansão $\leq 2,0\%$
Classificação MCT Ensaio de compactação de solos com equipamento miniatura Determinação da perda de massa por imersão de solos compactados com equipamento miniatura	DER/SP M 196 ⁽⁴⁾ DER/SP M 191 ⁽⁶⁾ DER/SP M 197 ⁽⁷⁾	1 ensaio a cada 1.500 m ² de pista	Resultados individuais	Pertencam aos grupos LA, LA', LG', NA, NA', ou NG', ou aos especificados no projeto de pavimento.

/continua



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	REV.
ET-DE-P00/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
set/2005	14 de 17

/continuação

ENSAIO	MÉTODO	FREQÜÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
2. CONTROLE DA EXECUÇÃO				
Massa específica aparente seca máxima e umidade ótima	NBR 7182 ⁽⁵⁾	1 ensaio a cada 750 m ² de pista	Resultados individuais	Parâmetro de controle
Teor de umidade	DER/SP M 145 ⁽⁸⁾	1 ensaio a cada 350 m ² de pista, imediatamente antes a compactação	Resultados individuais	Parâmetro de controle
Teor de umidade e a massa específica aparente seca, <i>in situ</i> , e o respectivo grau de compactação	NBR 7185 ⁽⁹⁾	1 ensaio a cada 350 m ² de pista compactada	Controle Estatístico Unilateral $\bar{X} - KS \geq LIE$ Análise de no mínimo 4 e no máximo 10 amostras ou Resultados Individuais	Resultados Individuais GC $\geq$ 100% ou GCest $\geq$ 100%

/continua

000306



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM
ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	REV.
ET-DE-P00/001	A
EMIÇÃO	FOLHA
set/2005	15 de 17

/conclusão

ENSAIO	MÉTODO	FREQUÊNCIA	CÁLCULOS ESTATÍSTICOS OU VALORES INDIVIDUAIS	ACEITAÇÃO
3. CONTROLE GEOMÉTRICO E ACABAMENTO				
Espessuras e cotas	Relocação e nivelamento topográfico	A cada 20 m, no eixo, bordas e dois pontos intermediários.	Resultados individuais	Varição máxima admitida -2 a +1 cm da cota de projeto
Largura e alinhamentos da plataforma	Medidas de trena	A cada 20 m	Resultados individuais	Não se admite valores para semi-largura inferiores aos previstos em projeto
Acabamento da superfície	Duas réguas, uma de 1,20m e outra 3,0m de comprimento, colocadas em ângulo reto e paralelamente ao eixo da estrada.	A cada 20 m	Resultados individuais	A variação máxima admitida, entre dois pontos de contado, de qualquer uma das réguas e a superfície da camada é de 0,5cm.
5. DEFLEXÕES				
Determinação das deflexões	Viga Benkelman DNER ME 24 ⁽¹⁰⁾ FWD DNER PRO 273 ⁽¹¹⁾	A cada 20 m por faixa alternada, a cada 40 m na mesma faixa, determinar D ₀ ;	Controle Unilateral $X = \bar{X} + KS \leq LSE$ Análise de no mínimo 15 determinações	A deflexão característica de cada sub-trecho deve ser a estabelecida em projeto

/ANEXO B



SECRETARIA DOS TRANSPORTES
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA (CONTINUAÇÃO)

CÓDIGO	ET-DE-P00/001	REV.	A4
EMIÇÃO	set/2005	FOLHA	16 de 17

EM BRANCO

ANEXO B – CONTROLE ESTATÍSTICO



Tabela B-1 – Controle Estatístico

Parâmetro		
1 - Média aritmética da amostra ($\bar{X}$)	$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{N}$	Onde: X_i = valor individual da amostra N = nº de determinações efetuadas K = coeficiente unilateral tabelado em função do número de amostras K_1 = coeficiente bilateral tabelado em função do número de determinações LSE = limite superior especificado LIE = limite inferior especificado
2 – Desvio-padrão da amostra (S)	$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X} - X_i)^2}{N - 1}}$	
Controle Unilateral		
3 - controle pelo limite inferior	$X = \bar{X} - KS \geq LIE$ ou	
4- controle pelo limite superior	$X = \bar{X} + KS \leq LSE$	
Controle Bilateral		
5 - controle pelo limite inferior e superior	$X = \bar{X} - K_1 S \geq LIE$ e $X = \bar{X} + K_1 S \leq LSE$	

Tabela B-2 – Valores K – Tolerância Unilateral e K1 Tolerância Bilateral

N	K	K ₁	N	K	K ₁	N	K	K ₁
4	0,95	1,34	10	0,77	1,12	25	0,67	1,00
5	0,89	1,27	12	0,75	1,09	30	0,66	0,99
6	0,85	1,22	14	0,73	1,07	40	0,64	0,97
7	0,82	1,19	16	0,71	1,05	50	0,63	0,96
8	0,80	1,16	18	0,70	1,04	100	0,60	0,92
9	0,78	1,14	20	0,69	1,03	∞	0,52	0,84



Certidão de Acervo Técnico - CAT
Resolução No. 1.025, de 30 de outubro de 2009

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620190004017

Atividade em andamento

Página 1/93

CERTIFICAMOS, em cumprimento ao disposto na Resolução no. 1.025, de 30 de outubro de 2009, do Confea, que consta dos assentamentos deste Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo - CREA-SP, o Acervo Técnico do profissional RUBIA BERTIN DINIZ JUNQUEIRA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: RUBIA BERTIN DINIZ JUNQUEIRA
Registro: 5060679261-SP RNP: 2602923044
Título Profissional: Engenharia Civil

Número ART: 92221220121601243 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 26/11/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220120868540
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220110725629
Empresa Contratada: CONTERN CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA-EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL

Contratante: Concessionária SP Mar No.: 2012
AVENIDA BRIGADEIRO FARIA LIMA
Complemento: CONJ. 91 Bairro: JARDIM PAULISTANO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 01451000 . PAIS: BRASIL
Contrato: 001/2011 Celebrado em : 21/02/2011
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 1.948.523.972,94 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço: RODOANEL LESTE No.:
Complemento: Bairro:
Cidade: Suzano UF: SP CEP: PAIS: BRASIL
Data de início: 21/02/2011 Situação: Atividade em andamento Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Execução, Execução, Rodovias, Rodovias. 65,13 quilômetro. 2) Execução, Projeto executivo, Rodovias, Terraplenagem. 65,13 quilômetro. 3) Execução, Execução, Túneis, Rodovias. 2087,00 metro. 4) Execução, Projeto, Rodovias, Rodovias. 65,13 quilômetro. 5) Execução, Projeto, Rodovias, Obras civis. 65,13 quilômetro. 6) Execução, Projeto, Túneis, Rodovias. 2087,00 metro.

Observações

Execução, Gerenciamento e Elabor. Projetos de Obras e Serviços do Rodoanel Leste.

Informações Complementares

A presente certidão substitui e cancela a anteriormente registrada por este Conselho sob nº 2620190002435, emitida em 04/04/2019.
Esta certidão refere-se aos serviços realizados parcialmente conforme período ou quantitativos constantes do atestado vinculado. ...
O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do ...
profissional na área da Engenharia Civil.
Valor inicial do contrato: R\$ 1.948.523.972,94.
Valor do contrato após aditivos e reajustes: R\$ 3.838.541.200,55.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 92 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620190004017
22/05/2019 09:39:33
Autenticação Digital: 6F0ksffBICK1CTz13x6sUJk0nC0JxCn



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do profissional no CREA-SP. A CAT perde a validade no caso de modificação dos dados técnicos qualitativos e quantitativos nela contidos, bem como de alteração da situação do registro da ART.

A CAT à qual o atestado está vinculado constituirá prova da capacidade técnico-profissional da pessoa jurídica somente se o responsável técnico indicado estiver ou venha a ser integrado ao seu quadro técnico por meio de declaração entregue no momento da habilitação ou da entrega das propostas.

A CAT é válida em todo território nacional.

A autenticidade e a validade desta certidão deve ser confirmada no site do CREA-SP (www.creasp.org.br).

A falsificação deste documento constitui crime, previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o autor à respectiva ação penal.

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo
Avenida Brigadeiro Faria Lima, 1059 Pinheiros São Paulo-SP, CEP 01452-920
Telefone: 0800.171811 - www.creasp.org.br opção 'Atendimento' link 'Fale Conosco'



CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo



ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA (PARCIAL)

CONCESSIONARIA SPMAR SA, ("SP MAR"), pessoa jurídica constituída por ações e segundo a legislação nacional, inscrita no CNPJ sob nº 09.191.336/0001-53, isenta de Inscrição Estadual, **atesta**, para os devidos fins, que a empresa **CONTERN CONSTRUÇÕES E COMÉRCIO LTDA.** ("Contern"), inscrita no CNPJ sob n. 56.443.583/0001-80, estabelecida na Av. Brigadeiro Faria Lima nº 2012, 5º andar, conjunto 51/52 Jardim Paulistano, na Capital do Estado de São Paulo, contratada para Construção sob regime de empreitada integral das obras civis do trecho Leste do Rodoanel, contrato 001/2011 assinado na data 21/02/2011 a contento e de acordo com as normas e especificações exigidas pelo Poder Concedente, com fornecimento de material e mão de obra, serviços relacionados assim como, Coordenação, Gerenciamento e execução dos Projetos Básicos e de Projetos Executivos Obras Civis; Projetos Executivos de Engenharia, Projetos Executivos de Obras de Artes Especiais; Projetos Executivos Drenagem e Artes Correntes; Projetos Executivos Terraplenagem, Projetos Executivos Pavimentação, Projetos Executivos de Sinalização Viária e Elementos de Segurança, Projetos Executivos Tuleis, Projetos de Sinalização, Projetos de Dispositivos de Contenção Viária, Projetos Instalações de Equipamentos, Projetos de Urbanismo e Paisagismo; Controle de Qualidade, Tecnológico e Serviços de Proteção ao Meio Ambiente; Coordenação, Gerenciamento e Execução de obras, acompanhamento social, demais serviços relacionados ao objeto do contrato de Concessão Rodoviária nº 001/ARTESP/2011 relativo TRECHOS SUL E LESTE DO RODOANEL MARIO COVAS, contrato firmado entre a **Concessionaria SP Mar** e o **Governo do Estado de São Paulo**, distribuídos na forma e conforme quantitativos abaixo discriminados:

Contratação de empreitada nº 001/2011, representa o valor de R\$ 1.948.523.972,94 (um bilhão, Novecentos e Quarenta e Oito milhões, Quinhentos e Vinte Três mil, Novecentos e Setenta Dois Reais noventa e quatro centavos.)

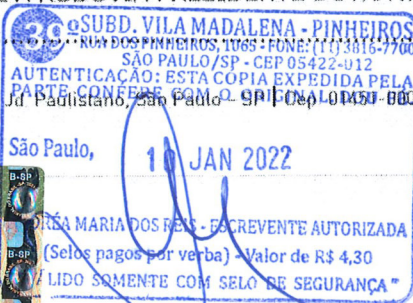


SUMÁRIO

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA (PARCIAL).....	1
Resumo do contrato	5
EMPREENDIMENTO rodoanel mario covas - trecho leste - sp 021 :	7
DESCRIÇÃO DO TRAÇADO rodoanel- TRECHO LESTE	7
LOCALIZAÇÃO E ACESSOS:	8
Características Gerais de Projeto	9
Descrição: RODOANEL MARIO COVAS - TRECHO LESTE - sp 021	9
EXTENSÃO: 43,500 KM	9
Rodovia classe: "0" - (zero).....	10
Características Complementares de projeto do Trecho Leste do Rodoanel Mário Covas	12
CARACTERIZAÇÃO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO;.....	13
Caracterização Técnica do Empreendimento - Rodoanel Mario Covas - trecho Leste - sp 021:	15
ESTUDOS	15
EXECUÇÃO DOS PROJETOS:	15
Gerenciamento de obras de controle tecnológico	16
CONTROLE DE QUALIDADE:	16
Execução da Proposta, Metodologia e Suprimentos:.....	17
ORÇAMENTO.....	17
SUPRIMENTOS - DEPARTAMENTO DE COMPRAS;	17
DEPARTAMENTO DE COMPRAS:	17
EXECUÇÃO DAS OBRAS:.....	18
TÚNEIS.....	18
TÚNEL SANTA LUZIA	18
TÚNEL DE PASSAGEM SOB TRILHOS DA CPTM/MRS (COMPANHIA PAULISTA E DE TRENS METROPOLITANOS) E ETILENO DUTOS - BRASKEM;	21
TÚNEL SOB A TRANSPETRO, ADUTORA DA SABESP E ESTRADA DO CORREDOR.....	22
MURO DE CONTENÇÃO NOS EMBOQUES DOS TÚNEIS.	24
OBRA DE ARTES ESPECIAL	25
ENCONTRO LEVE ESTRUTURADO (VIADUTOS E PONTES).....	25
PONTE SOBRE A VÁRZEA DO RIO TIETE:.....	27
VIADUTOS SOBRE A RODOVIA Ayrton Senna:.....	29
GALERIA EM CONCRETO ARMADO km 97+400 (Sob Rodovia Ayrton Senna)	30
GALERIA EM CONCRETO ARMADO km 123+500 - 123+800 (Rodovia Ayrton Senna_ Eixo principal)	30
VIADUTOS MISTOS SOBRE A RODOVIA PRESIDENTE DUTRA	30
CORTINA ATIRANTADA.....	32

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulista, São Paulo - SP | Cep 01450-800 | www.spmar.com.br

Página 2 de 91





VIADUTO OAE Km 128+550 Oscar Schiamon	32
GALERIA TUBO PEAD_WEHOLITE (Rodovia Presidente Dutra)	32
REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO	33
PROVA DE CARGA ESTATICA, DINÂMICA E INTEGRIDADE	34
TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO	34
CONCRETO / O.A.E E PAVIMENTOS RÍGIDOS	35
Obras de Arte Corrente (O.A.C)	36
Sinalização Horizontal e Vertical	37
Obras/Serviços Complementares	37
EDIFICAÇÕES	37
PRAÇAS DE ARRECADAÇÃO – PEDÁGIO	37
COBERTURA EM ESTRUTURA METÁLICA PARA PRAÇAS DE PEDÁGIOS E EDIFICAÇÕES	37
SAU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	38
PRAÇA DE PEDÁGIO JOÃO PAULO XXIII	38
PEDÁGIO	38
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	38
PRÉDIO CENTRO CONTROLE OPERACIONAL - CCO – SPMAR	38
ESCADA METÁLICA - 4 unidades	39
PRAÇA DE PEDÁGIO ESTRADA DOS FERNANDES	39
PEDÁGIO	39
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	39
SAU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	39
PRAÇA DE PEDÁGIO AYRTON SENNA	40
PEDÁGIO	40
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	40
SAU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO	40
ESCADA METÁLICA - 2 unidades	41
PRAÇA DE PEDÁGIO – ENTRONCAMENTO RODOVIA PRESIDENTE DUTRA	41
PEDÁGIO	41
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	41
ESCADA METÁLICA - 2 unidades	41
PRAÇA DE PEDÁGIO RODOVIA PRESIDENTE DUTRA	42
PEDÁGIO	42
PRÉDIO ADMINISTRATIVO	42
PARA TODAS AS PRAÇAS E PRÉDIOS TOTALIZARAM:	42
PRINCIPAIS MATERIAIS EMPREGADOS:	42

NOVA INTERLIGAÇÃO do rodOanel leste – SP 021 com a Estrada dos Fernandes e a Índio Tibiriçá – SP 031, 43

Av. Brig Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 903 - Jussara 911 - Jd. Aroucha - São Paulo - SP - CEP 01451-000 | www.spmar.com.br

OSUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
RUA DAS PINHEIRAS, 1065 - FONE: (11) 3019-7700
SAO PAULO/SP - CEP 05422-012
Avenida 911 - Jd. Aroucha - São Paulo - SP - CEP 01451-000
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL. DOU FE.



10 JAN 2022

ÁREA DOS RNS - ESTREVENTE AUTORIZADA
(pagos por verba) - Valor de R\$ 4,30
SOMENTE COM SELLO DE SEGURANÇA

000314



ACÇÃO SOCIAL	43
APOIO SOCIAL	43
MEIO AMBIENTE.....	43
LICENCIAMENTO AMBIENTAL.....	43
Tratativas para andamento do processo do licenciamento envolve diversos órgão;	44
Elaboração e Implantação do Plano Básico Ambiental - PBA do Rodoanel Leste contendo a seguinte estrutura e respectivos assuntos tratados:.....	45
TRANSFORMAÇÃO E REMODELAÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS PROPOSTOS EIA-RIMA,	46
Outras Atividades ambientais:	48
ILUMINAÇÃO.....	49
Iluminação das Praças de pedágio.....	49
Iluminação da Rodovia;	50
SISTEMA DE SEGURANÇA VIÁRIA	51
TOPOGRAFIA.....	52
Levantamento Topográfico;	52
UTILIZAÇÃO NO TRECHO LESTE DO RODOANEL SP 021 - VANT.....	52
ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E METODOLOGIA:.....	53
UNIDADE INDUSTRIAIS:	54
UNIDADE INDUSTRIAL: PEDREIRA SANTA CLARA – 85.000 M ²	54
USINAS DE ASFALTO GRAVIMÉTRICAS	54
BRITADOR MÓVEL: METSO - 02 UNIDADE.....	55
BRITADOR FIXO:.....	56
USINA DE SOLO;	57
USINA DE ASFALTO MÓVEL	57
CENTRAL DE CONCRETO	59
UNIDADE INDUSTRIAL: PRE-MOLDADOS – AREA 90.000 M ²	59
INDUSTRIA DE PRÉ-MOLDADO - SUZANO	59
CENTRAL DE CONCRETO	60
UNIDADE INDUSTRIAL: ARACARÉ – AREA DE 48.000 M ²	60
OFICINA DE MANUTENÇÃO.....	60
CENTRAL DE CONCRETO	61
UNIDADE INDUSTRIAL: AVANÇADA - JD JAPÃO – ITAQUAQUECETUBA –	61
área de 3.700 m ²	61
CENTRAL DE CONCRETO	61
LOGÍSTICA.....	62
LOGÍSTICA, TRANSPORTE, MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAGEM:.....	62
Dados Contratuais;	62

Av. Brig Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 1117 - Paulistano, São Paulo - SP | CEP 0445 - 000 | www.spmar.com.br

Página 4 de 91

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA PELO CREA-SP
CAT No: 2620190004017 - 22/05/2019 09:39:33 - Autenticação Digital: 6F0ksffBICK1CTz13x6sUJk0nC0JxCn



88

0



EQUIPE TÉCNICA:	63
Planilhas e Quantidades Executadas ATE 15/12/2018	65

RESUMO DO CONTRATO

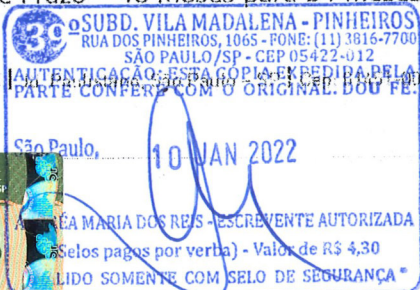
- Contrato Inicial – R\$ 1.948.523.972,94
- 1º aditivo - Reajuste data base correção recém-pactuado – R\$ 758.815.202,06; O valor do contrato atualizado para R\$ 2.707.339.175,00
- 2º Aditivo - Aumento dos serviços Nova Interligação – R\$ 545.658.733,95; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.252.997.908,95
- 3º Aditivo - 4º faixa e variação quantidades – R\$ 267.652.129,32; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.520.650.038,27
- 4º aditivo - Adição de serviços ao escopo – meio ambiente – Desapropriação – Projetos 4º faixa, implantação das alças de acesso da rodovia SP 066 – R\$ 20.173.445,00; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.540.823.483,27
- 5º Aditivo - Adição de serviços ao escopo – Instalação infraestruturas necessária – inclusive a instalação dos dispositivos de segurança Viária, a iluminação do Sistema Viário – R\$ 69.807.705,01; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.610.631.188,28
- 6º Aditivo – Adição de serviços ao escopo – Implantação da expansão da linha férrea da MRS R\$ 30.154.236,00; Infraestruturas da enfilagem para Superação das sujeições imprevistos dos dutos da Braskem – R\$ 15.168.764,00 – implementado um acréscimo de 45.323.000,00; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.655.954.188,28
- 7º aditivo - Adição de serviços ao escopo – Relativos aos Dutos da Petrobrás – Projetos e Infraestruturas – R\$ 17.405.321,00; O valor do contrato atualizado para R\$ 3.673.359.509,28
- 8º Aditivo - Adição de serviços ao escopo – Alterações de projetos - pavimentação R\$ 1.151.413,00 – Drenagem R\$ 436.105,00; OAE'S R\$ 2.152.217,00; e atividade de Meio ambiente R\$ 305.101,00; Perda de produtividade de equipamentos R\$ 16.205.400,00, Acréscimo no valor R\$ 20.205.236,00; O valor do contrato atual de R\$ 3.693.609.745,28
- 9º Aditivo - Adição de Prazo – 48 meses para 54 meses;

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3

3º SUBD. VILA MADALENA - PINHEIROS
RUA DOS PINHEIROS, 1065 - FONE: (11) 3816-7700
SÃO PAULO/SP - CEP 05422-012
AUTENTICAÇÃO: ESTA COPIA EXPEDIDA PELA
PARTE CONFERE COM O ORIGINAL DOU FE

www.spmar.com.br

Página 5 de 91





- 10º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – Implantação do lote 9 - Alterações de projetos – e interferências não cadastrada referente a uma adutora da SABESP. Para um acréscimo ora implementado, no valor R\$ 23.154.320,00; o valor do contrato atual de R\$ 3.716.764.065,28
- 11º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – em função do atraso do cronograma de obras de implantação das obras civis, bem como as demais atividades do objeto do presente contrato, precisamente com relação as obras dos lotes 9 e 10, houve a necessidade de alterações dos projetos de pavimentação, drenagem, OAE's, bem como atividades relacionadas a meio ambiente perdas por improdutividades dos equipamentos e pessoal. Para um acréscimo ora implementado - no valor R\$ 54.372.886,43; O valor do contrato atual de R\$ 3.771.136.951,71
- 12º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – alteração da infraestruturas necessária a implantação das OAE's do Rodoanel Mario Covas sobre a Rodovia Presidente Dutra. Passando de vigas Pré-moldadas, como previa projeto inicial, para vigas de estruturas de aço, a fim de superar os atrasos no cronograma da obra. Para um acréscimo ora implementado - no valor R\$26.405.831,16; O valor do contrato atual de R\$ 3.797.542.782,87
- 13º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – meio ambiente, desapropriação, assistência social, remanejamento de famílias, recuperação do passivo ambiental, todos relativos à obra do trecho leste do rodoanel. Para um acréscimo ora implementado - no valor R\$37.109.756,45; O valor do contrato atual de R\$ 3.834.652.539,32;
- 14º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – meio ambiente, desapropriação e projetos, todos a obra do trecho leste do rodoanel, os serviços correspondentes a estudos e projetos funcionais do Parque Max Feffer da cidade de Suzano-SP. Para um acréscimo ora implementado - no valor R\$2.154.307,23; O valor do contrato atual de R\$ 3.836.806.846,55.
- 15º Aditivo – a título de remuneração pela prestação de serviços de Adição de serviços ao escopo – meio ambiente, desapropriação e projetos todos relativos à obra do trecho leste do rodoanel, os serviços correspondentes a estudos de melhoria de mobilidade urbana nas cidades no entorno do rodoanel leste. Para um acréscimo ora implementado - no valor R\$ 1.734.354,00; O valor do contrato atual de R\$ 3.838.541.200,55.
- 16º Aditivo – Adição de Prazo – 54 meses para 62 meses. O valor do contrato atual de R\$ 3.838.541.200,55

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - São Paulo, SP - 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 6 de 91



- 17º Aditivo – Adição de Prazo – 62 meses para 74 meses. O valor do contrato atual de R\$ 3.838.541.200,55
- 18º Aditivo – Adição de Prazo – 74 meses para 98 meses – para execução da obra e 12 meses para o recebimento da obra – totalizando 110 meses o valor do contrato atual de R\$ 3.838.541.200,55

EMPREENHIMENTO RODOANEL MARIO COVAS - TRECHO LESTE - SP 021:

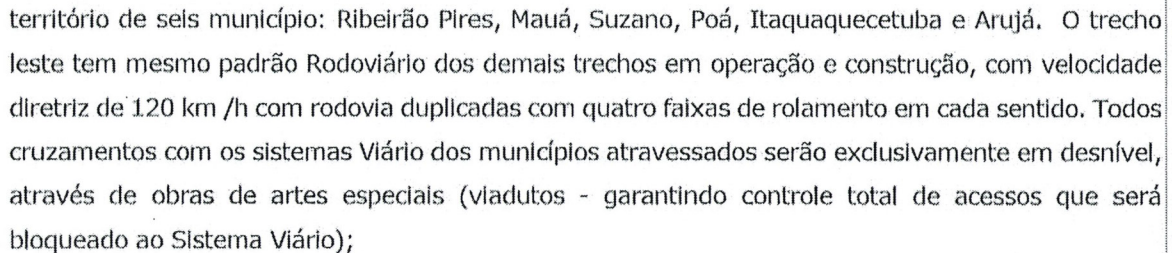
A Implantação do Rodoanel tem como principal função interligar o sistema rodoviário da Grande São Paulo, visando, entre outros: ordenar o tráfego de transposição de São Paulo, principalmente de caminhões, reduzindo os tempos de percurso entre as rodovias e solicitação dos sistemas viários locais; hierarquizar e estruturar o transporte de passageiros e cargas na RMSP (Região Metropolitana São Paulo), servindo de alternativa para fluxos de longa distância entre sub-regiões e ligação entre os municípios da região; atender o planejamento estratégico traçado no Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes – PDDT Vivo, que propõe uma plataforma logística metropolitana para reorganizar a interface da RMSP e o restante do Estado e País, com a instalação do Rodoanel, Ferroanel e Centros de Logística Integrados – CLI; propiciar a ligação entre as rodovias que servem a RMSP por uma via bloqueada e alto nível de serviços; servir como alternativa estratégica de tráfego ao Anel Metropolitano existente; constituir-se um fator de reordenação de uso do solo da RMSP e otimização do futuro transporte regional de cargas e passageiros; constituir-se em agente de integração entre as regiões metropolitana e macro metropolitana que compreende importantes cidades do Estado. A instalação do trecho Leste do Rodoanel tem como objetivos específicos; Desviar da malha urbana os fluxos rodoviários de carga que cruzam a região com destino ou origem nos sistemas rodoviários da região Leste da RMSP; Viabilizar uma via adequada de conexão da região Leste com o Porto de Santos e demais sistemas rodoviários regionais; Complementarmente viabilizar no futuro uma alça ferroviária que interligará duas linhas ferroviárias existentes que se dirigem ao Porto de Santos, para estimular a Intermodalidade no transporte de cargas, conforme previsto no PDDT. Plano Diretor de Desenvolvimento de Transportes.

DESCRIÇÃO DO TRACADO RODOANEL- TRECHO LESTE

O trecho Leste possui cerca de 43,500 km e se destina a interligar o trecho sul, desde sua ligação com Av. Papa João XXIII em Matia, com a Rodovia Presidente Dutra, em Arujá. O traçado percorre o

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, c/j 28 - JARDIM PAULISTA - SÃO PAULO - SP - CEP 01451-000 | www.spmar.com.br

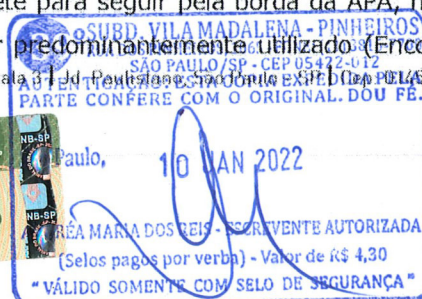




Rodoanel leste SP 21 inicia no km 86,600 ao km 130,100, uma rodovia duplicada com 3 faixas rolamentos em cada sentido com capacidade de se incrementar a Quarta já preparado a terraplenagem, mais acesso através de vias de alças de acesso. Em zona densamente povoada. O traçado do Trecho Leste terá início em Ribeirão Pires no entroncamento com o Trecho Sul e com a Ligação do Rodoanel à Av. Papa João XXIII (em Mauá), na bacia hidrográfica do Reservatório do Rio Grande (Bacia Billings). Seguirá por terrenos de antigos reflorestamentos e área industrial, até cruzar a Av. Humberto de Campos e a faixa da CPTM (Linha 10), junto aos bairros de Vila Suely, Jardim Santa Eliza e Vila das Palmeiras. Nesse trecho passa um segmento sob a estrada de serviço da indústria CBC. Seguirá por áreas de baixa ocupação urbana, ainda em Ribeirão Pires, cruzando o eixo da Rua Capitão José Galo e da Estrada da Cooperativa e os bairros de Vila Belmiro e São Caetaninho, onde defletirá levemente para leste e depois a norte para tomar a direção do emboque de um túnel localizado junto à antiga área de exploração da Pedreira Santa Clara. O túnel, em duas células independentes, terá a extensão, cujo desemboque será já em território do Município de Mauá.

A partir daí, seguirá longo trecho em áreas de ocupação dos municípios de Mauá, Ribeirão Pires e Suzano, em traçado situado à meia encosta, visando evitar Interferências com a várzea do Rio Gualó e com o eixo da Estrada dos Fernandes que estrutura a atividade agrícola (horticultura) de importância local. Próximo da área urbana densamente povoada de Suzano, o traçado se aproximará da várzea do rio Gualó, no limite entre os municípios de Suzano e Poá. O trecho junto à várzea será implantado sem a necessidade de aterros, em estrutura denominada Encontro Leve Estruturado e em viaduto convencional (no trecho mais urbanizado), até a transposição da Avenida Brasil e da faixa da CPTM (Linha 12). A seguir, o traçado será em um pequeno trecho em superfície junto à Interseção com a SP-066, até atingir terrenos junto à várzea do rio Tietê. O traçado se desenvolverá por aproximadamente 5,18 km sobre o território da APA da Várzea do Rio Tietê, iniciando pela borda da margem esquerda até as proximidades da Vila Rolândia, em Itaquaquecetuba, onde defletirá para a direita, cruzando o rio Tietê para seguir pela borda da APA, na margem esquerda. Nesse trecho, o método construtivo a ser predominantemente utilizado (Encontro Leve Estruturado) minimizará a

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 311 Jd. Paulista, São Paulo - SP | CEP 05422-012 | Tel: (11) 3061-0000 | www.spmar.com.br





necessidade de remoção de solo mole e a utilização de aterros, reduzindo as interferências na várzea, no fluxo das vazões de enchente e permitindo maior flexibilidade para articulação com as propostas do Parque Várzeas do Tietê, em fase de estudos pela Secretaria de Saneamento e Energia. Após o cruzamento com o Rio Tietê, já na margem direita, o traçado percorrerá em viaduto o segmento com ocupação urbana consolidada em Itaquaquecetuba (Jardim Japão) até transpor a Rodovia Ayrton Senna, onde se localizam as alças de interseção com a mesma. O traçado seguirá Itaquaquecetuba e Arujá, até a interseção com a Rodovia Presidente Dutra.

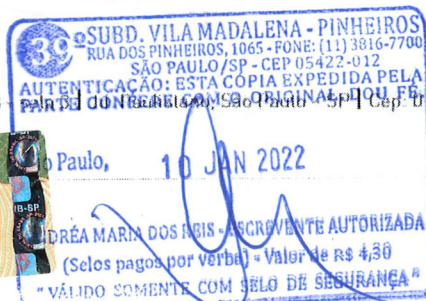
CARACTERÍSTICAS GERAIS DE PROJETO

DESCRIÇÃO: RODOANEL MARIO COVAS – TRECHO LESTE – SP 021

EXTENSÃO: 43,500 KM

- Eixo principal de 43,500 KM
 - Rodoanel leste SP 21 Inicia no km 86,600 ao km 130,100
- Extensão: Pista Dupla
 - Eixo; 43,500 km - em pista dupla
 1. 3 faixas de Rolamentos por sentidos de trafego com 3,60 metros de larguras, com previsão de 4º faixa, já sendo executadas a terraplenagem na 4º faixa;
 2. Acostamento de 3 metros
 3. Faixa de segurança (refugio) de 1,00m
 4. Canteiro Central Gramado de 11 metros de largura
- Alças e Ramos. Marginais e acessos (relocações):
 - 24,06 km em pista de Rolamentos
 - 6,48 km em Pontes e Viadutos
 - 14,410 km em Ramos, marginais e acessos,
 - Acessos e Trevos;
 - Av. Papa João XXXIII (Interseção com a interligação à Papa João XXIII executada no Rodoanel SUL)
 - Rodovia SP66
 - Rodovia Ayrton Sena
 - Rodovia Presidente Dutra

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93



Página 9 de 91



Rodovia classe: "0" – (zero)

Rodovia duplicada/de acesso controlado ou via expressa, é uma rodovia destinada apenas ao tráfego motorizado de alta velocidade, planejada com pelo menos duas vias em cada direção de fluxo, separadas por elementos físicos, com cruzamentos desnivelados e acesso restrito através de trevos rodoviários, sendo o fluxo e a entrada/saída de automóveis totalmente controlados.

➤ **Obras De Artes Especial**

- I. 17,60 km em Pontes e Viadutos
- II. 6,48 pontes e viadutos nas alças de acesso

➤ **Pavimento:**

- Eixo Principal: 42,38 km em Pista Dupla
- Alças, Ramos, Relocações e OAEs: 44,95 km

➤ **Velocidade Diretriz:** de 120 km/h

➤ **Raio mínimo horizontal:** 667 m

➤ **Rampa máxima Vertical:** 4%

➤ **Largura da faixa de Domínio:** 130 metros, 65 metros para cada lado a partir do eixo,

➤ **Área de Faixa de domínio:** 745,00 há

➤ **Área Diretamente Afetada (ADA):** 536,00 há

➤ **Túneis**

○ **Túnel Santa Luzia – (PAVIMENTO RIGIDO EM CONCRETO PORTLAND)**

- Pista Interna 1050,00 m e
- Pista Externa 1.037,00 m de extensão,
- Totalizando 2087,00 m.

○ **Túnel de passagem sob trilhos da CPTM/MRS (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos) e ETILENO DUTOS - BRASKEM;**

- Infraestrutura sob a Ferrovia CPTM/MRS realizada com 8 estações (Ø 1,80m) e comprimento médio igual a 35m. extensão de 58m
- Infraestrutura sob o Etileno Duto Braskem realizada com 16 estacas-raiz (Ø 0,41m) com comprimento médio igual a 35m., extensão de 58m

○ **Túneis sob a Transpetro, adutora da Sabesp e estrada do corredor**

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br

Página 10 de 91



321



- Execução pelo Método NATM, os dois túneis com 214,31 m² tiveram as suas escavações das seções de forma parcializadas, com duas galerias laterais (side drifts) para cada túnel.
- Túnel Pista Interna - Extensão 60 metros.
- Túnel Pista Externa - Extensão 65 metros.

➤ **Adequação Ambiental de Procedimentos Construtivos:**

- **Acompanhamento Social:** visa identificar todas interferências sociais, com acompanhamento através de assistentes sociais, para remoção das famílias, desocupando-as das unidades em harmonia.

- **Controle de Poluição, Organização e Limpeza:** visa manter o controle da poluição do ar gerada por emissões e poeiras, da poluição da água gerada por vazamentos de combustíveis, lubrificantes e águas residuais de concretagem, da produção de efluentes contaminantes e condições sanitárias, dos ruídos gerados, do recolhimento de lixo e restos de limpeza e de resíduos sólidos.

- **Medidas de Controle das Atividades de Limpeza e Supressão de Vegetação:** visa englobar as atividades de remoção de cercas e demolições, marcação prévia das áreas de supressão de vegetação, corte da vegetação, proteção da vegetação remanescente, remoção da camada orgânica do solo, aproveitamento de restos vegetais e reconhecimento e vestígios arqueológicos.

- **Medidas de Sinalização da Obra:** consistem na sinalização cuidadosamente planejada para cada frente de obra em cada etapa de serviços, incluindo sinalização de advertência, delimitação de áreas de restrição, indicação de eixos de circulação de veículos e equipamentos, sinalização de tráfego, de orientação/identificação de instalações e outros aspectos pertinentes.

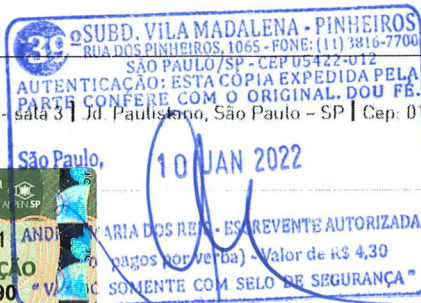
- **Medidas de Controle de Erosão e Assoreamento:** consistem em medidas a serem adotadas visando à prevenção, a mitigação e a correção de impactos provocados por processos de erosão e assoreamento.





CARACTERÍSTICAS COMPLEMENTARES DE PROJETO DO TRECHO LESTE DO RODOANEL MÁRIO COVAS.

Acessos e trechos	Interligação com Trecho Sul e Av. Papa João XXIII (em Mauá);
	Acesso com a Rodovia SP-066 (na divisa entre Suzano e Poá);
	Interseção com a Rodovia Ayrton Senna (em Itaquaquecetuba);
	Interseção Rodovia Presidente Dutra (em Arujá).
	Interseção com a Estrada Dos Fernandes
Obras de Arte Especiais	12 pontes e viadutos;
	67 passagens inferiores (PI);
	19 passagens superiores (PS), com calçadas previstas;
	10 passagens de veículos (PV);
	04 viadutos sobre via férrea em operação –
	➤ Travessia sobre A CPTM no km 114+600 pista interna e externa – com vão 35,37 m
	➤ Travessia sobre a MRS e CPTM - km 122+300 pista interna e externa- com vão de 34,00 m
Retornos Operacionais	01 passagem inferior sob linha férrea em operação - (CPTM e MRS) e Etileno Duto (Braskem)
	Passarelas;
	4 túneis em todo o traçado.
	Transposições de cursos de água;
Dispositivos de drenagem	3 retornos operacionais previstos, por meio de dispositivos em desnível (PS ou PI), distantes entre si aproximadamente 15 km.
	Valetas de proteção de corte e aterro, de banquetas e bermas, e de canteiro central; Sarjetas de pé de corte e bordo de aterro.
	Caixas coletoras, caixas coletoras especiais para contenção de derrames de produtos perigosos.
	Escadas hidráulicas;
	Bueiros e galerias;
	Bacias de captação; e,
	Dispositivos de amortecimento.



Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br

Página 12 de 91



000323

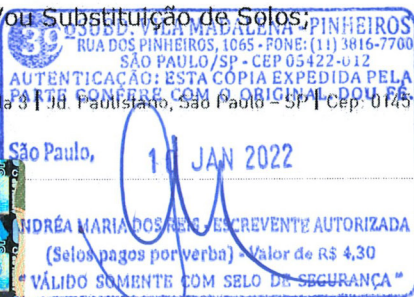


Terraplenagem	Diretrizes visam maximizar as possibilidades de compensação de cortes e aterros
	Dentro da própria faixa de domínio, para minimizar a demanda por áreas de apoio.
	Inclinação padrão para taludes de corte: 1:1 (H:V);
	Inclinação padrão para saias de aterro: 1,5 :1 (H:V);
	Bermas com largura de 4 metros, a intervalos de 8 metros de altura.
Pavimento	Revestimento em concreto ou materiais betuminosos
	67 locais selecionados preliminarmente para instalação de canteiros, empréstimos (AE) e depósitos de material excedente (DME).
Áreas de apoio	Pátio de vigas e estacas em Suzano Unidades industriais

CARACTERIZAÇÃO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO:

- Implantação do Trecho Leste do Rodoanel adotados como principais procedimentos executivos:
- Limpeza e preparação do terreno: Implantação de cercas e/ou tapumes delimitando as áreas de trabalho;
- Licenciamento Ambiental;
- Demolição de edificações (manual ou mecanizada) com acompanhamento social e disposição em bota-fora regulamentado, ou áreas de estocagem indicadas pelas prefeituras locais;
- Remoção de elementos pré-moldados de obras públicas existentes na faixa de domínio (guias e sarjetas pré-moldadas, tubulações de drenagem pluvial);
- Relocação e/ou proteção de interferências (redes de distribuição de água, energia elétrica, telefone e outras, rede de esgotos sanitários e pluviais, oleodutos, gasodutos, entre outros);
- Limpeza geral: delimitação das áreas de intervenção direta até o limite das cristas de taludes de corte e pés de saias de aterro; desmatamento e destocamento, raspagem superficial de todas as áreas de intervenção, com estocagem do horizonte orgânico do solo;
- Preparação e/ou Substituição de Solos:

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | 13013-000, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br

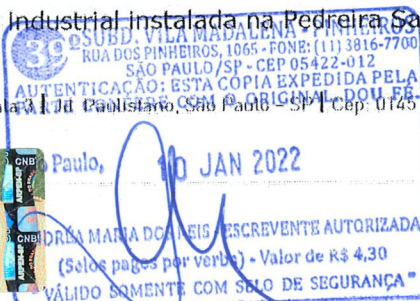


Página 13 de 91



- Terraplenagem: escavação de materiais de 1ª, 2ª, e 3ª categorias nas seções em corte; a execução de aterros e transporte até locais de aproveitamento dentro da faixa de domínio; a formação de aterros e a respectiva compactação;
- Utilização de áreas de empréstimo - AE e de deposição de material excedente - DME;
- Implantação de sistema de drenagem provisório e definitivo;
- Execução de obras de arte especiais (pontes e viadutos), com utilização de elementos pré-fabricados localmente em pátios de vigas habilitados na própria faixa de domínio ou em áreas adjacentes, ou por métodos convencionais como caixão cimbrado ou balanços sucessivos. As atividades incluem a execução de fundações, cimbramentos e seus respectivos apoios, pátios de pré-moldados, aterros de encontro, eventuais caminhos de serviço para execução de blocos, pilares e travessas de apoio e desvios de tráfego nas vias existentes.
- Execução de trechos em Encontro Leve Estruturado: em trechos das várzeas dos rios Tietê e Gualó a plataforma da rodovia será construído sobre estrutura para evitar a remoção de solo mole e maior interferência no regime hídrico; o método consiste na cravação de estacas pré-moldadas para apoio da estrutura leve.
- Execução da ponte sobre a várzea do Rio Tietê onde a lâmina d'água variou de 22m à 55m de profundidade, com utilizado apoio náutico.
- Escavação de túneis: utilização do método N.A.T.M., com a escavação realizada em duas etapas: calota (com arco invertido provisório) e rebalço, ou outro indicado pelos estudos geológico-geotécnicos detalhados; escavação será executada com fresas, quando em solo, e com explosivos quando em rocha. Os materiais escavados dos túneis serão destinados, conforme sua classificação, a áreas de bota-fora, base de aterros ou usinas de britagem localizadas ao longo do traçado.
- Sistema de Instrumentação e monitoramento de deslocamentos, recalques e soergulimento de maciço de solos e rochas.
- Pavimentação: foi realizada a partir da aquisição comercial, extração em áreas de empréstimo ou produção nas instalações industriais provisórias implantadas em áreas de apoio, dos materiais que comporão as camadas de reforço do subleito, sub-bases, bases e revestimentos.
- Transporte material betuminoso a partir da refinaria de Paulínia- SP - (185 km) para unidade industrial instalada na Pedreira Santa Clara no trecho leste do

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 311 - Jd. Paulista, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 14 de 91



Rodoanel Mário Covas em Ribeirão Pires- SP. Realizados o Transporte de material betuminoso realizado ao longo dos 43,5km do Trecho Leste rodoanel;

- Execução de Galerias, em concreto armado.
- Revestimento e forração vegetal: proteção das áreas em solo exposto com forração vegetal, por hidro-semeadura ou pela colocação de grama em placa, sempre precedida de colocação de camada de solo orgânico previamente estocado.

CARACTERIZAÇÃO TÉCNICA DO EMPREENDIMENTO - RODOANEL MARIO
COVAS - TRECHO LESTE - SP 021:

ESTUDOS :

Execução de Estudos para subsidiar os trabalhos de elaboração de Projetos.

- Fase inicial
- a. Estudo do Plano Funcional
 - b. Estudo de Traçado
 - c. Estudos de Tráfego e Capacidade Viária
 - i. Estudos de tráfego em rodovias
 - ii. Estudos de tráfego em áreas urbanas; e
 - iii. Estudos de tráfego para o projeto executivo de engenharia
 - d. Estudos Topográficos
 - e. Estudos Geológicos e Geotécnicos
 - f. Estudos Hidrológicos
 - g. Estudos Ambientais
 - h. Estudos de Interferências
 - i. Identificação das Áreas Ocupadas

EXECUÇÃO DOS PROJETOS:

- a. Elaboração de Projetos Básicos e Executivos;
- b. Elaboração de Projetos Executivos de Engenharia;
- c. Elaboração de Projetos Executivos de Obras de Artes Especiais;
- d. Elaboração de Projetos Executivos de Tneis – O projeto atendeu ao decreto 46.076 de 31 de agosto de 2001, regulamentação de segurança contra incêndio das edificações e, especificamente, a instrução técnica 39

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, nº 93, sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo – SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br

Página 15 de 91





do Corpo de Bombeiro da PMESP, adotou como base a ABNT- NBR 5181:2013;

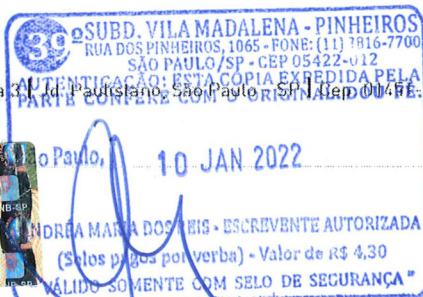
- e. Elaboração de Projetos hidráulicos e Sanitários
- f. Elaboração de Projetos Executivos de Drenagem e Artes correntes;
- g. Elaboração de projetos Executivos de Terraplenagem;
- h. Elaboração de Projetos de Sinalização Viária;
- i. Elaboração de Projetos de Dispositivos de Contenção Viária;
- j. Elaboração de projetos Executivos de Pavimentação;
- k. Elaboração de Projetos Executivo de infraestrutura
- l. Elaboração de projetos Executivos de Urbanismo e Paisagismo;
- m. Elaboração de projetos Executivos de Controle de Qualidade, Tecnológico e Meio Ambiente;
- n. Elaboração de projetos referente a Segurança Viária
- o. Elaboração de projetos viários urbanos – a margens lideiras do rodoanel leste
- p. Elaboração de projetos de Infraestruturas viária
- q. Elaboração de projetos Executivos de Obras Cívis;
- r. Elaboração de projetos de Iluminação pública
- s. Elaboração de Projetos Geométrico
- t. Elaboração de Projetos Desapropriação, Remoções e Reassentamentos
- u. Elaboração de Projetos Componente Ambiental
- v. Projetos de sistemas Inteligentes de transporte

GERENCIAMENTO DE OBRAS DE CONTROLE TECNOLÓGICO

CONTROLE DE QUALIDADE:

Todos os serviços executados foram acompanhados com rigoroso controle tecnológico dos materiais empregados, assim como foi estabelecido um Programa de Qualidade específico para a Obra, buscando o atendimento aos requisitos do Cliente e do Contrato, e a busca da melhoria contínua dos serviços, seguindo as normas da ABNT, Especificações Técnicas do Contrato e dos Projetos.

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 301 - Jd. Paulista - São Paulo - SP - CEP 05422-012 | www.spmar.com.br





EXECUÇÃO DA PROPOSTA, METODOLOGIA E SUPRIMENTOS:

ORÇAMENTO

- o Levantamento de quantidade
- o Composição unitários dos serviços
- o Cronogramas físico e financeiros
- o Metodologia de execução.

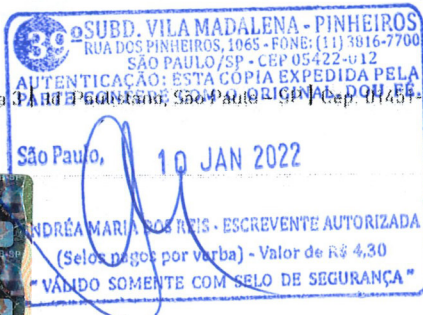
SUPRIMENTOS – DEPARTAMENTO DE COMPRAS:

- o **Descrição resumida:** Temos que levar em conta que esse processo se inicia antes dos negociadores sentarem-se à mesa e termina muito depois deles se separarem, até a próxima negociação. O processo de compras, em especial, pode ser descrito em várias etapas. A primeira é o planejamento estratégico, quando são definidos objetivos e metas. Depois, tem-se o reconhecimento da necessidade da empresa, a pesquisa de fornecedores e soluções, avaliação das capacidades e soluções apresentadas e, finalmente, a seleção. Há, ainda, mais três fases posteriores: comprometimento, quando é estabelecida a parceria, implementação das soluções e, por fim, avaliação e acompanhamento dos resultados.

DEPARTAMENTO DE COMPRAS:

O ato de comprar inclui uma série de atribuições, o que faz parte do dia a dia desse departamento. Mais do que simplesmente receber e analisar a requisição, é preciso se inteirar das necessidades e detalhes técnicos exigidos para o atendimento do pedido de compra, previamente autorizado pelo engenheiro responsável pela obra. Possuir um Banco de dados atualizado com empresas cadastradas, e classificadas segundo o histórico dos seus fornecimentos, previamente homologadas após comprovação de idoneidade e competência. É nesse universo que será selecionado o fornecedor, após cotação e negociação de preços. O mesmo sistema libera a ordem de pagamento e avaliar o contratado na forma de notas dadas de acordo com critérios focados na qualidade e no cumprimento de prazos. "Essas notas podem, por exemplo, promover um fornecedor à categoria preferencial ou excluí-lo do banco de dados", Todos os dados estão sujeitos a auditoria.

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 - Jd. Paulista - São Paulo - SP - CEP: 05431-000 | www.spmar.com.br



000328



As principais atribuições do departamento:

- Execução de função estratégica na definição do orçamento de obra e, consequentemente, no fluxo financeiro. "O coordenador tem uma interface muito grande com o pessoal de planejamento, de projetos, arquitetos, engenheiros, demais analistas de orçamento, financeiro, recursos humanos e até mesmo a área de marketing e comercial".
- Manter atualizado o sistema informatizados (com solução customizadas – a função é integrar, em uma única plataforma, diferentes áreas da empresa como compras, vendas, financeiro, recursos humanos, projetos, engenharia e diretoria.
- Consulta a revistas e catálogos técnicos (Normas ABNT, manuais de especificações técnicas, etc.). As visitas às obras são realizadas esporadicamente para a resolução de dúvidas técnicas e apuração da real necessidade da obra. Na obra tem um almoxarifado para controle da entrada, uso, armazenamento, manutenção e saída dos materiais.
- Pesquisa de Fornecedores, produtos de qualidade e com um preço competitivo, a fim de atender às necessidades do projeto. A escolha de empresas idôneas também assegura a entrega do material nas condições e prazos acertados, evitando problemas de falta de abastecimento e surpresas na execução dos serviços.
- Elabora as cotações, negocia preços, prazos e condições de pagamento e a diretoria seleciona a melhor proposta. Em média, as empresas trabalham com, no mínimo, três cotações.
- Controle do Prazo de Entrega e
- Avaliação das Empresas Fornecedoras

EXECUÇÃO DAS OBRAS:

TÚNEIS

TÚNEL SANTA LUZIA

O Túnel Santa Luzia está localizado no lote 2 do Rododanel Leste, entre as estacas 4797+9,00m e 4850+0,00m. Trata-se da escavação de Dois túneis sendo Pista Interna 1050,00 m e Pista Externa 1.037,00 m de extensão, totalizando 2087,00 m. O emboque Sul do túnel está no Município de

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, c. 93 - sala 311 - Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 18 de 91

00329



Ribeirão Pires- SP e o Emboque Norte no município de Mauá-SP. O Túnel escavado terá inicialmente Três Faixas de Rolamentos, com capacidade de se incrementar a 4ª faixa, sendo criado bolsões para facilitar a futura abertura da 4ª faixa. Os principais motivos da Construção do mesmo é a diminuição do impacto ambiental na região mata Atlântica onde está inserida a obra. Execução de túneis pelo método NATM em solo, rochas alteradas, rochas sã, em Maciços classes I, II, III, IV e V; tratamentos de infiltração tubular injetada e utilização de cambota metálica. Sistema de Instrumentação e monitoramento de deslocamentos, recalque ou soerguimento do maciço. As escavações com uso de explosivo foram realizadas com fogo controlado.

➤ **Seção 1: Arco retângulo de base x altura (19,55m x 7,00m, área de 104,04m²);**

Quantidades executadas: 863,33m

- Rocha sã - (661,28m)
- Rocha alterada fraturada - (173,77m)
- Rocha alterada mole - (9,09m)
- Solo residual - (19,19m)

➤ **Seção 2: Arco retângulo de base x altura (19,55m x 10,62m, área de 179,67m²);**

Quantidades executadas: 619,02m

- Rocha sã - (242,32m)
- Rocha alterada fraturada - (260,80m)
- Rocha alterada mole - (115,90m)

➤ **Seção 3: Arco Retângulo de base x altura (23,77m x 10,79m, área de 216,30 m²);**

Quantidades executadas: 171,56m

- Rocha sã - (129,21m)
- Rocha alterada fraturada - (42,35m)

➤ **Seção 4: Arco retângulo de base x altura (21,31m x 10,91, área de 179,4m²).**

Quantidades executadas: 18,09m

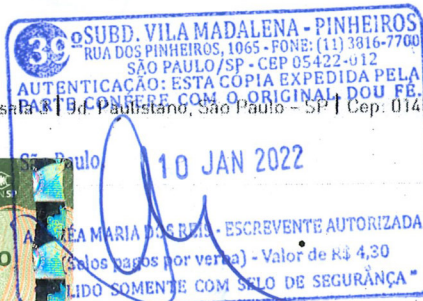
Solo residual - (18,09m)

➤ **Seção 5 - do Túnel de Ligação: Arco retângulo de base x altura (10,46m x 7,55, área de 69,71 m²).**

Quantidades executadas: 20m

Rocha Sã: 20m

➤ **Execução de Túneis falsos com concreto projetado e concreto bombeado convencional.**



Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 93 - Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br





Execução de tratamentos de corte a céu aberto. Pregagem com chumbador injetado com calda de cimento, DHP's (Drenos Sub-horizontais profundos), Barbacãs e concreto projetado com fibra. Execução de tratamentos em parede de emboque em rocha vertical, de área 8564,44 m², (90m x 95m) de altura para contenção de blocos instáveis. Utilização de tela galvanizada tipo Geobrug®, e execução de pregagens e concreto projetado em pontos instáveis em maciço rochoso.

➤ **Pavimento Rígido no interior do Túnel Santa Luzia**

O pavimento no Interior dos dois túneis foi executado em Concreto (Pavimento Rígido de Cimento Portland) totalizando uma área de 30.888 m² de área pavimentada, cercado de todos os cuidados técnicos desde o projeto até o controle tecnológico.

Dimensões:

Comprimento Total em Túnel pavimentado: 2087 m

Largura Pavimentada em cada túnel: 14,80 m

Espessura do pavimento: 0,34 m

Volume total em placa: 10.502 m³

Equipamentos:

Pavimentadora de superfícies GOMACO C-450

Aplicadora de Curing auto propelida

Duas pontes de trabalho para transposição e acabamentos diversos

Torre de iluminação com acionamento próprio para 4 mil watts

Gerador de 50kVas

Serra de concreto de 35 H.P.

Ferramenta de acabamento (Bull floats)

A resistência do concreto

Os resultados para um Nível de Confiabilidade NC = 96% mostram a necessidade de uma placa de concreto de cimento Portland com 34 cm de espessura, referindo-se a um concreto com as seguintes propriedades, a 28 dias de cura:

Resistencia a tração na flexão = 640 psi = 45 kgf/cm² = 4,5 Mpa

Resistencia a compressão simples = 468 kgf/cm²

➤ **Segurança dos Túneis:**

Execução da obra do Túnel Santa Luzia atendeu ao decreto 46.076 de 31 de agosto de 2001, regulamentação de segurança contra incêndio das edificações e, especificamente, a Instrução técnica 39 do Corpo de Bombeiro da PMESP, adotou como base a ABNT- NBR 5181:2013; Esta Norma tem por objetivo fixar os requisitos mínimos necessários à obtenção de uma visibilidade imediata, acurada e confortável para obras de Arte Especiais, durante os períodos diurno e noturno, neste caso a

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 933 - Sala 311 - Jd. Paulista, São Paulo, SP - CEP 01451-000 | www.spmar.com.br





Iluminação do túnel foi modificada face de mudanças das normas, permite a gradativa acomodação visual pelo condutor a partir do ambiente externo.

Sinalização semaforica para controle de fluxo de veículos para faixa de rolamento totalizando 36 unidades;

TÚNEL DE PASSAGEM SOB TRILHOS DA CPTM/MRS (COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS) E ETILENO DUTOS - BRASKEM;

O Trecho Leste do Rodoanel Mário Covas passa por baixo da linha férrea 10 – Turquesa da CPTM (Companhia Paulista de Trens Metropolitanos), em área urbana, próxima à Avenida Humberto de Campos, em Ribeirão Pires. Neste trecho, sob a mesma faixa, no km 90+970 foi construído um túnel de passagem sob os trilhos da CPTM e MRS e do etileno duto da Braskem.

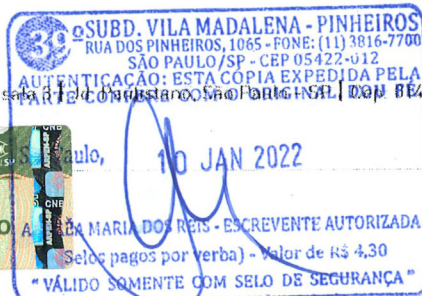
A intervenção não afetou a circulação dos veículos ferroviários (passageiros e cargas), através do método construtivo por processo não destrutivo com enfilagens, onde são implantados tubos de aço preenchidos com concreto, engastados em vigas portais de travamento e paredes de apoio para suporte do solo com posterior escavação para passagens de veículos, preservando as condições da estrutura acima da enfilagem sem interrupção da operação da linha férrea e interferência nos etileno-dutos.

Infraestrutura sob a Ferrovia CPTM/MRS realizada com 8 estações ($\varnothing$ 1,80m) e comprimento médio igual a 35m. A mesoestrutura tem como função o suporte do maciço sob a plataforma ferroviária e é constituída por 43 enfilagens (516m) em tubos de aço ASTM A-36, com diâmetro de 1,20mx1,2m de comprimento. Os tubos foram engastados em duas vigas portais em concreto armado com seção de 2,00mx2,60m, extensão de 58m e distância de 11m entre as faces das vigas totalizando uma área de 870m² com vão de 21,30m sobre cada pista.

Infraestrutura sob o Etileno Duto Braskem realizada com 16 estacas-raiz ($\varnothing$ 0,41m) com comprimento médio igual a 35m. A mesoestrutura que tem como função o suporte do maciço onde está confinada a tubulação de Etileno duto é constituída por 102 enfilagens (510m) em tubos de aço ASTM A-36, com diâmetro de 0,50mx5,00m de comprimento. Os tubos foram engastados em duas vigas portais em concreto armado com seção de 0,35mx3,40m, extensão de 58m e distância de 3,30m entre as faces das vigas totalizando uma área de 232 m² com vão de 21,30m sobre cada pista.

Foram usados equipamentos como perfuratriz rotativa, bombas de injeção, compressores, escavadeiras, guindaste de 10ton, dois geradores de energia elétrica 60/80kva, compressor a ar 450pcm e caminhões;

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - São Paulo, SP - CEP 05422-012 | 11 3816-7700 | www.spmar.com.br



Página 21 de 91

000332



Uma vez que essas linhas férreas também são utilizadas para circulação de trens carregados com minérios, adotou-se para os cálculos o trem tipo TB-360 definido na NBR 7189, considerando a favor da segurança a passagem simultânea de dois trens.

Preliminarmente aos serviços de escavação sob a faixa, foram instalados tassômetros e marcos superficiais sobre a mesma, de modo a garantir a estabilidade do maciço sob a linha férrea e no qual também está confinada a rede de etileno dutos da Braskem. Vale salientar que todos os serviços foram realizados posteriormente as sondagens de campo, a qual definiu as cotas reais dos dutos, bem como o isolamento da área conforme padrões de segurança da Braskem. A escavação sob a faixa foi realizada em nichos, com proteção de concreto projetado, sendo a escavação em trincheiras realizadas em condições geotécnicas e geológicas variadas, com serviços de sistemas de instrumentação e monitoramento de maciços de solo, para acompanhamento da estabilidade e evolução de recalques.

Na montante da trincheira nas laterais das pistas foi construído muro para contenção em concreto atirantado, armado com tela metálica e tirantes monobarra sob as enfilagens e ancorados nas vigas totalizando a área de 661,90m², com altura de 8,40m e 0,50m de espessura.

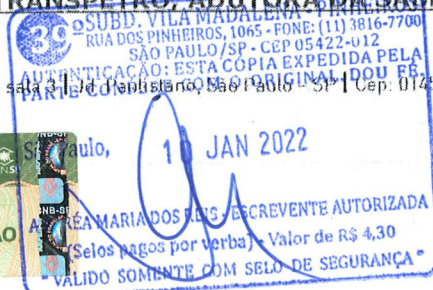
No período das obras foi realizado o controle de passagem sob linha férrea, não havendo interferências na circulação dos trens. Foram realizados desvios de tráfego nas avenidas e ruas próximas para execução das obras, fazendo adequações viárias, com sinalizações viárias, e melhorias de pavimentos e drenagem, sem que isso causasse grandes transtornos ao sistema viário local para melhor atendimento ao usuário;

Os principais serviços executados:

- ✓ Aberturas de valas de grandes dimensões;
- ✓ Enfilagens com diâmetros de 0,50m e 1,20m
- ✓ CCPHS diâmetro de 0,50m
- ✓ Sistema de Instrumentação e Monitoramento
- ✓ Paredes laterais de contenções escoradas com tirantes ou em taludes;
- ✓ Reaterros
- ✓ Construções das estruturas definitivas com paredes, lajes e pilares;
- ✓ Rebaixamento de lençol freático existente à profundidade necessária;
- ✓ Sinalização e desvio de tráfego

TÚNEL SOB A TRANSPETRO, ADUTORA DA SABESP E ESTRADA DO CORREDOR

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 93 - São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 22 de 91

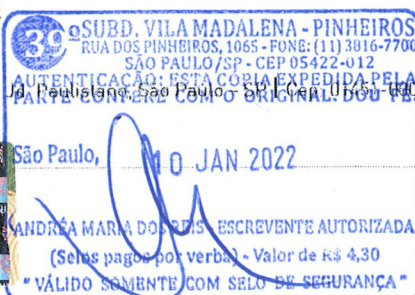


Execução no extradorso da abóboda central, e sid-drift, uma linha de enfilagens com Tubos de Aço SCH-40 Ø2 ½" com comprimento de 15 m, preenchidos com calda de cimento. Após colocadas as cambotas metálicas, intertravado entre 2 camadas de tela Q636 CA-60 foi executado o revestimento e preenchimento com concreto projetado $f_{ck}=30\text{Mpa}$. Nos emboques dos túneis foi necessário a execução de Túnel Falso em concreto projetado e concreto bombeado. Durante o processo construtivo, foi identificada a presença de rocha principalmente na base do Túnel (Pista Interna) sendo necessário uma nova metodologia e cuidados especiais, devido à presença de dutos da Transpetro e tráfego de veículos na Estrada do Corredor, tornando o método construtivo em uma operação bastante complexa. Uma das soluções implantadas foi a utilização de argamassa expansiva para escavação do material de 3ª categoria. A tubulação da Transpetro, confinada no maciço de solo sobre o túnel, é um dos principais oleodutos para alimentação de derivados de petróleo para o Terminal de Guarulhos. Foi necessário um planejamento na execução, rigorosamente monitorado sobre qualquer atividade executada e monitoramento sobre o comportamento da estabilidade do maciço, eliminando o risco da paralização de abastecimento de combustível do maior aeroporto da Internacional da América Latina (Aeroporto Internacional de São Paulo/Guarulhos – Governador André Franco Montoro).

- o Extensão 60 metros. (Sendo a extensão em Túnel Falso de 10m no Emboque Sul e 5m no Emboque Norte),
- o Seção: Arco Retângulo de base x altura (23,32m x 10,50m, área de 214,31m²);

- o Extensão 65 metros. (Sendo a extensão em Túnel Falso com 5m no Emboque Sul e 5m no Emboque Norte),
- o Seção: Arco Retângulo de base x altura (23,32m x 10,50m, área de 214,31m²);

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP, Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



00334



Para a instrumentação e monitoramento de deslocamento, recalque ou soerguimento do maciço, foram implantados os marcos superficiais de recalque, sendo as leituras realizadas através de tassômetros com nível de precisão (0,5mm) e miras de invar, por nivelamento geométrico a partir do referencial de nível profundo. Foi realizado o monitoramento do topo da viga de coroamento e viga de encabeçamento dos tirantes em diversas cotas, com acompanhamento diário do comportamento do maciço, através da coleta de dados com programa especializado e fornecimento contínuo dos dados à obra, agilizando os processos decisórios e otimizações a favor da segurança.

Principais equipamentos:

- Tassômetros (túneis): 21 unidades, 9m de comprimento médio
- Tassômetros (adutora): 3 unidades, 5 m de comprimento médio
- Marcos superficiais de recalque: 47 unidades
- Alvos topográficos de controle de deslocamentos de paredes e contenção e vigas de ancoragem: 40 unidades
- Pinos refletivos de controle de convergência: 63 unidades
- Referenciais de nível profundos: 2 unidades, 30m de comprimento médio.

MURO DE CONTENÇÃO NOS EMBOQUES DOS TÚNEIS.

Com o terreno natural de aproximadamente 23 metros acima da cota de projeto para execução das pistas do Trecho Leste do Rodoanel, foi necessário a construção dos muros de contenção do maciço para a execução das obras dos emboques dos túneis. A solução adotada para os muros de contenção é de cortina de estacas, 136 Estacas de diâmetro 0,80m estabilizada com ancoragens ao solo e tirantes de travamento. O afastamento médio das estacas é de 1,50m com aplicação de concreto projetado. As ancoragens e tirantes funcionam com o afastamento médio horizontal de 3,0m e com pré-esforço de 600kn. O afastamento vertical das ancoragens e tirantes variou entre 3,00 a 4,00metros. No topo das estacas foram executadas viga de coroamento para ligação da cortina de estacas. As estacas de concreto com diâmetro de 0,80m na zona dos túneis foram interrompidas numa viga de contorno do túnel, de grande inércia que tem como principal função transferir as cargas de contenção para a zona de periferia dos túneis. A altura de escavação variou entre os 23,00 metros na zona dos emboques e foi diminuindo gradualmente até o fim dos fechos laterais. O primeiro nível de estabilização está localizado abaixo (1,80m) da zona de influência da faixa dos dutos da Transpetro, com a execução de tirantes horizontais de forma a minimizar a interferência com as condutas enterradas. Com espessura de 0,80m, os muros de contenção executados totalizaram uma área de 3.165,18 m² sendo 1.549,96m² nos emboques Sul das Pistas

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 24 de 91



Interna e Externa e 1.615,22 m² nos emboques Norte das Pistas Interna e Externa; Sinalização semafórica para controle de fluxo de veículos para faixa de rolamento totalizando 24 unidades;

OBRA DE ARTES ESPECIAL

ENCONTRO LEVE ESTRUTURADO (VIADUTOS E PONTES)

- ❖ Extensão:
- ❖ Pista Interna: 8.800 m
- ❖ Pista Externa; 8.800 m

A construção do chamado Encontro Leve Estruturado, é um viaduto contínuo de 8,8 km de extensão via suspensa. O Cantitraveller, responsável pela cravação das estacas, é uma solução capaz de andar sobre as águas e já é muito usada na construção de obras portuária, e foi utilizado de forma inédita nas áreas de Várzeas, zonas urbanas e terrenos irregulares, realizando curvas e superelevações. O sistema conhecido como Cantitraveller, tecnologia da Construção Naval usada para construir Portos (In e off Shore), a genialidade traduz-se na simplicidade do equipamento nada mais que um guindaste que crava as estacas de sustentação do viaduto que é chamado de "Encontro Leve Estruturado" de maneira Simples e eficiente eliminando vários processos que outrora provariam impactos ambientais.

Execução de Obras de Artes Especiais - (OAE) de vãos de 12,2m com Cantitraveller, dotado de guindaste de até 260 toneladas e pórticos de retaguarda de 32 ton., incluindo trechos em desnível, com curvas e superelevação lateral. A execução compreende a fabricação, transporte e a cravação de estacas pré-moldadas com D=80 cm. Fabricação, transporte, lançamento e concretagem de vigas travessa com guindaste sobre as estacas. Fabricação, transporte, lançamento de vigas longarinas e pré-lajes com os pórticos de retaguarda.

➤ EXECUÇÃO DE VIADUTO E PONTE UTILIZANDO CIMBRAMENTOS MÓVEIS:

- CIMBRAMENTOS AUTOLANÇAVEL SUPERIOR DE DUPLO TRAMO
- Foi utilizado para transpor a rodovia estrada Governador Mário Covas, Avenida Miguel Badra e a várzea do Rio Tietê, entre a SP 66 e Rodovia Ayrton Senna, com extensão de 1.388 m. Método Construtivo trata-se de um equipamento sistema Cimbramento Móvel tipo M30x2S, é uma Estrutura Metálica de equipamentos construtivos de pontes conforme detalhamento abaixo;
 - Estruturas metálicas da viga principal;
 - Estruturas metálica de Asas;
 - Estruturas metálicas de Sustentação da forma;
 - Pórticos de apoio nas travessas;

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 311 Jd. Paulistano, São Paulo - SP - CEP 05508-900 | www.spmar.com.br





- Bogies (conjuntos de rodas e sapatas de freio rolamentos, molas eixo etc.);
- Rodados dos Bogies;
- Varões de Suspensão de forma;
- Equipamentos hidráulicos para rotação da cofragem;
- Equipamentos hidráulicos de elevação;
- Equipamentos hidráulicos de movimentação transversal;
- Guinchos de locomoção;
- Sistema OPS;
- Sistema Anemômetro;
- Sistema Elétrico no Interior do Cimbramentos;
- Parafusos;
- Plataformas;

Descrição da Tecnologia

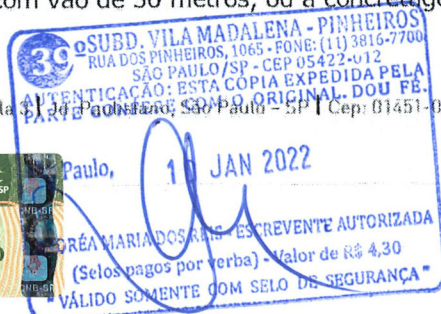
Para trazer um equipamento tão moderno para obras foram necessários de 260 dias conforme cronograma e acompanhamento técnico;

Descrição	LOCAL	Prazo
1 - Desenvolvimento do Projeto	Portugal	90 Dias
2 - Confeção das peças	Portugal	60 Dias
3 - Montagem e testes	Portugal	30 Dias
4 - Embarque	Portugal	10 Dias
5 - Viagem Navio -Lisboa-Santos	Portugal- Brasil	15 Dias
6- Desembarque, Desembarço e Transporte	Brasil	20 Dias
7 - Montagem e teste e operação	Brasil	35 Dias
Total		260 dias

✓ **Descrição:**

O equipamento em operação, M30x2S utilizado na construção do trecho leste do Rodoanel Mario Covas. O tabuleiro em construção em duas pistas, cada pista com largura de 14,80m para três faixa de rolamentos e em sua estrutura já prevista ampliação para uma faixa de rolamentos por sentido, que estão sendo construtivos com 02 Cimbramentos M30x2s, obter produtividade global de 120 metros de tabuleiro de ponte por semana. Versatilidade do M30X2S permite a concretagem simultânea de dois tramo com vão de 30 metros, ou a concretagem isolada de tramo, com vãos de 45 metros.

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 31 - Jd. Paulista, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br





✓ Dados da Tecnologia;

- Inclusão do sistema OPS (ORGANIC Prestressing System) resultado num incremento da eficácia estrutural do Cimbramento, controle de deformações em a introdução do monitoramento estrutural constante;
- Possibilidade de concretar 2 vãos em simultâneo, fazendo uma extensão máxima de concretagem de 60 metros (ou 67 metros com inclusão de painel de forma extra).
- Articulação da estrutura principal em planta, permitindo adaptação de forma ao traçado curvo da ponte com um simples movimentos de rotação acionado por pistões hidráulicos.
- Inclusão de pistões hidráulicos em todos os apoios verticais do Cimbramento, permitindo uma adaptação do Cimbramento à não linearidade do greide, tanto durante a concretagem como o avanço do Cimbramento.
- Sistema de locomoção reversível com capacidade de fazer movimentos de avanços e recuo em função da inclinação longitudinal.
- Capacidade de afinação da geometria da forma para permitir adaptação a inclinação transversais do tabuleiro variáveis entre -6% e 6%
- Concepção orientada para a maximização da produtividade. A ferragem das vias do tabuleiro é transportada pela própria estrutura do Cimbramento.

PONTE SOBRE A VÁRZEA DO RIO TIETÊ:

✓ Apoio náutico:

Para a construção da ponte sobre a várzea do Rio Tietê onde a lâmina d'água variou de 22m à 55m de profundidade, foi utilizado apoio náutico para as atividades de execução de estacões compreendendo as etapas de cravação da camisa metálica com 2 metros de diâmetro, utilização de perfuratriz para escavação em rocha, montagem das armaduras e concretagem, transporte dos cimbramentos, transporte das formas e armaduras em aço e as respectivas concretagem das vigas travessas. Sobre o flutuante em aço, medindo 32 metros de largura e 15 metros de comprimento, entre os equipamentos embarcados destaca-se um guindaste de capacidade de 180tf, um martelo hidráulico e uma perfuratriz Wirth.

Para limpeza do leito e remoção de solo mole e acesso dos equipamentos, foi necessário a utilização de escavadeira hidráulica sobre flutuante.

✓ Execução das estacas:

Execução sobre lâmina de água de 27 (vinte e sete) estacas, diâmetro 2,00 metros, embutidas em rocha, diâmetro 1,80 metros, mediante o emprego de camisa metálica perdida espessura de



000338



16 mm até o topo rochoso e escavação abaixo da faca (9 m), através do emprego de perfuratriz tipo Wirth. Esta estaca foi dimensionada para receber cargas superiores a 1800 Tf.

❖ **Fornecimento de Equipamentos;**

❖ Período de 24 meses

ITEM	DESCRIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS	UNIDADE	QUANTIDADES
1	Plataforma flutuante com suficiente rigidez e estabilidade ao embarque do guindaste treliçado com as dimensões 32x15 totalizando 480 m ² ;	UN	02
2	Guinchos de atracação com capacidade para 10 toneladas x metro, incluso seus cabos de aço de fundeio	UN	06
3	Balsa auxiliar para transporte de camisas metálicas, armaduras prontas e de perfis de contraventamento;	UN	02
4	Guinchos de atracação com capacidade para 2 toneladas x metro, incluso seus cabos de aço de fundeio;	UN	06
5	Rebocador para a movimentação da plataforma flutuante e balsa auxiliar	UN	02
6	Guindaste treliçado modelo América 5530 equipado com moitão e bola em queda livre;	UN	02
7	Martelo de cravação de camisa de 2,00 metros de diâmetro	UN	02
8	Perfuratriz "Off-Shore" tipo Wirth equipada com coluna rígida para circulação reversa e ferramenta de corte com "Roller Bits";	UN	02
9	Compressor de ar comprimido de 825 pcm x 10 kgf/cm ² ;	UN	02
10	Bombas de água capacidade 150m ³ /hora	UN	03
11	Conjuntos de solda e corte;	UN	05
12	Tubo tremie de 10".	UN	02

✓ **Execução dos serviços:**

- Cravação de camisa metálica perdida Ø 2,00 metros e espessura maior ou igual a 16 mm quando da presença satisfatória de camada de solo. As maiores camisas

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - JARDIM PAULISTA - SÃO PAULO - SP - CEP 05508-900 | 11 3316-7700 | 11 3316-7701 | 11 3316-7702 | 11 3316-7703 | 11 3316-7704 | 11 3316-7705 | 11 3316-7706 | 11 3316-7707 | 11 3316-7708 | 11 3316-7709 | 11 3316-7710 | 11 3316-7711 | 11 3316-7712 | 11 3316-7713 | 11 3316-7714 | 11 3316-7715 | 11 3316-7716 | 11 3316-7717 | 11 3316-7718 | 11 3316-7719 | 11 3316-7720 | 11 3316-7721 | 11 3316-7722 | 11 3316-7723 | 11 3316-7724 | 11 3316-7725 | 11 3316-7726 | 11 3316-7727 | 11 3316-7728 | 11 3316-7729 | 11 3316-7730 | 11 3316-7731 | 11 3316-7732 | 11 3316-7733 | 11 3316-7734 | 11 3316-7735 | 11 3316-7736 | 11 3316-7737 | 11 3316-7738 | 11 3316-7739 | 11 3316-7740 | 11 3316-7741 | 11 3316-7742 | 11 3316-7743 | 11 3316-7744 | 11 3316-7745 | 11 3316-7746 | 11 3316-7747 | 11 3316-7748 | 11 3316-7749 | 11 3316-7750 | 11 3316-7751 | 11 3316-7752 | 11 3316-7753 | 11 3316-7754 | 11 3316-7755 | 11 3316-7756 | 11 3316-7757 | 11 3316-7758 | 11 3316-7759 | 11 3316-7760 | 11 3316-7761 | 11 3316-7762 | 11 3316-7763 | 11 3316-7764 | 11 3316-7765 | 11 3316-7766 | 11 3316-7767 | 11 3316-7768 | 11 3316-7769 | 11 3316-7770 | 11 3316-7771 | 11 3316-7772 | 11 3316-7773 | 11 3316-7774 | 11 3316-7775 | 11 3316-7776 | 11 3316-7777 | 11 3316-7778 | 11 3316-7779 | 11 3316-7780 | 11 3316-7781 | 11 3316-7782 | 11 3316-7783 | 11 3316-7784 | 11 3316-7785 | 11 3316-7786 | 11 3316-7787 | 11 3316-7788 | 11 3316-7789 | 11 3316-7790 | 11 3316-7791 | 11 3316-7792 | 11 3316-7793 | 11 3316-7794 | 11 3316-7795 | 11 3316-7796 | 11 3316-7797 | 11 3316-7798 | 11 3316-7799 | 11 3316-7800 | 11 3316-7801 | 11 3316-7802 | 11 3316-7803 | 11 3316-7804 | 11 3316-7805 | 11 3316-7806 | 11 3316-7807 | 11 3316-7808 | 11 3316-7809 | 11 3316-7810 | 11 3316-7811 | 11 3316-7812 | 11 3316-7813 | 11 3316-7814 | 11 3316-7815 | 11 3316-7816 | 11 3316-7817 | 11 3316-7818 | 11 3316-7819 | 11 3316-7820 | 11 3316-7821 | 11 3316-7822 | 11 3316-7823 | 11 3316-7824 | 11 3316-7825 | 11 3316-7826 | 11 3316-7827 | 11 3316-7828 | 11 3316-7829 | 11 3316-7830 | 11 3316-7831 | 11 3316-7832 | 11 3316-7833 | 11 3316-7834 | 11 3316-7835 | 11 3316-7836 | 11 3316-7837 | 11 3316-7838 | 11 3316-7839 | 11 3316-7840 | 11 3316-7841 | 11 3316-7842 | 11 3316-7843 | 11 3316-7844 | 11 3316-7845 | 11 3316-7846 | 11 3316-7847 | 11 3316-7848 | 11 3316-7849 | 11 3316-7850 | 11 3316-7851 | 11 3316-7852 | 11 3316-7853 | 11 3316-7854 | 11 3316-7855 | 11 3316-7856 | 11 3316-7857 | 11 3316-7858 | 11 3316-7859 | 11 3316-7860 | 11 3316-7861 | 11 3316-7862 | 11 3316-7863 | 11 3316-7864 | 11 3316-7865 | 11 3316-7866 | 11 3316-7867 | 11 3316-7868 | 11 3316-7869 | 11 3316-7870 | 11 3316-7871 | 11 3316-7872 | 11 3316-7873 | 11 3316-7874 | 11 3316-7875 | 11 3316-7876 | 11 3316-7877 | 11 3316-7878 | 11 3316-7879 | 11 3316-7880 | 11 3316-7881 | 11 3316-7882 | 11 3316-7883 | 11 3316-7884 | 11 3316-7885 | 11 3316-7886 | 11 3316-7887 | 11 3316-7888 | 11 3316-7889 | 11 3316-7890 | 11 3316-7891 | 11 3316-7892 | 11 3316-7893 | 11 3316-7894 | 11 3316-7895 | 11 3316-7896 | 11 3316-7897 | 11 3316-7898 | 11 3316-7899 | 11 3316-7900 | 11 3316-7901 | 11 3316-7902 | 11 3316-7903 | 11 3316-7904 | 11 3316-7905 | 11 3316-7906 | 11 3316-7907 | 11 3316-7908 | 11 3316-7909 | 11 3316-7910 | 11 3316-7911 | 11 3316-7912 | 11 3316-7913 | 11 3316-7914 | 11 3316-7915 | 11 3316-7916 | 11 3316-7917 | 11 3316-7918 | 11 3316-7919 | 11 3316-7920 | 11 3316-7921 | 11 3316-7922 | 11 3316-7923 | 11 3316-7924 | 11 3316-7925 | 11 3316-7926 | 11 3316-7927 | 11 3316-7928 | 11 3316-7929 | 11 3316-7930 | 11 3316-7931 | 11 3316-7932 | 11 3316-7933 | 11 3316-7934 | 11 3316-7935 | 11 3316-7936 | 11 3316-7937 | 11 3316-7938 | 11 3316-7939 | 11 3316-7940 | 11 3316-7941 | 11 3316-7942 | 11 3316-7943 | 11 3316-7944 | 11 3316-7945 | 11 3316-7946 | 11 3316-7947 | 11 3316-7948 | 11 3316-7949 | 11 3316-7950 | 11 3316-7951 | 11 3316-7952 | 11 3316-7953 | 11 3316-7954 | 11 3316-7955 | 11 3316-7956 | 11 3316-7957 | 11 3316-7958 | 11 3316-7959 | 11 3316-7960 | 11 3316-7961 | 11 3316-7962 | 11 3316-7963 | 11 3316-7964 | 11 3316-7965 | 11 3316-7966 | 11 3316-7967 | 11 3316-7968 | 11 3316-7969 | 11 3316-7970 | 11 3316-7971 | 11 3316-7972 | 11 3316-7973 | 11 3316-7974 | 11 3316-7975 | 11 3316-7976 | 11 3316-7977 | 11 3316-7978 | 11 3316-7979 | 11 3316-7980 | 11 3316-7981 | 11 3316-7982 | 11 3316-7983 | 11 3316-7984 | 11 3316-7985 | 11 3316-7986 | 11 3316-7987 | 11 3316-7988 | 11 3316-7989 | 11 3316-7990 | 11 3316-7991 | 11 3316-7992 | 11 3316-7993 | 11 3316-7994 | 11 3316-7995 | 11 3316-7996 | 11 3316-7997 | 11 3316-7998 | 11 3316-7999 | 11 3316-8000 | 11 3316-8001 | 11 3316-8002 | 11 3316-8003 | 11 3316-8004 | 11 3316-8005 | 11 3316-8006 | 11 3316-8007 | 11 3316-8008 | 11 3316-8009 | 11 3316-8010 | 11 3316-8011 | 11 3316-8012 | 11 3316-8013 | 11 3316-8014 | 11 3316-8015 | 11 3316-8016 | 11 3316-8017 | 11 3316-8018 | 11 3316-8019 | 11 3316-8020 | 11 3316-8021 | 11 3316-8022 | 11 3316-8023 | 11 3316-8024 | 11 3316-8025 | 11 3316-8026 | 11 3316-8027 | 11 3316-8028 | 11 3316-8029 | 11 3316-8030 | 11 3316-8031 | 11 3316-8032 | 11 3316-8033 | 11 3316-8034 | 11 3316-8035 | 11 3316-8036 | 11 3316-8037 | 11 3316-8038 | 11 3316-8039 | 11 3316-8040 | 11 3316-8041 | 11 3316-8042 | 11 3316-8043 | 11 3316-8044 | 11 3316-8045 | 11 3316-8046 | 11 3316-8047 | 11 3316-8048 | 11 3316-8049 | 11 3316-8050 | 11 3316-8051 | 11 3316-8052 | 11 3316-8053 | 11 3316-8054 | 11 3316-8055 | 11 3316-8056 | 11 3316-8057 | 11 3316-8058 | 11 3316-8059 | 11 3316-8060 | 11 3316-8061 | 11 3316-8062 | 11 3316-8063 | 11 3316-8064 | 11 3316-8065 | 11 3316-8066 | 11 3316-8067 | 11 3316-8068 | 11 3316-8069 | 11 3316-8070 | 11 3316-8071 | 11 3316-8072 | 11 3316-8073 | 11 3316-8074 | 11 3316-8075 | 11 3316-8076 | 11 3316-8077 | 11 3316-8078 | 11 3316-8079 | 11 3316-8080 | 11 3316-8081 | 11 3316-8082 | 11 3316-8083 | 11 3316-8084 | 11 3316-8085 | 11 3316-8086 | 11 3316-8087 | 11 3316-8088 | 11 3316-8089 | 11 3316-8090 | 11 3316-8091 | 11 3316-8092 | 11 3316-8093 | 11 3316-8094 | 11 3316-8095 | 11 3316-8096 | 11 3316-8097 | 11 3316-8098 | 11 3316-8099 | 11 3316-8100 | 11 3316-8101 | 11 3316-8102 | 11 3316-8103 | 11 3316-8104 | 11 3316-8105 | 11 3316-8106 | 11 3316-8107 | 11 3316-8108 | 11 3316-8109 | 11 3316-8110 | 11 3316-8111 | 11 3316-8112 | 11 3316-8113 | 11 3316-8114 | 11 3316-8115 | 11 3316-8116 | 11 3316-8117 | 11 3316-8118 | 11 3316-8119 | 11 3316-8120 | 11 3316-8121 | 11 3316-8122 | 11 3316-8123 | 11 3316-8124 | 11 3316-8125 | 11 3316-8126 | 11 3316-8127 | 11 3316-8128 | 11 3316-8129 | 11 3316-8130 | 11 3316-8131 | 11 3316-8132 | 11 3316-8133 | 11 3316-8134 | 11 3316-8135 | 11 3316-8136 | 11 3316-8137 | 11 3316-8138 | 11 3316-8139 | 11 3316-8140 | 11 3316-8141 | 11 3316-8142 | 11 3316-8143 | 11 3316-8144 | 11 3316-8145 | 11 3316-8146 | 11 3316-8147 | 11 3316-8148 | 11 3316-8149 | 11 3316-8150 | 11 3316-8151 | 11 3316-8152 | 11 3316-8153 | 11 3316-8154 | 11 3316-8155 | 11 3316-8156 | 11 3316-8157 | 11 3316-8158 | 11 3316-8159 | 11 3316-8160 | 11 3316-8161 | 11 3316-8162 | 11 3316-8163 | 11 3316-8164 | 11 3316-8165 | 11 3316-8166 | 11 3316-8167 | 11 3316-8168 | 11 3316-8169 | 11 3316-8170 | 11 3316-8171 | 11 3316-8172 | 11 3316-8173 | 11 3316-8174 | 11 3316-8175 | 11 3316-8176 | 11 3316-8177 | 11 3316-8178 | 11 3316-8179 | 11 3316-8180 | 11 3316-8181 | 11 3316-8182 | 11 3316-8183 | 11 3316-8184 | 11 3316-8185 | 11 3316-8186 | 11 3316-8187 | 11 3316-8188 | 11 3316-8189 | 11 3316-8190 | 11 3316-8191 | 11 3316-8192 | 11 3316-8193 | 11 3316-8194 | 11 3316-8195 | 11 3316-8196 | 11 3316-8197 | 11 3316-8198 | 11 3316-8199 | 11 3316-8200 | 11 3316-8201 | 11 3316-8202 | 11 3316-8203 | 11 3316-8204 | 11 3316-8205 | 11 3316-8206 | 11 3316-8207 | 11 3316-8208 | 11 3316-8209 | 11 3316-8210 | 11 3316-8211 | 11 3316-8212 | 11 3316-8213 | 11 3316-8214 | 11 3316-8215 | 11 3316-8216 | 11 3316-8217 | 11 3316-8218 | 11 3316-8219 | 11 3316-8220 | 11 3316-8221 | 11 3316-8222 | 11 3316-8223 | 11 3316-8224 | 11 3316-8225 | 11 3316-8226 | 11 3316-8227 | 11 3316-8228 | 11 3316-8229 | 11 3316-8230 | 11 3316-8231 | 11 3316-8232 | 11 3316-8233 | 11 3316-8234 | 11 3316-8235 | 11 3316-8236 | 11 3316-8237 | 11 3316-8238 | 11 3316-8239 | 11 3316-8240 | 11 3316-8241 | 11 3316-8242 | 11 3316-8243 | 11 3316-8244 | 11 3316-8245 | 11 3316-8246 | 11 3316-8247 | 11 3316-8248 | 11 3316-8249 | 11 3316-8250 | 11 3316-8251 | 11 3316-8252 | 11 3316-8253 | 11 3316-8254 | 11 3316-8255 | 11 3316-8256 | 11 3316-8257 | 11 3316-8258 | 11 3316-8259 | 11 3316-8260 | 11 3316-8261 | 11 3316-8262 | 11 3316-8263 | 11 3316-8264 | 11 3316-8265 | 11 3316-8266 | 11 3316-8267 | 11 3316-8268 | 11 3316-8269 | 11 3316-8270 | 11 3316-8271 | 11 3316-8272 | 11 3316-8273 | 11 3316-8274 | 11 3316-8275 | 11 3316-8276 | 11 3316-8277 | 11 3316-8278 | 11 3316-8279 | 11 3316-8280 | 11 3316-8281 | 11 3316-8282 | 11 3316-8283 | 11 3316-8284 | 11 3316-8285 | 11 3316-8286 | 11 3316-8287 | 11 3316-8288 | 11 3316-8289 | 11 3316-8290 | 11 3316-8291 | 11 3316-8292 | 11 3316-8293 | 11 3316-8294 | 11 3316-8295 | 11 3316-8296 | 11 3316-8297 | 11 3316-8298 | 11 3316-8299 | 11 3316-8300 | 11 3316-8301 | 11 3316-8302 | 11 3316-8303 | 11 3316-8304 | 11 3316-8305 | 11 3316-8306 | 11 3316-8307 | 11 3316-8308 | 11 3316-8309 | 11 3316-8310 | 11 3316-8311 | 11 3316-8312 | 11 3316-8313 | 11 3316-8314 | 11 3316-8315 | 11 3316-8316 | 11 3316-8317 | 11 3316-8318 | 11 3316-8319 | 11 3316-8320 | 11 3316-8321 | 11 3316-8322 | 11 3316-8323 | 11 3316-8324 | 11 3316-8325 | 11 3316-8326 | 11 3316-8327 | 11 3316-8328 | 11 3316-8329 | 11 3316-8330 | 11 3316-8331 | 11 3316-8332 | 11 3316-8333 | 11 3316-8334 | 11 3316-8335 | 11 3316-8336 | 11 3316-8337 | 11 3316-8338 | 11 3316-8339 | 11 3316-8340 | 11 3316-8341 | 11 3316-8342 | 11 3316-8343 | 11 3316-8344 | 11 3316-8345 | 11 3316-8346 | 11 3316-8347 | 11 3316-8348 | 11 3316-8349 | 11 3316-8350 | 11 3316-8351 | 11 3316-8352 | 11 3316-8353 | 11 3316-8354 | 11 3316-8355 | 11 3316-8356 | 11 3316-8357 | 11 3316-8358 | 11 3316-8359 | 11 3316-8360 | 11 3316-8361 | 11 3316-8362 | 11 3316-8363 | 11 3316-8364 | 11 3316-8365 | 11 3316-8366 | 11 3316-8367 | 11 3316-8368 | 11 3316-8369 | 11 3316-8370 | 11 3316-8371 | 11 3316-8372 | 11 3316-8373 | 11 3316-8374 | 11 3316-8375 | 11 3316-8376 | 11 3316-8377 | 11 3316-8378 | 11 3316-8379 | 11 3316-8380 | 11 3316-8381 | 11 3316-8382 | 11 3316-8383 | 11 3316-8384 | 11 3316-8385 | 11 3316-8386 | 11 3316-8387 | 11 3316-8388 | 11 3316-8389 | 11 3316-8390 | 11 3316-8391 | 11 3316-8392 | 11 3316-8393 | 11 3316-8394 | 11 3316-8395 | 11 3316-8396 | 11 3316-8397 | 11 3316-8398 | 11 3316-8399 | 11 3316-8400 | 11 3316-8401 | 11 3316-8402 | 11 3316-8403 | 11 3316-8404 | 11 3316-8405 | 11 3316-8406 | 11 3316-8407 | 11 3316-8408 | 11 3316-8409 | 11 3316-8410 | 11 3316-8411 | 11 3316-8412 | 11 3316-8413 | 11 3316-8414 | 11 3316-8415 | 11 3316-8416 | 11 3316-8417 | 11 3316-8418 | 11 3316-8419 | 11 3316-8420 | 11 3316-8421 | 11 3316-8422 | 11 3316-8423 | 11 3316-8424 | 11 3316-8425 | 11 3316-8426 | 11 3316-8427 | 11 3316-8428 | 11 3316-8429 | 11 3316-8430 | 11 3316-8431 | 11 3316-8432 | 11 3316-8433 | 11 3316-8434 | 11 3316-8435 | 11 3316-8436 | 11 3316-8437 | 11 3316-8438 | 11 3316-8439 | 11 3316-8440 | 11 3316-8441 | 11 3316-8442 | 11 3316-8443 | 11 3316-8444 | 11 3316-8445 | 11 3316-8446 | 11 3316-8447 | 11 3316-8448 | 11 3316-8449 | 11 3316-8450 | 11 3316-8451 | 11 3316-8452 | 11 3316-8453 | 11 3316-8454 | 11 3316-8455 | 11 3316-8456 | 11 3316-8457 | 11 3316-8458 | 11 3316-8459 | 11 3316-8460 | 11 3316-8461 | 11 3316-8462 | 11 3316-8463 | 11 3316-8464 | 11 3316-8465 | 11 3316-8466 | 11 3316-8467 | 11 3316-8468 | 11 3316-8469 | 11 3316-8470 | 11 3316-8471 | 11 3316-8472 | 11 3316-8473 | 11 3316-8474 | 11 3316-8475 | 11 3316-8476 | 11 3316-8477 | 11 3316-8478 | 11 3316-8479 | 11 3316-8480 | 11 3316-8481 | 11 3316-8482 | 11 3316-8483 | 11 3316-8484 | 11 3316-8485 | 11 3316-8486 | 11 3316-8487 | 11 3316-8488 | 11 3316-8489 | 11 3316-8490 | 11 3316-8491 | 11 3316-8492 | 11 3316-8493 | 11 3316-8494 | 11 3316-8495 | 11 331



00339

chegaram a 55 m de comprimento, sendo que o comprimento médio foi de 45 m, totalizando a cravação de 1915 m de camisa metálica;

- Posicionamento de camisa metálica perdida pelo método de furo secante ou gabarito de pé;
- Cravação de 1915 m de camisa metálica perdida Ø 2,00 metros e espessura maior ou igual a 16 mm, utilizando martelo hidráulico e guindaste sobre flutuante;
- Limpeza interna das camisas metálicas;
- Perfuração de pino em rocha Ø 1,80 metros através de emprego de perfuratriz "Off Shore" tipo Wirth, equipada com coluna rígida para circulação reversa e ferramenta de corte de "Roller Bits". Foi executado um pino médio de 9 m por estaca, totalizando 345 m de perfuração em rocha;
- Lançamento de 650.500 kg de armadura pré-armada de aço CA-50 e
- Corte e amarração e armadura 22.525 kg de aço CA-60;
- Lançamento de concreto Fck 35 MPA submerso auto adensável em um volume total de 65.800,00 m³;
- Arrasamento das estacas de 27 estacas diâmetro 2,00 m;

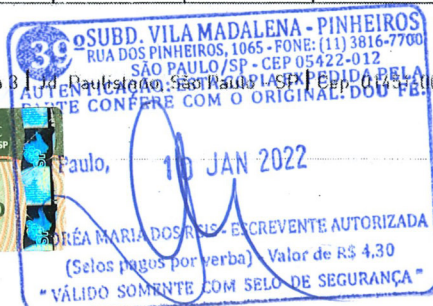
VIADUTOS SOBRE A RODOVIA AYRTON SENNA:

Para a execução do dispositivo de entroncamento entre o Rodoanel Trecho Leste com a Rodovia Ayrton Senna foram construídos os viadutos das pistas no eixo principal e os viadutos de acessos sobre a rodovia. Os lançamentos das vigas em concreto armado e a execução das obras do tabuleiro, barreiras de proteção e pavimentação foram realizados sobre o tráfego de uma das mais movimentadas rodovias do País. No km 122+900 os dois viadutos foram realizados com traçado geométrico em curva para três faixas de rolamentos, acostamento e faixa de segurança com uma largura de 19,70m do tabuleiro cada. No Ramo 100, km 123+500 sobre as pistas da Rod. Ayrton Senna foram construídos dois viadutos com 14,80m de largura de tabuleiro cada.

OAE km 122+900 - Entroncamentos sobre Rodovia Ayrton Senna

Pista	Vão 1 (m)	Vão 2 (m)	Vão 3 (m)	Vão 4 (m)	Vão 5 (m)	Vão 6 (m)	Vão 7 (m)	Área (m²)
Interna	30,11	24,86	21,88	16,18	21,89	21,97	17,66	3.044,64
Externa	30,53	27,87	24,20	15,05	22,25	22,34	13,93	3.076,55

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | São Paulo, SP - CEP 05422-012 | www.spmar.com.br



Página 29 de 91



000340

OAE km 123+500 - Entroncamentos sobre Rodovia Ayrton Senna RAMO 100

Pista	Vão 1 (m)	Vão 2 (m)	Vão 3 (m)	Vão 4 (m)	Área (m²)
Interna	14,53	28,81	34,80	13,75	1.359,97
Externa	14,53	28,81	34,80	13,75	1.359,97

GALERIA EM CONCRETO ARMADO km 97+400 (Sob Rodovia Ayrton Senna)

Galeria para córrego em concreto armado sob aterro de 22,30m de altura sendo 160m de extensão com seção retangular de 3,5m x 3,5m e paredes e lajes com 0,25m de espessura.

GALERIA EM CONCRETO ARMADO km 123+500 - 123+800 (Rodovia Ayrton Senna Eixo principal)

- Galeria para passagem veicular na Estrada do Corredor, sob ramo 100 do entroncamento da Rodovia Ayrton Senna, em concreto armado 35 Mpa, com 74,40m de extensão com uma área de 93,50 m² com seção retangular de 8,0m x 12,0m e paredes e lajes com 0,70 m de espessura.
- Galeria para passagem veicular na Estrada do Corredor, sob Rodoanel Leste Pista Principal, em concreto armado 35 Mpa com 66,32m de extensão com uma área de 85,10 m² com seção retangular de 7,30m x 12,0m e paredes e lajes com 0,60 m de espessura.

VIADUTOS MISTOS SOBRE A RODOVIA PRESIDENTE DUTRA

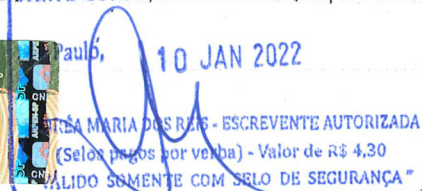
- Viaduto metálico OAE km 129+200 - Entroncamento Presidente Dutra

Para a execução de do dispositivo de entroncamento entre o Rodoanel Trecho Leste km 128+100 a 129+590 com a Rodovia Presidente Dutra, se destacam a execução de 4 viadutos em estrutura metálica em aço (USI-SAC COS AR COR FY:350 Mpa), com vigas metálicas com trecho reto e em curva, com propriedades anticorrosivas sobre a rodovia sobre a Rodovia Dutra SP-060. Na sua totalidade já executados os Ramos 100 e 400, Pista Interna e Externa.

Tabuleiro Mistos - OAE km 129+200 - Entroncamento Presidente Dutra

Obras	Vão Metálico (m)	Largura (m)	Área (m²)	Peso Total (kg)
Ramo 100 - Est 143	60,99	9,9	584,1	186.912,00

Av Brig Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3



Página 30 de 91



000341

Ramo 400 – Est 428	59	9,9	583,11	182.160,00
Pista Interna	54,3	16,1	874,23	274.602,00
Pista Externa	58	21,3	1.235,40	364.800,00

A solução típica para o Ramo 100,400 se consiste em uma superestrutura do tabuleiro constituída por 4 módulos de vigas metálicas principais, e pista interna e externa composta por 07 módulos metálicos (Longarinas) do tipo I (altura 2,80mx 60,00m de comprimento) em chapa soldada, com conectores stud bolt tipo b - fy > 345 mpa, conforme norma astm-a108. Cada par de vigas é travado entre si por transversinas metálicas parafusadas, afastadas de 4m, a laje foi constituída sistema de forma STEEL DECK MBP SD 75 ZAR 280 (Fy=280 MPA) .

Para o lançamento das vigas metálicas sobre a Rodovia, com a utilização de dois guindastes com capacidade de 500 toneladas e 3 conjuntos transportadores para carregamento, seguiu-se minuciosamente todos os procedimento necessários para eliminar riscos de pessoas e equipamentos que prejudicasse o fluxo de veículos na Rodovia Presidente Dutra. Toda operação foi realizada conforme planejada e com a supervisão da Concessionária e Agência Regulamentadora, Polícias Rodoviária Federal e Estadual, Bombeiros, mantendo o cronograma de execução fiel ao programado, sem qualquer intercorrência. Vale salientar que a execução de todo serviço após os lançamentos das vigas para a construção do viaduto, ocorreu sobre uma das mais importantes e movimentadas rodovias, que faz a ligação entre duas das maiores regiões metropolitanas do País, Rio de Janeiro e São Paulo, sem interrupção do tráfego garantindo os usuários da rodovia todas as condições previstas de segurança.

➤ Viaduto OAE km 129+200 - Entroncamento Presidente Dutra

Obra de tabuleiro composta por vigas pré-moldadas com protensão posterior apoiadas sobre as travessas através de aparelhos de neoprene e calços, Ponte Classe 45 / ITEM 3.5 DA NBR 7188/84. Cada tabuleiro conta com duas transversinas localizadas junto aos apoios moldadas juntamente com a laje 'In loco'. Foram utilizadas placas pré-moldadas (pré-lajes) as quais depositadas sobre as vigas serviram como formas para a laje que foram executada numa segunda fase.

OAE km 128+600 - Ramo 300			
Obras	Vão (m)	Largura (m)	Área Tabuleiro (m²)
Ramo 300 _INTERNA	49	16,1	816,27
Ramo 300 _EXTERNA	24,51	16,1	494,914

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br

Página 31 de 91





OAE km 129+200 - Entroncamento Presidente Dutra			
Obras	Vão (m)	Largura (m)	Área Tabuleiro (m²)
RAMO 100	88,37	9,9	880,605
RAMO 400	115,21	9,9	1.146,25
PISTA INTERNA	261,57	15,96	4.418,38
PISTA EXTERNA	265,26	15,96	5.289,87

CORTINA ATIRANTADA

A cortina atirantada situada no Ramo 100 do Lote 10 próximo do Eixo Principal , com terreno natural aproximadamente 15 m acima da cota de projeto das pista do Trecho Leste do Rodoanel. A solução executiva adotada foi composta por 46 estacões com diâmetro de 90cm, com altura variável entre 11,80m a 22,80m espaçados a cada 3,0 m, intertravados com vigas de atirantamento , estabilizados com ancoragens ao solo e tirantes de travamento, com colocação de tela Q-159, e preenchidas com concreto projetado 30 Mpa.

Reforçados com 3 linhas de tirantes de travamento nos trechos de maior desnível, com afastamento médio horizontal de 3 m e com pré-esforço de 710 Kn. No topo das estacas foi executado uma viga de coroamento de 1,0 m x 1,0 m para ligação da cortina de estacas com espessura de 80 cm, a totalidade da área da cortina atirantada executada foi 2.369,617 m².

VIADUTO OAE Km 128+550 Oscar Schiamon

A obra é constituída de 7 vãos de vigas pré-moldadas bi-apoiadas. Os vãos da obra são retos e com vãos aproximados de 15,60m , 25,50m, 26,50m, 18,50m, 17,90m entre apoios, as vigas são apoiadas sobre neoprenes e estes sobre calços de apoio. Nos apoios internos foram dispostos de tubulões de Ø1.400mm por apoio e nos apoios extremos 2 tubulões Ø1.200mm. Cada tabuleiro conta com duas transversinas localizadas junto aos apoios que foram moldadas juntamente com a laje 'in loco', a largura total do tabuleiro: 13,06 m, com área de superestrutura de 2.076,018 m².

Foram utilizadas placas pré-moldadas (pré-lajes) as quais depositadas sobre as vigas serviram como formas para a laje executada numa segunda fase.

GALERIA TUBO PEAD WEHOLITE (Rodovia Presidente Dutra)

Galeria paralela a Rodoavia Presidente Dutra, para escoamento da drenagem pluvial, interligando trecho da bacia de captação do trecho compreendido até o dispositivo de drenagem existente, constituída de 547m de extensão, composta por tubo PEAD-WEHOLITE-DI-DN1800 Ø1800mm, soldados e fundidos por processos de eletrofusão, garantindo a impermeabilização e resistência a

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-030 | www.spmar.com.br





tração das juntas. Intercalados na sua extensão com 5 dispositivos de caixa de inspeção de concreto (L_2,90 m x L_2,90m x H_3,40m).

REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS DE CONTROLE TECNOLÓGICO

Na execução deste serviços foi terceirizado, foi sob a responsabilidade técnica da empresa Contern, a coordenação e supervisão dos serviços conforme e orientações da corpo técnico da empresa e normas técnicas (NBRs).

DESCRIÇÃO:

➤ Controle tecnológico

- Tomada de conhecimento - equipamentos (mistura, transporte, lançamento adensamento)
- Fornecimento /verificação da composição do concreto - fundamental a realização previa, em laboratório, da verificação das composições dos concretos apresentados, quanto ao atendimentos as especificações
- Acompanhamentos/verificações (Qualidade)
 - definições de parâmetros (execução, controle),
 - lista de verificações dos ensaios (caracterização, desempenho),
 - levar em considerações (composição, cobrimento, compactação, cura, plano de desformar e remoção de escoramento),
 - Diagrama 6 M's – (matéria Prima, metodologia, maquina, mão de obra, metrologia e meio ambiente).

○ Ensaios

- Matérias – NBR 12654/92 – Controle tecnológico de materiais componentes do concreto – Procedimento
- Concreto – NBR 12655/96 – concreto(preparo, controle e recebimento – procedimento)
- Concreto fresco
 - Amostragem NBR NM 33
 - Abatimento NBR NM 67
 - Mondagem corpos de Prova – NB 5738
 - Ar Incorporado/massa especifica – NBR nm 47
 - Índice de exsudação NBR NM102, ASTM C232

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 33 de 91



- Tempo de pega do concreto NBR 9832
- Concreto endurecido
 - Resistência à compressão simples – NBR 5739
 - Resistência a tração na flexão – NBR 12142
 - Resistência a tração por compressão e diametral – NBR 7222
 - Módulo de deformação – NBR 8522
 - Penetração de água sob pressão – NBR 10787
 - Absorção por imersão e índice de vazios – NBR 9778
 - Absorção por capilaridade – NBR 9779
 - Retração – ASTM C 157
- Documentação / registros
 - Documentação com a relação a qualidade da construção
 - Análise de resistência do concreto
 - Cálculo do F_{ck} , est (NBR 12655)
 - Lista de verificação
 - Formas
 - Armaduras
 - Concreto
 - Lista de não conformidades e ações corretivas
 - Registros
 - Como construído.
 - Entrega oficial do manual de garantia e uso e manutenção

PROVA DE CARGA ESTÁTICA, DINÂMICA E INTEGRIDADE.

- ✓ Fiscalização e Supervisão da realização de ensaios de prova de carga estática, dinâmica e integridade.
 - Verificação de relatórios de ensaios de aproximadamente 400 estacas, sendo elas pré-moldadas, raiz, hélice contínua, tubulão ou estaca escavada com uso de fluido estabilizante ou camisa metálica. Análise preliminar dos resultados das resistências de ponta e lateral, integridade da fundação e nega, com base nos parâmetros de projeto e coeficientes normativos e compilação dos dados junto com análise do projetista responsável.

TERRAPLENAGEM E PAVIMENTAÇÃO

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep. 01451-000 | www.spmar.com.br



345

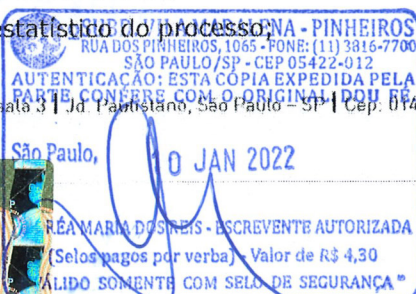


- ✓ Análise prévia dos materiais destinados aos aterros e camadas do pavimento;
- ✓ Acompanhamento da compactação, inspeção e controle das camadas de solos, granulares e cimentadas;
- ✓ Inspeção de centrais fornecedoras de concreto asfáltico;
- ✓ Estudo de dosagem e determinação dos traços para as camadas de pavimento;
- ✓ Acompanhamento e inspeção da aplicação da massa asfáltica (produção, liberação, transporte, recebimento, lançamento e rolagem/compactação);
- ✓ Acompanhamento da produção do concreto asfáltico;
- ✓ Controle defletoométrico das camadas de pavimento;
- ✓ Ensaios
- ✓ Caracterização dos solos do subleito e caixas de empréstimo (granulometria, sedimentação, Proctor, CBR, limites de consistência (LL e LP), massa específica dos sólidos e classificação MCT);
- ✓ Caracterização para pesquisa e definição de jazidas;
- ✓ Controle de compactação de aterros (densidade "In situ" e umidade);
- ✓ Controle da usinagem, aplicação, cura, ensaios laboratoriais em BGS e BGTC;
- ✓ Controle nas imprimaduras ligante, impermeabilizante e CAP com os respectivos ensaios exigidos nas especificações do DER-SP.

CONCRETO / O.A.E E PAVIMENTOS RÍGIDOS

- ✓ Análise crítica das especificações para o concreto;
- ✓ Pré-qualificação dos materiais constituintes do concreto;
- ✓ Inspeção de centrais fornecedoras do concreto;
- ✓ Avaliação do Plano de Concretagem das Estruturas;
- ✓ Acompanhamento da produção de concreto;
- ✓ Inspeção e acompanhamento de formas, ferragens, lançamento, adensamento, acabamento e cura do concreto, pretensão, cablagem, calibração de equipamentos, corte e dobra de aço,
- ✓ Fiscalização da produção de pré-moldados, entre eles estacas, pré - lajes, pingadeiras, vigas,
- ✓ Execução de ensaios em tirantes e ancoragens, sendo eles ensaios de qualificação, recebimento e fluência;
- ✓ Inspeção pós-executiva;
- ✓ Controle estatístico do processo;

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulista, São Paulo - SP | Cep. 01451-000 | www.spmar.com.br



Página 35 de 91



- ✓ Controle da concretagem (abatimento pelo tronco de cone e moldagem de corpos de prova);
- ✓ Controle de agregados (granulometria, desgaste por Abrasão, Índice de Forma e impurezas);
- ✓ Controle de resistência (resistência a compressão, resistência a tração na flexão e módulo de elasticidade);
- ✓ Controle do concreto projetado (granulometria, teor de cimento, reflexão e resistência a compressão);
- ✓ Controle de concreto projetado com fibra (granulometria, teor de cimento, reflexão, teor de fibras e resistência a compressão e tenacidade);
- ✓ Resistência à tração, dobramento e massa linear de aço para armação;
- ✓ Controle de aço para proteção (resistência a tração e módulo de elasticidade).
- ✓ Emendas de aço (solda topo e luvas)
- ✓ Soldas entre estacas
- ✓ Líquido penetrante em emendas de estacas
- ✓ Verificação de líquido estabilizante para fundação (Lama bentonítica ou polímero);
- ✓ Diagrama de cravação de estaca pré-moldada, coleta de gráficos de repique elástico e nega, comprimento útil e cravado, desaprumo e excentricidade, solda entre emendas, energia de cravação, arrasamento de estaca (total de estacas cravadas de 134.000 metros);
- ✓ Diagrama de execução de estaca raiz, verificação de profundidades útil e executada, execução da concretagem, dosagem de argamassa, pressão de injeção, arrasamento da estaca (total de 4.800 metros executados);
- ✓ Diagrama de execução de estaca hélice contínua monitorada – Pressão de injeção, velocidade de subida de trado, traço de concreto, comprimento, desaprumo e arrasamento de estaca (total de 320 metros executados);
- ✓ Diagrama de execução de estaca escavada com camisa metálica e cravação em rocha – Profundidade útil executada, desaprumo e excentricidade, solda entre camisas, concretagem, armação e arrasamento de estacas (total de 3.500 metros executados);

OBRAS DE ARTE CORRENTE (O.A.C)

- ✓ Tubos de concreto pré-moldados: Inspeção e recebimento, verificação das dimensões, resistência a compressão, diâmetro e absorção d'água, Inspeções de montagem/execução de galeria celular, bures, calvegue, canaletas pré-moldadas,

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 311 - Jd. Paulista, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



000347



caixas de drenagem e líquidos perigosos, contensão com gabião manta e caixa, canaleta trapezoidal ou tipo U.

SINALIZAÇÃO HORIZONTAL E VERTICAL

- ✓ Placas de sinalização vertical: ensaios fotométricos (brilho), cromacidade, fator de iluminância para cada cor, flexibilidade do filme, durabilidade em solução de ácido sulfúrico;
- ✓ Chapa: resistência ao impacto;
- ✓ Tintas para sinalização horizontal termoplástica: teste qualitativo e quantitativo dos materiais, índice de refluência, perda de peso na aplicação e tempo de endurecimento, ponto de amolecimento, granulometria das microesferas de vidro e peso específico, índice de desligamento, corpos irregulares nas microesferas, espessura da película aplicada, porcentagem em peso de microesferas de vidro.
- ✓ Pintura: Ensaios de retro refletividade da sinalização horizontal com a utilização de retro refletômetro horizontal.

OBRAS/SERVIÇOS COMPLEMENTARES

- ✓ Cercas: Inspeção e recebimento de moirões e esticadores de concreto;
- ✓ Defensas metálicas: recebimento e controle de materiais componentes;
- ✓ Revestimento vegetal: verificação da procedência da grama em placas, condições de aplicação, escarificação e adubagem do solo.
- ✓ Fiscalização de instalação de instrumentação para monitoramento de deformação de vigas em obra de arte;

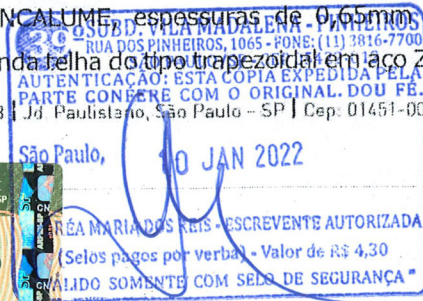
EDIFICAÇÕES

PRACAS DE ARRECADAÇÃO – PEDÁGIO

COBERTURA EM ESTRUTURA METÁLICA PARA PRACAS DE PEDÁGIOS E EDIFICAÇÕES.

Para a cobertura das praças de pedágios, prédios administrativos e de serviço de atendimento ao usuário, foram utilizadas estruturas metálicas para cobertura com sistema treliçado, apoiada em colunas metálicas. Para as coberturas foram utilizadas telhas metálicas térmicas, sendo a primeira do tipo trapezoidal, em aço ZINCALUME, espessuras de 0,65mm com enchimento em lã de rocha espessura de 50mm e a segunda telha do tipo trapezoidal em aço ZINCALUME, espessura de 0,50mm.

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Jd. Paulistano, São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



000348



Platibanda metálica fixada na estrutura da cobertura, presente em todo perímetro e vedação com telhas metálicas. Tratamento de superfície com jateamento com granelhas de aço e pintura de tinta epóxi.

SAU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

Foram executados 2 pontos de Serviço de Atendimento ao Usuário (SAU) na rodovia, distribuídos estrategicamente, composto por estruturas planejadas de área de descanso, ambiente de vivência, banheiros, sala de TV, copa, Central de atendimento ao usuário, para atender aos serviços necessários ao usuário da rodovia.

PRAÇA DE PEDÁGIO JOÃO PAULO XXIII

PEDÁGIO

- Área de cobertura: 1.820,20m²;
- Comprimento: 95,80m;
- Largura: 19,00m
- Balanço no perímetro: 4,50m
- Pé direito: 6,20m
- Platibanda: 516,60m²
- Fornecimento e Montagem: 35.584,80kg

PRÉDIO ADMINISTRATIVO

- Área de cobertura: 875,00m²;
- Comprimento: 50,00m;
- Largura: 17,50m
- Balanço no perímetro: 2,50m
- Pé direito: 3,80m
- Platibanda: 236,30m²
- Fornecimento e Montagem: 14.376,70kg

PRÉDIO CENTRO CONTROLE OPERACIONAL - CCO – SPMAR

- Área de cobertura: 1.137,50m²

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 34 - Jd. Paulista - São Paulo - SP | Cep: 01451-000 | www.spmar.com.br



00349



- Comprimento: 65,00m;
- Largura: 17,50m
- Balanço no perímetro: 2,50m
- Pé direito: 3,80m
- Platibanda: 280,50m²
- Fornecimento e Montagem: 18.449,50kg

ESCADA METÁLICA - 4 unidades

- 1 no Prédio administrativo e 3 no Pedágio
- Fornecimento e Montagem: 14.552,00kg

PRAÇA DE PEDÁGIO ESTRADA DOS FERNANDES

PEDÁGIO

- Área de cobertura: 619,40m²;
- Comprimento: 32,60m;
- Largura: 19,00m
- Balanço no perímetro: 4,50m
- Pé direito: 6,20m
- Platibanda: 232,20m²
- Fornecimento e Montagem: 13.239,00kg

PRÉDIO ADMINISTRATIVO

- Área de cobertura: 612,50m²;
- Comprimento: 35m;
- Largura: 17,50m
- Balanço no perímetro: 2,50m
- Pé direito: 3,80m
- Platibanda: 178,50m²
- Fornecimento e Montagem: 10.181,50kg

SAU - SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

- Área de cobertura: 381,92m²;
- Comprimento: 30,80m
- Largura: 12,40m

Av Brig Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 301 - Jd. Morumbi - São Paulo - SP - CEP 04780-000 | www.spmar.com.br



Página 39 de 91

350



- Balanço no perímetro: 1,20m
- Pé direito: 3,80m para escritório e 5,10m para estacionamento
- Platibanda: 146,88m²
- Fornecimento e Montagem: 6.660,90kg

PRAÇA DE PEDÁGIO AYRTON SENNA

PEDÁGIO

- Área de cobertura: 1.096,30m²;
- Comprimento: 57,70m;
- Largura: 19,00m
- Balanço no perímetro: 4,50m
- Pé direito: 6,20m
- Platibanda: 345,15m²
- Fornecimento e Montagem: 21.744,00kg

PRÉDIO ADMINISTRATIVO

- Área de cobertura: 787,50m²;
- Comprimento: 45,00m;
- Largura: 17,50m
- Balanço no perímetro: 2,50m
- Pé direito: 3,80m
- Platibanda: 212,50m²
- Fornecimento e Montagem: 12.938,00kg

SAU – SERVIÇO DE ATENDIMENTO AO USUÁRIO

- Área de cobertura: 381,92m²;
- Comprimento: 30,80m
- Largura: 12,40m
- Balanço no perímetro: 1,20m

Av. Brig. Faria Lima, 2012, 9º andar, cj 93 - sala 3 | Paulo, 01451-000 | www.spmar.com.br

