

PESQUISA DE PREÇOS UNITÁRIOS PARA OBRAS CIVIS

Trem de Alta Velocidade – TAV

Ligação Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas

ÍNDICE

ÍNDICE	1
APRESENTAÇÃO.....	2
1. ENGENHARIA (OBRAS CIVIS)	3
1.1. TERRAPLENAGEM.....	3
1.2. ESTRUTURAS.....	6
1.2.1. Túneis	6
1.2.2. Pontes.....	10
1.2.3. Muros de Contenção	12
2. VIA PERMANENTE.....	13
2.1. SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA (1 VIA)	13
2.2. AMV'S (APARELHOS DE MUDANÇA DE VIA).....	13
2.3. DRENAGEM.....	14
2.4. CERCAS	16
3. EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS	17
4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES	18

APRESENTAÇÃO

O objetivo deste trabalho visa a definição dos preços de obras civis praticados no Brasil para o Trem de Alta Velocidade – TAV na ligação Rio de Janeiro – São Paulo – Campinas, de forma a subsidiar os trabalhos de elaboração do edital e do contrato para concessão da outorga de direito de exploração da infra-estrutura e prestação de serviço de transporte de passageiro.

Os itens analisados que servirão de subsídio para a HALCROW são:

- Terraplenagem
- Estruturas
- Via Permanente;
- Estruturas;
- Edificações e Equipamentos;
- Serviços Complementares;

1. ENGENHARIA (OBRAS CIVIS)

1.1. TERRAPLENAGEM

Os serviços de terraplenagem correspondem ao corte (solo e rocha), aterro, empréstimo, bota-fora e momento de transporte. Foram considerados pela PROMPT os serviços de Limpeza e Desmatamento e de Hidrosemeadura.

❖ DEFINIÇÕES

- Obras Civis de Engenharia: todo serviço de construção civil excluindo-se fornecimento e montagem de equipamentos elétricos, mecânicos ou sistemas;
- Terraplenagem: Serviços de movimentação de terra envolvendo basicamente cortes e aterros;
- Aterro: deposição de material para atingir o nível topográfico da obra. Utiliza-se principalmente o material cortado (em superfície ou subterrâneo) na própria obra, quando a quantidade de material cortado for insuficiente para execução de aterro o material deve ser retirado de áreas de empréstimo;
- Corte: escavações de material para atingir o nível topográfico da obra. Pode ser classificado em 3 categorias: 1ª, 2ª e 3ª categoria.
- 1ª Categoria:

Segundo o DNIT (Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes), são compostos por solos em geral e seixos de até Ø15cm, praticamente há a ausência de fragmentos de rocha, corresponde ao 1º horizonte de terra. São fáceis de ser desagregados, utilizam-se basicamente trator de esteiras ou escavadeiras e a produtividade é alta.
- 2ª Categoria

São compostos por materiais resistentes ao desmonte mecânico ou seja fragmentos de rocha de até Ø25cm diâmetro, além de escavadeiras utilizam-se tratores com lâminas e com escarificadores. Devido a resistência a produtividade é menor e seu custo de execução é maior.

- 3ª Categoria

São compostos por rochas sãs ou matacões (blocos de rocha maiores que Ø25cm). O desmonte é feito por perfuratrizes e explosivos. Sua produtividade é extremamente baixa e custo elevado.

- Empréstimo: escavação de material em local definido (jazida) para complementação de material necessário para a execução do aterro.
- Bota-fora: Espalhamento em local apropriado de material impróprio (solo mole) ou material excedente oriundo do corte. O bota-fora pode ser realizado em áreas ao longo da faixa de domínio desde que não crie problemas ambientais, deslizamentos ou outras ocorrências.
- Momento de Transporte: Volume do material cortado, inclusive de áreas de empréstimos, multiplicado pela distância média a ser transportada ou seja a distância entre as áreas cortadas e aterradas. Nesta fase de projeto foi adotada a distância de 5 km.
- Limpeza e Desmatamento: Retirada do material superficial do terreno composto principalmente por material orgânico e árvores de até Ø15cm.
- Área Gramada com Hidrosemeadura: processo de plantio por jateamento de sementes misturadas com adubos químicos, sementes, massas orgânicas, e adesivas, utilizando água como veículo.

❖ CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Custos baseados em preços unitários do SICRO 2 (Sistema de Custos Rodoviários) de São Paulo, data base de Setembro de 2008.

O SICRO 2 é elaborado pelo DNIT e fornece custos referenciais de obras rodoviárias em vários Estados e é utilizado por inúmeras organizações dos setores público e privado. Para os serviços de terraplenagem a produtividade e custos de obras rodoviárias são semelhantes aos de obras ferroviárias por serem obras lineares.

Foi feita a classificação de quantidades para os materiais de corte de 1ª, 2ª e 3ª categorias em 25%, 65% e 10% respectivamente, em função das informações dos estudos geotécnicos.

❖ **PREÇOS ADOTADOS**

No.	DESCRIÇÃO	UNIDADE	CONSIDERAÇÃO	R\$	PU adotado
A	ENGENHARIA (OBRAS CIVIS)				
A1	TERRAPLANAGEM				
1	ATERRO	m3			2,71
	2 S 01 511 00 COMPACTAÇÃO DE ATERO A 100% PROCTOR NORMAL			2,71	
2	Cut - CORTE				
2a	In soil - CORTE EM SOLO	m3			8,19
2a1	2 S 01 100 09 ESC. CARGA TR. MAT 1A C. DMT 50 A 200M C/CARREG		25,0%	5,95	
2a2	2 S 01 101 09 ESC. CARGA TR. MAT 2A C. DMT 50 A 200M C/CARREG		65,0%	9,05	
2b	In rock - NA ROCHA	m3	10%		22,61
	2 S 01 102 02 ESC. CARGA TR. MAT 3A C. DMT 50 A 200M C/CARREG		10%	22,61	
3	Borrow - EMPRÉSTIMO	m3			6,70
	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MAT. DE JAZIDA			6,70	
4	Dump - BOTA-FORA	m3			1,78
	COMPACTAÇÃO DE MATERIAL EM BOTA-FORA			1,78	
5	Mass haul - MOMENTO DE TRANSPORTE	m3.km			0,40
	TRANSPORTE LOCAL COM BASC 10M3 (ROD PAV E NÃO PAV - CONTR) - 1a CAT.		25,0%	0,38	
	TRANSPORTE LOCAL COM BASC 10M3 (ROD PAV E NÃO PAV - CONTR) - 2a CAT.		65,0%	0,38	
	TRANSPORTE LOCAL EM BASC. PARA ROCHA (ROD PAV E NÃO PAV) - 3a CAT.		10,0%	0,55	
6	2 S 01 000 00 LIMPEZA E DESMATAMENTO	m2		0,29	0,29
7	2 S 05 102 00 ÁREA GRAMADA - HIDROSEMEADURA	m2		1,05	1,05

FORMAÇÃO DO PREÇO DE EMPRÉSTIMO (ESCAVAÇÃO E CARGA DE MAT. DE JAZIDA)	R\$
1 A01 120 01 – Escav. E carga de mat. de jazida = R\$3,90/m3	3,90
1 A01 100 01 – Limpeza camada vegetal = R\$0,38/m2 X 0,70 = R\$0,27/m3	0,27
M980 - Indenização de jazida = R\$ 1,04/m3	1,04
1 A01 105 01 – Expurgo de jazida = R\$2,00/m3 X 0,20 = R\$0,40/m3	0,40
TOTAL	5,61
LDI - 19,6%	1,10
TOTAL COM LDI	6,70

TRANSPORTE LOCAL COM BASC 10M3 (ROD PAV E NÃO PAV - CONTR) 1a OU 2a CAT. - T x km	R\$
1 A 00 001 05 - Transp. local c/ basc. 10m3 rodov. não pav. (const) = R\$ 0,54 X 50%	0,27
1 A 00 002 05 - Transp. local c/ basc. 10m3 rodov. pav. (const) = R\$ 0,42 X 50%	0,21
TOTAL	0,48
LDI - 19,6%	0,09
TOTAL COM LDI - T X KM	0,57
TOTAL COM LDI - M3 X KM	0,38

TRANSPORTE LOCAL EM BASC. PARA ROCHA (ROD PAV E NÃO PAV) - 3a CAT. - T x km	R\$
1 A 00 001 08 - Transporte local c/ basc. p/ rocha rodov. não pav. = R\$ 0,79 X 50%	0,40
1 A 00 002 08 - Transporte local c/ basc. p/ rocha rodov. pav. = R\$ 0,59 X 50%	0,30
TOTAL	0,69
LDI - 19,6%	0,14
TOTAL COM LDI - T X KM	0,83
TOTAL COM LDI - M3 X KM	0,55

1.2. ESTRUTURAS

1.2.1. Túneis

❖ DEFINIÇÕES

- Túneis: Escavações subterrâneas;
- Em Área Urbana: Seu custo tende a ser mais caro devido a interferências com redes de serviços públicos e fundações de edificações;
- Em Área Rural: Seu custo tende a ser menor devido à inexistência de interferências e fundações de edificações. Seu custo foi estimado 23% menor que o de área urbana. Esta porcentagem foi adotada de experiência de outros países (benchmark da HALCROW). No Brasil não há como fazer esta correlação pela inexistência de túneis em áreas rurais com as tecnologias empregadas neste projeto;
- Benchmark: pesquisa referencial comparativa entre vários sistemas e preços;
- Em cascalhos/siltes/terrenos aluviais: Escavações em solos moles e de 1ª e 2ª categorias;
- Em Rocha: Escavação em material de 3ª categoria. Pode ser executado pelo método tradicional (explosivos e perfuratrizes) ou com máquinas tuneladoras (TBM);
- Bi Túnel: Execução de 2 túneis com uma via férrea cada;
- Mono Túnel: Execução de 1 túnel com duas vias férreas;
- NATM (New Austrian Tunnelling Method): Novo Método de Tunelamento Austríaco

O NATM consiste na escavação seqüencial do maciço, utilizando concreto projetado como suporte, associado a outros elementos como cambotas metálicas, chumbadores e fibras no concreto, em função da capacidade autoportante do maciço.

Por meio do método NATM, a deformação do maciço adjacente é deliberadamente favorecida, adaptando-a ao contorno escavado, bem como redistribuindo e reduzindo as tensões máximas induzidas, evitando-se assim a desagregação do maciço.

- TBM ou SHIELD: Consiste no avanço de uma couraça metálica sob a qual a escavação e o revestimento podem ser feitos em segurança. Essa couraça (shield) evoluiu com o tempo e hoje se desdobra em diversos tipos de máquinas tuneladoras (Tunnel Boring Machines - TBM).

❖ **CARACTERÍSTICAS DOS TÚNEIS**

BI TÚNEL: 2 x Ø7,85m			
ESCAVAÇÃO			
NATM	85,18	m3/m	(2 x 42,59)
SHIELD	96,80	m3/m	(2 x 48,40)

MONO TÚNEL: 1 x Ø15,70m			
ESCAVAÇÃO			
NATM	139,39	m3/m	
SHIELD	193,59	m3/m	

❖ **CRITÉRIO DE MEDIÇÃO**

Utilização de Composições de Preços Unitários do Metrô de São Paulo, medição por Volume de seção escavada. As condições de escavação para o Metrô refletem o meio urbano abaixo do nível d'água.

A atualização de preços foi feita no nível dos insumos (salários, custo horário de equipamentos e custo unitário de materiais). O valor de aquisição do SHIELD (R\$ 107,18 milhões) e seu custo horário foram atualizados pelo IGP-M de 2003 para 2008.

Os preços foram decompostos em:

- Escavação (composição de preço unitário);
- Adicional para emboques;
- Adicional para túneis de ligação;
- Adicional para poços de ventilação e saídas de emergências.

• **Escavação**

Estes preços são para a escavação e revestimento dos túneis. Também estão sendo medidos drenos, ventilação forçada, cambotas, enfilagens e transporte de material cortado a 23km de distância.

CPU	Descrição	Unid	Preço Unitário	SEÇÃO ESCAVADA
	ZONA URBANA			
SHIELD S US	Shield - SOLO - MONOTÚNEL	M	154.739,90	193,59m3/m
SHIELD R US	Shield - ROCHA - MONOTÚNEL	M	130.648,06	193,59m3/m
SHIELD S UT	Shield - SOLO - BI-TÚNEL	M	77.359,41	96,80m3/m
SHIELD R UT	Shield - ROCHA - BI-TÚNEL	M	66.700,36	96,80m3/m
NATM S US	NATM - SOLO - MONOTÚNEL	M	208.705,44	139,39m3/m
NATM R US	NATM - ROCHA - MONOTÚNEL	M	199.574,93	139,39m3/m
NATM S UT	NATM - SOLO - BI-TÚNEL	M	127.542,19	85,18m3/m

CPU	Descrição	Unid	Preço Unitário	SEÇÃO ESCAVADA
NATM R UT	NATM - ROCHA - BI-TÚNEL	M	121.962,42	85,18m3/m
	ZONA RURAL - % do preço urbano		77%	
SHIELD S RS	Shield - SOLO - MONOTÚNEL	M	119.149,72	193,59m3/m
SHIELD R RS	Shield - ROCHA - MONOTÚNEL	M	100.599,01	193,59m3/m
SHIELD S RT	Shield - SOLO - BI-TÚNEL	M	59.566,75	96,80m3/m
SHIELD R RT	Shield - ROCHA - BI-TÚNEL	M	51.359,28	96,80m3/m
NATM S RS	NATM - SOLO - MONOTÚNEL	M	160.703,19	139,39m3/m
NATM R RS	NATM - ROCHA - MONOTÚNEL	M	153.672,70	139,39m3/m
NATM S RT	NATM - SOLO - BI-TÚNEL	M	98.207,49	85,18m3/m
NATM R RT	NATM - ROCHA - BI-TÚNEL	M	93.911,06	85,18m3/m

- Adicional para Emboques**

- Considerado somente para túneis urbanos (bi túneis).
- Para os emboques serão executados muros de contenções considerando 50% a mais de consumo de materiais que nos muros de contenções de terraplenagem.
- A área estimada é de 604m² por emboque.



Muro de contenções de terraplenagem:	R\$ 917,99 /m2
Muro de contenções para emboques:	R\$ 1.376,99 /m2
ÁREA DE CADA EMBOQUE:	604,00 m2
PREÇO DE CADA EMBOQUE:	R\$ 831.698,94
2 EMBOQUES POR TÚNEL	
Número estimado de Emboques:	20
PREÇO TOTAL DE EMBOQUES:	R\$ 16.633.978,80
EXTENSÃO DE BI TÚNEIS	53.428,00 m
ADICIONAL POR METRO CONSTRUÍDO:	R\$ 311,33 /m de bi túnel

- Adicional para túneis de ligação**

- Considerado somente para bi túneis.
- Processo executivo adotado: NATM

Øint 3,30m (Øext 4,20m):	13,85 m3/m
Preço de Escavação:	R\$ 1.497,31 /m3
Preço por metro escavado:	R\$
	20.744,38 /m
Comprimento:	10,00 m
Preço por túnel de 10m:	R\$
	207.443,80 /un

Número de Túneis / km: 1,00 /1.000m

ADICIONAL POR METRO CONSTRUÍDO: R\$ 207,44 /m de bi túnel

• **Adicional para poços de ventilação e saídas de emergências**

- Considerado para todos os túneis.
- Processo executivo adotado: NATM

Øint 17,00m (Øext 17,90m):	251,65 m3/m
Preço de Escavação:	R\$ 1.497,31 /m3
Preço por metro escavado:	R\$ 376.797,45 /m
Profundidade média adotada	15,00 m
(não há informação de projeto):	
Preço por poço:	R\$ 5.651.961,69 /un
Número de Túneis / km:	1,00 /1.000m

ADICIONAL POR METRO CONSTRUÍDO: R\$ 5.651,96 /m de túnel

❖ **PREÇO FINAL DOS TÚNEIS**

CPU	Descrição	Unid	Preço Unitário	SEÇÃO ESCAVADA
	ZONA URBANA			
SHIELD S US	Shield - SOLO - MONOTÚNEL	M	160.910,64	193,59m3/m
SHIELD R US	Shield - ROCHA - MONOTÚNEL	M	136.818,80	193,59m3/m
SHIELD S UT	Shield - SOLO - BI-TÚNEL	M	83.530,15	96,80m3/m
SHIELD R UT	Shield - ROCHA - BI-TÚNEL	M	72.871,10	96,80m3/m
NATM S US	NATM - SOLO - MONOTÚNEL	M	214.876,18	139,39m3/m
NATM R US	NATM - ROCHA - MONOTÚNEL	M	205.745,67	139,39m3/m
NATM S UT	NATM - SOLO - BI-TÚNEL	M	133.712,93	85,18m3/m
NATM R UT	NATM - ROCHA - BI-TÚNEL	M	128.133,16	85,18m3/m
	ZONA RURAL			
SHIELD S RS	Shield - SOLO - MONOTÚNEL	M	124.801,68	193,59m3/m
SHIELD R RS	Shield - ROCHA - MONOTÚNEL	M	106.250,97	193,59m3/m
SHIELD S RT	Shield - SOLO - BI-TÚNEL	M	65.218,71	96,80m3/m
SHIELD R RT	Shield - ROCHA - BI-TÚNEL	M	57.011,24	96,80m3/m
NATM S RS	NATM - SOLO - MONOTÚNEL	M	166.355,15	139,39m3/m
NATM R RS	NATM - ROCHA - MONOTÚNEL	M	159.324,66	139,39m3/m
NATM S RT	NATM - SOLO - BI-TÚNEL	M	103.859,45	85,18m3/m
NATM R RT	NATM - ROCHA - BI-TÚNEL	M	99.563,03	85,18m3/m

1.2.2. Pontes

❖ DEFINIÇÕES

- Pontes e Viadutos: Também chamadas de Obras de Arte Especiais (OAE), estruturas construídas para atravessar rios e rodovias. Para o TAV outro fator preponderante é a altura de corte/aterro em função da declividade longitudinal da via;
- Infraestrutura: em OAE's significa sua fundação (estacas escavadas, cravadas, tubulões...);
- Mesoestrutura: Compostos basicamente de pilares, são os elementos que fazem a ligação entre a superestrutura e a infraestrutura;
- Superestrutura ou Tabuleiro: estruturas que compõem o “ piso ” da ponte ou viaduto. É composta por vigas longitudinais, transversais e lajes ou por caixões, associados ou não a estais ou qualquer outro elemento estrutural que esteja no topo da estrutura.
- VALEC: VALEC-Engenharia, Construções e Ferrovias S.A. Empresa pública, sob a forma de sociedade por ações, vinculada ao Ministério dos Transportes.
- Transnordestina: Ferrovia que liga o Porto de Suape, no Recife, ao Porto de Pecém em Fortaleza, cruzando praticamente todo o território do estado de Pernambuco. Administrada pela empresa TRANSNORDESTINA S.A..

❖ CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Preços medidos por metro quadrado de tabuleiro com utilização da seção típica informada pela HALCROW (já diluídos os custos de infra e mesoestrutura).

SEÇÃO TÍPICA DE PONTES	
VOLUME DE CONCRETO	
MESOESTRUTURA	9,63 m3/m
OUTRAS PEÇAS DE CONCRETO	0,8 m3/m
TOTAL DE CONCRETO	10,43 m3/m
ÁREA DO TABULEIRO	
ÁREA DO TABULEIRO	14,55 m2/m
VOLUME DE CONCRETO POR M2 DE TABULEIRO	0,72 m3

Foram Utilizadas planilhas de preços de 22 pontes da VALEC e Transnordestina com a inserção de preços unitários do SICRO 2 SP – SET/08. As quantidades de cada planilha foram discretizadas 0,72m³ de concreto por m² de tabuleiro.

Por meio desta pesquisa foi possível diferenciar pontes pequenas (até 80m), médias (de 80 a 140m) e grandes (acima de 140m e com balanços sucessivos).

DESCRIÇÃO DA PONTE	CUSTO POR M2 DE TABULEIRO (R\$ set/2008)						
	VÃO	TOTAL	SUPER	MESO	INFRA	ENCONTRO	OUTROS
PONTES PEQUENAS							
RIACHO DOS MILAGRES (ENEFER DNIT)	60,00	3.846,21	1.936,19	556,18	857,76	460,00	36,08
Córrego do Chicote (km 1030,025) - ext. 60,0m	60,00	3.066,51	1.131,07	185,79	1.478,08	188,92	82,64
Córrego Imburuçu II (km 914,74) - ext. 70,0m	70,00	2.761,60	1.126,09	156,59	1.245,81	159,24	73,87
MÉDIA - PONTES PEQUENAS	63,33	3.224,77	1.397,78	299,52	1.193,89	269,39	64,20
			43,3%	9,3%	37,0%	8,4%	2,0%
PONTES MÉDIAS							
Córrego das Caveiras (km 735,6) - ext. 90,0m	90,00	2.471,86	1.112,69	178,72	989,28	125,95	65,22
Rio dos Bois (km 828,45) - ext. 90,0m	90,00	2.467,97	1.112,69	178,72	985,39	125,95	65,22
Rio São José I (km 859,9) - ext. 90,0m	90,00	2.421,97	1.091,74	153,68	985,39	125,95	65,22
Córrego Cabeceira Grande (km 927,77) - ext. 90,0m	90,00	2.415,78	1.115,37	123,86	985,39	125,95	65,22
Córrego Água Franca (km 941,33) - ext. 90,0m	90,00	2.397,27	1.210,85	142,56	852,69	125,95	65,22
Córrego Pantanal (km 953,38) - ext. 90,0m	90,00	2.451,59	1.115,37	165,61	979,44	125,95	65,22
Córrego Bacabal (km 975,20) - ext. 90,0m	90,00	2.406,90	1.115,37	114,98	985,39	125,95	65,22
Córrego Mumbuca (km 743,3) - ext. 150,0m	150,00	2.329,27	1.045,77	147,33	997,10	75,57	63,50
Ribeirão Gameleira (km 779,25) - ext. 150,0m	150,00	2.271,36	1.045,77	172,26	914,27	75,57	63,50
Rio São José II (km 874,65) - ext. 150,0m	150,00	2.249,25	1.048,45	147,33	914,41	75,57	63,50
Rio Canabrava (km 1095,530) - ext. 180,0m	180,00	2.264,00	1.048,55	205,34	894,70	62,97	52,44
MÉDIA - PONTES MÉDIAS	114,55	2.377,02	1.096,60	157,31	953,04	106,48	63,59
			46,1%	6,6%	40,1%	4,5%	2,7%
PONTES GRANDES - BALANÇO SUCESSIVO							
RIO FORMIGA (ENEFER DNIT)	140,00	4.158,90	1.995,54	560,79	960,55	631,36	10,65
RIO SÃO JOSÉ (ENEFER DNIT)	140,00	5.716,11	1.989,90	543,37	956,45	2.146	

1.2.3. Muros de Contenções

❖ DEFINIÇÕES

- Muros de contenções: Também chamados de muros de arrimo. Podem ser de gravidade (por exemplo tipo gabião), ou estruturais (paredes de concreto, blocos de concreto com reforço de aço, solo grampeado entre outros);
- Solo Grampeado: ou solo pregado, consiste na execução de parede de concreto ou concreto projetado, com inclinação de 80° a 90° para estabilização de taludes. Os grampos são barras de aço ou estacas que resistem a esforços de tração e cisalhamento.

❖ CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Preços medidos por metro quadrado de muro. Referente a contenções do tipo Solo Grampeado ou metodologia semelhante.

Foi utilizada planilha de quantidades da VALEC. Para 1,0m² de muro foi considerado o consumo de 0,32m³ de concreto fck>=30MPa.

Execução de muro de contenção composição da VALEC	unid	QUANT.	PREÇO R\$ FEV/07 VALEC	CÓDIGO SICRO OU REAJUSTE (INCC)	PREÇO R\$ SET/08	PREÇO TOTAL R\$
Escavação						
Escavação Manual						
Em material de 1ª categoria	m³	0,2212	33,61	2 S 04 000 00	63,99	14,16
Em material de 2ª categoria	m³	0,0182	43,71	2 S 04 010 00	66,70	1,21
Em material de 3ª categoria (COM PERFURATRIZ)	m³	0,0182	57,18	2 S 04 020 00	61,21	1,11
Reaterro e compactação manual	m³	0,0909	30,97	2 S 03 940 01	24,79	2,25
Aterro						
Compactação 95% P.N.	m³	0,1818	2,76	2 S 01 510 00	2,29	0,42
Compactação 100% P.N.	m³	0,1212	3,80	2 S 01 511 00	2,71	0,33
Forma	m²	1,0000	49,65	2 S 03 370 00	57,94	57,94
Concreto						
Fck>= 15 MPa	m³	0,0164	360,45	2 S 03 323 50	280,64	4,59
Fck>= 30 MPa	m³	0,3200	451,05	2 S 03 329 02	305,54	97,77
Armadura de aço CA 50/60	kg	26,9091	7,73	2 S 03 580 02	10,15	273,13
Junta O-22 (Sika ou similar)	m	0,0364	163,78	1,154406	189,07	6,33
Perfuração para execução de tirantes diâm. 4"						
Em solo	m³	0,6061	127,40	1,154406	147,07	82,00
Em rocha	m³	0,4848	312,67	1,154406	360,95	161,00
Tirante 35t	m	1,0909	130,36	1,154406	150,49	151,04
Injeção de argamassa	saco	0,1030	92,06	1,154406	106,27	10,07
Barbacã	unid	0,0788	12,92	1,154406	14,91	1,08
Execução de dreno tipo MacDrain ou similar	m	0,4545	33,87	1,154406	39,10	16,35
			TOTAL			880,79

2. VIA PERMANENTE

2.1. SUPERESTRUTURA FERROVIÁRIA (1 VIA)

❖ CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Foi considerada a execução de lastreamento e dormentes em pontes e túneis.

Preços Unitários de Planilhas de Serviços da Ferrovia Transnordestina com adaptação da Seção Típica (Volume de Brita).

Foram acrescidos 10% no valor final em função das tolerâncias de projeto.

Ferrovia Nova Transnordestina - Trecho: Salgueiro/PE - Porto de Suape/PE - SPS nov/07 para set/08						
No.	DESCRIÇÃO	Unidade	Quantidade	data base R\$ nov/07	correção INCC R\$ set/08 10,2680%	Valor Unitário R\$ /km
1	Superestrutura Ferroviária (1 via) - acrescido + 10% em função de tolerâncias de projeto	km	1,000			1.556.637,18
1	Superestrutura Ferroviária (1 via)					1.415.124,71
1.1	FORNECIMENTO DE MATERIAIS - PARA 1KM					1.097.093,11
1.1.1	DORMENTE MONOBLOCO DE CONCRETO PROTENDIDO PARA BITOLA DE 1,44M	UN	1.667,01	296,24	326,66	544.544,76
1.1.2	BRITA PARA LASTRO					552.548,36
1.1.2.1	FORNECIMENTO DE BRITA E TRANSPORTE ATÉ 3KM (SICRO2 SP - SET-08 - BRITA COML. E TRANSPORTE 3KM) - VOLUME DA SEÇÃO TÍPICA	M3	3.045,00	22,82	22,82	69.486,90
1.1.2.2	TRANSPORTE DE BRITA PARA LASTRO ALÉM DE 3KM (SICRO2 Transp. local c/ basc. 10m3 rodov. não pav.) - DMT ADOTADO 50KM	M3 X KM	152.250,00	0,36	0,36	54.810,00
1.1.3	ACESSÓRIOS					54.292,09
1.1.3.1	TALA DE JUNÇÃO UIC 60 (C/ PARA FUSO, PORCA E ARRUELA)	CJ	8,33	260,00	286,70	2.389,55
1.1.3.2	GRAMPO ELÁSTICO TIPO PANTROL	UN	6.668,03	6,61	7,29	48.601,34
1.1.3.3	PALMILHA AMORTECEDORA	UN	1.104,72	2,71	2,99	3.301,21
1.1.4	FORNECIMENTO DE TRILHO UIC 60	T	120,00	2.826,14	3.116,33	373.959,37
1.2	SERVIÇOS DE SUPER-ESTRUTURA - PARA 1KM					318.031,60
1.2.1	LANÇAMENTO DE LINHA , BITOLA DE 1,44M, INCLUINDO LASTRAMENTO, LEVANTE, NIVELAMENTO, A LINHAMENTO E SOCARIA					238.894,10
1.2.1.1	MONTAGEM DE GRADE	KM	1,00	88.337,68	97.408,19	97.408,19
1.2.1.2	LASTRAMENTO DE LINHA (H=0,30m)	KM	1,00	27.305,18	30.108,88	30.108,88
1.2.1.3	NIVELAMENTO, LEVANTE, A LINHAMENTO E SOCARIA DE LINHA	KM	1,00	83.366,90	91.927,01	91.927,01
1.2.1.4	POSICIONAMENTO FINAL E ACABAMENTO	KM	1,00	17.638,86	19.450,02	19.450,02
1.2.2	SOLDA ELÉTRICA DE TRILHO UIC 60 PARA FORMAÇÃO DE TLS	UN	103,17	326,79	360,34	37.177,46
1.2.3	SOLDA ALUMINOTÉRMICA PARA FORMAÇÃO DE TRILHO CONTÍNUO	UN	7,94	676,77	746,26	5.921,90
1.2.4	FORNECIMENTO E INSTALAÇÃO DE MARCO DE QUILOMÉTRICO	UN	0,88	616,16	679,43	598,42
1.2.5	FORNECIMENTO					

Devido à inexistência de AMV abertura 1:40 no mercado nacional, dificuldade de cotação e resistência dos fornecedores a informar o preço foi considerado um preço quase proporcional ao do AMV 1:20. O preço resultante seria entre R\$ 1.000.000,00 e R\$1.200.000,00 por unidade. Portanto será adotado o valor R\$ 1.073.600,00 pesquisado pela HALCROW.

2.3. DRENAGEM

Utilizada Planilhas de Serviços da Ferrovia Transnordestina para um trecho de 66,2km contendo corpo e boca de bueiros, drenagem superficial e drenagem profunda. A partir desta planilha foi calculado um preço médio por km. Os preços unitários adotados são do SICRO 2 SP.

O preço médio de **R\$ 631.308,70/km** é aplicável somente aos trechos em superfície.

COMPANHIA FERROVIÁRIA DO NORDESTE - CFN				ENEFER						
CONTRATO Nº : CFN - 10700001-B										
ESCOPO : Projeto Executivo da Ferrovia Nova Transnordestina - Trecho: Salgueiro/PE - Porto de Suape/PE										
TRECHO: SALGUEIRO/PE - PESQUEIRA/PE - LOTE 01										
SUB-TRECHO: SPS-01				ESTACA INICIAL: 10.000	EXTENSÃO:	66,20 km				
				ESTACA FINAL: 13.310						
PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS				reajuste nov/07 para set/08: 6,742%						
SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA - DATA BASE : MAI/08										
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	P.UNIT (ENEFER)	P.UNIT reajustado (ENEFER)	P. UNIT (SICRO) SET/08	P. TOTAL			
OBRA DE ARTE CORRENTE E DRENAGEM										
BUEIROS										
2 S 04 001 00	Escavação mecânica de vala em mat. 1a cat.	m3	10.724,88			5,37	57.592,61			
2 S 04 011 00	Escavação mecânica de vala em mat. 2a categoria	m3	4.596,38			6,45	29.646,65			
2 S 04 020 00	Escavação em vala material de 3a categoria	m3				61,21	0,00			
3 S 03 940 01	Reaterro e compactação p/ bueiro	m3				29,65	0,00			
2 S 04 100 53	Corpo BSTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	323,90			735,39	238.192,82			
2 S 04 100 54	Corpo BSTC D=1,20 m AC/BC/PC	m	302,51			988,84	299.133,99			
2 S 04 110 51	Corpo BDTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	277,68			1.481,05	411.257,96			
2 S 04 110 52	Corpo BDTC D=1,20 m AC/BC/PC	m	169,87			1.924,21	326.865,55			
2 S 04 120 51	Corpo BTTC D=1,00 m AC/BC/PC	m	136,79			2.108,03	288.357,42			
2 S 04 120 52	Corpo BTTC D=1,20 m AC/BC/PC	m	245,54			2.862,09	702.757,58			
2 S 04 200 51	Corpo BSCC 1,50 x 1,50 malt. 0 a 1,00 m AC/BC	m	38,11			1.700,36	64.800,72			
2 S 04 20										

PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS reajuste nov/07 para set/08: 6,742% SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA - DATA BASE : MAI/08							
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	P.UNIT (ENEFER)	P.UNIT reajustado (ENEFER)	P. UNIT (SICRO) SET/08	P. TOTAL
2 S 04 210 66	Corpo BDCC 3,00 x 3,00 m alt. 5,00 a 7,50 m AC/BC	m	33,74			9.225,24	311.259,60
2 S 04 210 74	Corpo BDCC 3,00 x 3,00 m alt. 10,00 a 12,50 m AC/BC	m	70,05			11.654,93	816.427,85
2 S 04 210 78	Corpo BDCC 3,00 x 3,00 m alt. 12,50 a 15,00 m AC/BC	m	135,15			11.611,38	1.569.278,01
2 S 04 220 76	Corpo BTCC 2,00 x 2,00 m alt. 12,50 a 15,00 m AC/BC	m	72,88			9.046,57	659.314,02
2 S 04 220 77	Corpo BTCC 2,50 x 2,50 m alt. 12,50 a 15,00 m AC/BC	m	95,22			12.300,11	1.171.216,47
2 S 04 220 70	Corpo BTCC 3,00 x 3,00 m alt. 7,50 a 10,00 m AC/BC	m	51,56			13.999,17	721.797,21
2 S 04 220 74	Corpo BTCC 3,00 x 3,00 m alt. 10,00 a 12,50 m AC/BC	m	70,05			15.173,72	1.062.919,09
2 S 04 220 78	Corpo BTCC 3,00 x 3,00 m alt. 12,50 a 15,00 m AC/BC	m	291,92			16.783,47	4.899.430,56
ENEFER	Corpo BQCC 3,00 x 3,00 m alt. 7,50 a 10,00 m AC/BC	m	58,05	15.133,62	16.153,88		937.732,92
ENEFER	Corpo BQCC 3,00 x 3,00 m alt. 12,50 a 15,00 m AC/BC	m	73,43	17.293,90	18.459,80		1.355.503,32
2 S 04 101 53	Boca BSTC D=1,00 m normal AC/BC/PC	und	8,00			1.858,35	14.866,80
2 S 04 101 54	Boca BSTC D=1,20 m normal AC/BC/PC	und	2,00			2.649,51	5.299,02
2 S 04 101 58	Boca BSTC D=1,00 m - esc=15 AC/BC/PC	und	4,00			1.947,88	7.791,52
2 S 04 101 59	Boca BSTC D=1,20 m - esc=15 AC/BC/PC	und	6,00			2.785,26	16.711,56
2 S 04 101 63	Boca BSTC D=1,00 m - esc=30 AC/BC/PC	und	6,00			2.165,72	12.994,32
2 S 04 101 64	Boca BSTC D=1,20 m - esc=30 AC/BC/PC	und	4,00			3.104,12	12.416,48
2 S 04 101 68	Boca BSTC D=1,00 m - esc=45 AC/BC/PC	und	2,00			2.680,92	5.361,84
2 S 04 101 69	Boca BSTC D=1,20 m - esc=45 AC/BC/PC	und	2,00			3.843,73	7.687,46
2 S 04 111 51	Boca BDTC D=1,00 m - normal AC/BC/PC	und	4,00			2.585,11	10.340,44
2 S 04 111 52	Boca BDTC D=1,20 m - normal AC/BC/PC	und	2,00			3.697,26	7.394,52
2 S 04 111 55	Boca BDTC D=1,00 m - esc=15 AC/BC/PC	und	4,00			2.700,72	10.802,88
2 S 04 111 56	Boca BDTC D=1,20 m - esc=15 AC/BC/PC	und	2,00			3.869,53	7.739,06
2 S 04 111 59	Boca BDTC D=1,20 m - esc=30 AC/BC/PC						

PLANILHA DE PREÇOS UNITÁRIOS							
SERVIÇOS DE INFRAESTRUTURA - DATA BASE : MAI/08							
				reajuste nov/07 para set/08:		6,742%	
CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	UND	QUANT.	P.UNIT (ENEFER)	P.UNIT reajustado (ENEFER)	P. UNIT (SICRO) SET/08	P. TOTAL
DRENAGEM SUPERFICIAL							
2 S 04 400 53	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 03 AC/BC	m	25.240,00			111,45	2.812.998,00
2 S 04 400 54	Valeta prot.de cortes c/revest.concr.VPC 04 AC/BC	m	6.640,00			86,57	574.824,80
2 S 04 401 53	Valeta prot.de aterro c/revest.concr.VPA 03 AC/BC	m	21.840,00			114,39	2.498.277,60
2 S 04 401 54	Valeta prot.de aterro c/revest.concr.VPA 04 AC/BC	m	9.280,00			86,65	804.112,00
2 S 04 401 54	Valeta prot.de berma em corte c/revest.concr.VPBC 01 AC/BC	m	20.580,00			86,65	1.783.257,00
2 S 04 401 53	Valeta prot.de berma em corte c/revest.concr.VPBC 02 AC/BC	m	32.300,00			114,39	3.694.797,00
2 S 04 401 54	Valeta prot.de berma em aterro c/revest.concr.VPBA 01 AC/BC	m	13.420,00			86,65	1.162.843,00
2 S 04 401 53	Valeta prot.de berma em aterro c/revest.concr.VPBA 02 AC/BC	m	7.880,00			114,39	901.393,20
2 S 04 901 51	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 01 AC/BC	m	8.760,00			46,47	407.077,20
2 S 04 901 52	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 02 AC/BC	m	13.980,00			27,95	390.741,00
2 S 04 901 52	Sarjeta trapezoidal de concreto - SZC 03 AC/BC	m	47.840,00			27,95	1.337.128,00
2 S 04 941 54	Descida d'água aterros em degraus arm-DAD 04 AC/BC	m	1.513,17			367,73	556.438,00
2 S 04 941 84	Descida d'água cortes em degraus arm-DCD 04 AC/BC	m	64,91			268,93	17.456,25
2 S 04 950 61	Dissipador de energia - DES 01 AC/PC	m	37,00			205,32	7.596,84
2 S 04 950 62	Dissipador de energia - DES 02 AC/PC	m	20,00			244,12	4.882,40
2 S 04 950 63	Dissipador de energia - DES 03 AC/PC	m	45,00			291,08	13.098,60
2 S 04 950 25	Dissipador de energia - DEB 05	und	6,00			2.374,25	14.245,50
2 S 04 950 26	Dissipador de energia - DEB 06	und	7,00			3.898,32	27.288,24
2 S 04 950 28	Dissipador de energia - DEB 08	und	4,00			3.370,15	13.480,60
2 S 04 950 29	Dissipador de energia - DEB 09	und	3,00			5.358,86	16.076,58
2 S 04 950 31	Dissipador de energia - DEB 11	und	6,00			4.367,75	26.206,50
2 S 04 950 32	Dissipador de energia - DEB 12	und	8,00			6.818,58	

3. EDIFICAÇÕES E EQUIPAMENTOS

Para estações ferroviárias os preços adotados pela HALCROW equivalem aos verificados para as estações do Metrô do Rio de Janeiro.

Para os desvios de acesso á área de manutenção o preço é o mesmo da Superestrutura Ferroviária que é de **R\$ 1.556.637,18/km**.

Para os outros itens dos Pátios de Manutenção, sem possibilidades de um detalhamento pormenorizado e por serem itens de preços globais serão adotados os preços da HALCROW.

4. SERVIÇOS COMPLEMENTARES

As porcentagens a serem adotadas para os seguintes itens refletem os preços praticados no Brasil.

1	Comissionamento e Certificação (% D + F)	%	2%
2	Estudos Geotécnicos	km	5.000,00
3	Remanejamentos de Interferências (linhas de energia, água, esgoto, etc.) (% A)	%	1%
4	Construções Temporárias (Canteiros) (% A + B + C + D + E5)	%	2%
5	Rodovias de Acesso Permanente para pontes e túneis (% G4)	%	10%
6	Projeto Executivo (% A + B + C + D + E5 + G3 + G4 + G5)	%	2,0%
7	Gerenciamento do Projeto (% A + B + C + D + E + G2 + G3 + G4 + G5)	%	2,0%