

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos a requerimento da empresa **VETEC Engenharia Ltda.**, com sede na Rua Olimpíadas, 100, 2º andar, São Paulo - SP, inscrita no CNPJ sob o nº 52.635.422/0001-37, que a mesma executou para a **VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A**, com sede em SEPS 713/913 Asa Sul - Bloco E - Edifício Público Sul - 3º Andar - Asa Sul - Brasília/DF - CEP: 70390-135, inscrita no CNPJ sob o nº 00.103.582/0001-31, os Serviços de Engenharia Consultiva para Elaboração do Projeto Executivo para Implantação da EF-334 Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Lote 07EF (Projeto) e/ou Lote 05F. Trechos: Rio São Francisco - Riacho da Barroca, com 161,817 km de extensão.

1. **CONTRATANTE:** VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A.
2. **CONTRATADA:** VETEC Engenharia Ltda.
3. **CONTRATO:** 033/2010
4. **VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS:** P0 + Termos Aditivos: R\$ 5.236.027,08 (cinco milhões e duzentos e trinta e seis mil e vinte e sete reais e oito centavos).
5. **DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS:**
 - Características técnicas do Projeto:
 - Bitola: 1,60m;
 - Rampa máxima compensada: 0,60% no sentido da exportação e 0,90% no sentido da importação (no acesso e travessia do Rio São Francisco). A partir do km 933+500 será necessário o auxílio de tração, por ser uma região montanhosa, com compensadas chegando a 1,45%;
 - Raio de curva horizontal mínimo: 343,823 m;
 - Velocidade de projeto: 80km/h
 - Trem tipo: TB-360;
 - Faixa de domínio mínima: 40,0m para cada lado do eixo;
 - Largura da plataforma de corte de corte, 10,70m;
 - Largura da plataforma de aterro: de 8,90m a 10,90m
 - Compensação de curva: 0,06% por grau de curva métrica.

VALEC

Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

Estudos topográficos



Os estudos topográficos foram desenvolvidos de acordo com a especificação VALEC Nº 80-EG-000A-28-0000. As atividades topográficas destinadas ao aprimoramento da diretriz prévia, subsidiando elaboração do projeto geométrico, envolveram as tarefas descritas na sequência:

- Implantação da poligonal de transferência das coordenadas cartesianas do sistema de projeção UTM, a partir dos marcos geodésicos da rede oficial do IBGE/DSG ou de marcos implantados para restituição aerofotogramétrica, na escala 1:5000, implantados próximos do início e final do trecho;
- Transferência de Cota altimétrica para os marcos inicial e final do trecho, ou algum marco auxiliar de RN implantado para conferência do grau de precisão dos serviços. Ressalta-se aqui a importância do controle da altimetria efetuado ao longo da diretriz estudada;
- Implantação da poligonal de exploração do eixo da diretriz indicada na restituição aerofotogramétrica de 1:10000. De PI a PI (sem lançamento de curvas, materializada no campo pelo estaqueamento espaçado de no máximo de 200m, com transporte de cota altimétrica ao longo do estaqueamento);
- Implantação da Rede de Referências de Nível, ao longo da diretriz, com espaçamento de 0,5 em 0,5 km e controle altimétrico em função da rede oficial de RN's. Para facilitar os trabalhos, foi dada preferência a colocação dos RN's junto aos pontos de passagem. Com o lançamento da poligonal de exploração da diretriz, sendo realizado por trechos, houve um melhoramento da restituição empregada quanto à geologia, hidrologia e fidelidade, e também levando-se em consideração o equilíbrio de volumes.

Quanto à demarcação do projeto geométrico, a mesma se constituiu na locação de seus pontos notáveis: início e fim de curvas ou início e fim das curvas espirais e em um ponto intermediário em transportes longos a cada 1,5 km, aproximadamente, compreendendo as seguintes atividades:

- Materialização do eixo do projeto a partir dos pontos notáveis por meio de locação das curvas e tangentes, com piqueteamento de 20 em 20 m;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado com fechamento na rede de RN's;
- Levantamento de seções transversais ao longo do eixo locado;
- Levantamento planialtimétrico em áreas especiais tais como: transposições de cursos d'água de empréstimo de material para aterros, jazidas de materiais de construção, interseção com rodovias, linhas de transmissão de energia, etc.;
- Nas transposições de cursos d'água para projeto de obras de arte especiais e correntes e processo de ecobatímetro;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA
CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012626
São Paulo, 24/11/2014

José Brasil de Sousa Neto
Agente Administrativo I – Reg. 4232
UGI - Leste



- Locação de furos de sondagem geotécnica, seu nivelamento e amarração ao eixo locado;

Considerando-se que alguns trechos contaram com a restituição aerofotogramétrica na escala 1:5000, a sequência das atividades topográficas nestes trechos se constituiu na demarcação do eixo geométrico projetado, sua materialização no campo através do estaqueamento de 20 em 20m, seu nivelamento e contranivelamento, levantamentos planialtimétrico para obras de arte especiais e correntes (bueiros celulares), interferências, jazidas de materiais de construção, áreas de empréstimos, locação e nivelamento de furos de sondagem

Principais quantidades produzidas nos projetos executivos:

- Transporte de cotas e coordenadas: 37,7 km;
- Implantação de poligonal de apoio (PI a PI): 170,98 km (incluindo o levantamento das otimizações de traçado estudados no projeto executivo);
- Locação do eixo 170,98km;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo (inclusive implantação de RN): 169,98 km;
- Levantamento de seções transversais: 683.840,00 m;
- Levantamento de talvegues para OAE's: 13.852m²;
- Levantamento de talvegues para OAE's com necessidade de batimetria: 57.630,88m²;

Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos de acordo com a especificação VALEC Nº 80-EG-000A-27-0000. A definição das características físicas das bacias hidrográficas, tais como área e forma das bacias, comprimento e alinhamento dos talvegues tributários e desnível ou declividade dos talvegues, foi executada a partir dos mapas cartográficos ou sobre restituição estereoscópica de pares aerofotogramétricos confiáveis e atualizados por ocasião dos estudos.

Para as grandes bacias, cujas dimensões indicaram um excessivo número de fotografias, conduzindo a distorção dos resultados ou mesmo no caso de pequenas bacias quando não se dispunha de levantamentos aerofotogramétricos considerados aceitáveis, as características físicas das bacias hidrográficas envolvidas foram determinadas por cartas hipsométricas de qualidade e precisão confiáveis. Para as bacias assim definidas foram determinadas os talvegues principais, através das linhas de fundo de vales, estabelecendo-se o talvegue mais importante, a sua extensão total, o desnível a montante da transposição prevista e, conseqüentemente, a sua declividade média.

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



Foram adotados os seguintes períodos de recorrência, em correspondência aos diversos tipos de obra:

- Obras de arte especiais (pontes): $Tr = 100$ anos;
- Pontilhões (vão único máximo de 30,0 m): $Tr = 50$ anos;
- Obras de arte corrente (bueiros): $Tr = 25$ anos para escoamento livre e verificação com $Tr = 50$ anos, considerando-se o afogamento e sobre elevação de até 1 m;
- Obras de drenagens superficial: $Tr = 10$ anos.

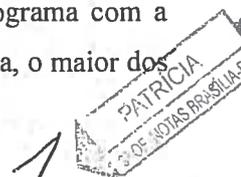
Os coeficientes de escoamento superficial ou de deflúvio (run-off) foram determinados levando-se em consideração todos os fatores influentes no escoamento difuso nas vertentes, notadamente no que concerne às características geotopográficas das bacias, sua declividades e recobrimento vegetal, forma e dimensões dos talwegues, porosidade e permeabilidade dos solo e utilização pretendida para as áreas de montante.

Para pequenas bacias, as descargas de projetos foram determinadas através da utilização do Método Racional, sem utilização do coeficiente de distribuição, mas considerando:

- Para intensidade pluviométrica, os valores das curvas;
- Para duração, o tempo de concentração da bacia;
- Para o período de recorrência, aquele adequado à sua utilização.

Para as bacias intermediárias, cujas áreas se situam entre 1 e 10km², o calculo de descarga de projeto foi procedido pelo Método Racional. Para as bacias com áreas entre 10 e 20 km² as descargas de projeto foram determinadas pelo método do Hidrograma Sintético Triangular, considerando-se no caso o hidrograma formado por uma única ordenada. Neste caso, a precipitação efetiva foi obtida a partir da curva "CN" adequada à bacia e da precipitação real obtida para a duração igual ao tempo de concentração da bacia. Quanto às bacias hidrográficas de maior porte, em geral afluentes, as pontes e pontilhões, com áreas superiores a 20km², as descargas de projeto foram determinadas através do Método do Hidrograma Unitário Triangular adotando-se, entretanto, procedimentos diferentes em função do tempo de concentração da bacia.

Nos casos onde se dispunha de leituras fluviométricas, que permitiram a avaliação das descargas através de suas curvas-chave, ou de outros elementos informativos que conduziram a uma apreciação ao longo do tempo, foi efetivada a comparação da descarga determinada através do método do hidrograma com a obtida a partir dos elementos informativos. Nestes casos, foi adotado, em favor da segurança, o maior dos valores assim determinados.



Os produtos gerados nesta área do projeto executivo foram os seguintes:

- Relatório de aspectos climáticos e fisiográficos;
- Plantas das bacias;
- Vazões de projeto para a definição e dimensionamento do tipo de obra de arte corrente.

Para a determinação das vazões de cálculos das obras de drenagem superficial, foi adotado o procedimento metodológico conhecido por descarga específica, que representa a descarga afluyente ao dispositivo de coleta por unidade de comprimento. Nestas condições, para as quais se aplica a maioria das obras de drenagem superficial, estas descargas foram calculadas através do Método Racional para duração de precipitação mínima de 5 minutos. Entretanto, nos casos em que os dispositivos de drenagem superficial vieram coletar deflúvios de bacias relativamente significativas como ocorrem, por exemplo, nos casos de ravinas ou talwegues interceptados por cortes, a determinação das descargas foi realizada com procedimento indicado para pequenas bacias.

Estudos Geológicos e Geotécnicos

Os estudos geológicos e geotécnicos foram desenvolvidos atendendo à especificação VALEC nº 80-EG-000A-29-0000. Os trabalhos desta fase compreenderam os serviços ao longo do eixo e aqueles destinados a quantificar e a qualificar as áreas de materiais necessários à implantação da ferrovia.

Foram programadas investigações de subsuperfície (poços de inspeção, sondagens a trado, à percussão, rotativas e mistas) assim como ensaios de laboratórios sobre as amostras coletadas. Através dos resultados obtidos foi possível estabelecer as características do perfil do subsolo ao longo do traçado, estimando-se as categorias de material para fins de terraplenagem como também parâmetros geotécnicos básicos para as análises de estabilidade de taludes e fundação do leito ferroviário, e obras de arte corrente e especiais.

A seguir são apresentados os comprimentos totais de sondagens realizados no projeto.

SONDAGEM	QUANTIDADE (m)
SONDAGEM A TRADO	702,45
POÇO DE INSPEÇÃO	183,15
SONDAGEM A PERCUSSÃO	248,22
SONDAGEM ROTATIVA	44,0
SONDAGEM MISTA	376,88
SONDAGEM A PERCUSSÃO ESPECIAL	69,45

PATRICIA
2014

5

SONDAGEM ROTATIVA ESPECIAL (COM UTILIZAÇÃO DE BALSA)	11,97
---	-------

As quantidades dos ensaios geotecnológicos são apresentados a seguir.

ENSAIO	QUANTIDADE (un)
DENSIDADE IN SITU	169
GRANULOMETRIA	322
LIMITE DE LIQUIDEZ	336
LIMITE DE PLASTIDADE	335
PROCTOR NORMAL	277
PROCTOR INTERMEDIÁRIO	48
ISC E EXPANSÃO	325
UMIDADE NATURAL	171
TEOR DE ARGILA EM TORRÕES	9
TEOR DE MATERIAL PULVERULENTO	6
TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA	6
ABRASÃO LOS ANGELES	6
RESISTÊNCIA A CHOQUE	3
MASSA UNITÁRIA	1
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO	4

A partir dos resultados das sondagens e ensaios e por caracterização da geologia da região foram produzidos os seguintes produtos:

- Croqui de localização dos materiais de construção ao longo da ferrovia;
- Perfil do subsolo do terreno natural caracterizando em materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Estudos de areias, pedreira e material de sublastro.

Projeto Geométrico

O projeto geométrico executivo foi apresentado em plantas na escala 1:2000 onde foram indicados o eixo estaqueado de 20 em 20m, pontos característicos das curvas, quadro de coordenadas com elementos básicos para locação do eixo, localização preliminar das obras de drenagem, início e fim de pátios, linha de off-sets, faixa de domínio e outras indicações necessárias.

Juntamente com a planta foi apresentado o perfil longitudinal, em escalas apropriadas, contendo o perfil do terreno, greide do sublastro, comprimento e percentagens das rampas, curvas verticais, localização das obras de arte correntes e especiais, localização das sondagens e perfil geotécnico com a classificação dos solos e outras indicações necessárias.

Foram apresentadas, também, as seções transversais tipo com indicações de largura e declividade da plataforma, inclinações dos taludes e tabela com locais de suas aplicações.

Características técnicas do projeto:

- Bitola: 1,60m;
- Rampa máxima compensada: 0,6% no sentido exportação e 0,9% no sentido da importação (no acesso e travessia do Rio São Francisco). A partir do km 933+500 considerando necessário o auxílio de tração, por ser uma região montanhosa com rampas compensadas chegando a 1,45%; nos desvios de cruzamento, a rampa máxima compensada é de 0,25%;
- O raio mínimo desejável para a ferrovia é de 625,072 m ($1^{\circ}50'$), sendo adotado raio inferior em condições especiais justificadas, até o valor mínimo de 343,823m ($3^{\circ}20'$). Foram adotadas curvas com transição espiral (clotóide) para raios iguais ou inferiores a 2291,838m ($0^{\circ}30'$). O comprimento da transição é de 1m por cada minuto do grau da curva, sendo usado 0,5m quando da não existência de distância suficiente entre curvas. A tangente mínima entre curvas é de 30m;
- Velocidade de projeto: 80km/h;
- Faixa de domínio mínima: 40,0m para cada lado do eixo; quando o off-set ultrapassou a largura da faixa de domínio de projeto foi adotado afastamento mínimo de 10,0m do pé do aterro e 10,0 m da crista do corte. Nos trechos de alto custo, impacto social e ambiental ou ainda em trechos urbanos a faixa de domínio pôde ser reduzida a 10,0m além do off-set.
- Largura da plataforma de corte: 10,70m;
- Largura da plataforma de aterro: 8,90m a 10,90m;
- Compensação de curva: 0,06% por grau de curva métrica.

Na apresentação do projeto geométrico em planta constam os seguintes elementos:

- Quadro de curvas
- Localização de RN's em planta, com elementos no quadro (nº, km, cota, etc.);
- Valor das curvas mestras a cada 5m e curvas de nível extremas;
- Linhas de off-sets (traçadas para aterro e contínua para cortes, sempre hachuradas);

- Cruzamento de eixos de coordenadas;
- Seta Norte;
- Obras de arte correntes e dispositivos de drenagem;
- Numeração das curvas horizontais;
- Pontos notáveis (PT, PC, TE, EC, CE e TE);
- Faixa de domínio (cotar a distância de 40 metros para cada lado do eixo quando o off-set ultrapassar, cotar com distância mínima de 10 metros além deste);
- Marcação do limite e extensão de lagos de barragens e o correspondente NA;
- Representação de cursos d'água e as respectivas denominações;
- Representação das interferências (rodovias, linhas de transmissão, etc.);
- Representação das obras de arte especiais;
- Sentido do estaqueamento;
- Terrenos alagadiços, brejos, solos-mole, etc.;
- Bordas de plataforma (inclusive nos casos de alargamento de corte);
- Amarrações de pontos notáveis;
- Azimutes;
- Amarração das folhas.

Do projeto geométrico em perfil, por sua vez, constam os seguintes elementos:

- Rodapé
- Elementos da curva vertical (PCV, PIV, PTV, Pontos altos e baixos e respectivas cotas, comprimento da curva vertical, Raio de Curvatura Vertical R_v , Parâmetro de Curva Vertical K e flecha máxima);
- Obras de arte correntes e sistema de drenagem;
- Perfis dos poços de sondagem (profundidade e classificação dos materiais);
- Valores do SPT nas sondagens a percussão;
- Padronização das referências, adotado km nos Quadros de Curvas, RN's OAC, etc., da seguinte forma:
ex.: km 350+334,08;
- Referências das cotas na escala vertical, no início e final do perfil e nos cortes de perfil;
- Obras de arte especiais, nome do curso d'água extensão da obra;
- Sentido das rampas.

Foram definidos otimizações de traçado em 2 locais:

- Rio das Rãs – km 867+500: diminui a esconsidade da ponte sobre o rio das Rãs, extensão 3,8km;

- Brejinho das ametistas – km 965+750: desvio do antigo cemitério do Município de Brejinho das Ametistas, extensão de 1,5km.

Projeto de Terraplenagem

A apresentação do projeto de terraplenagem consistiu: na elaboração de seções transversais a cada 20m e nos pontos notáveis; da indicação dos off-sets sobre as plantas do projeto geométrico; indicação do perfil geotécnico longitudinal sobre o perfil do projeto geométrico; calculo dos volumes de terraplenagem baseado nas seções transversais levantadas; orientação e distribuição da terraplenagem contendo a localização dos empréstimos e bota-foras recomendados, seleção do material de corte para o emprego nas camadas finais de aterro, remoção de solos inadequados para fundação de aterro e estudo econômico das distâncias de transporte.

Foram apresentadas as plantas das áreas de ocorrências de materiais de construção contendo sua situação em relação ao eixo da via, posição dos furos de sondagem e resumo dos resultados dos estudos geotécnicos e um esquema contendo ao longo do lote todos os empréstimos estudados.

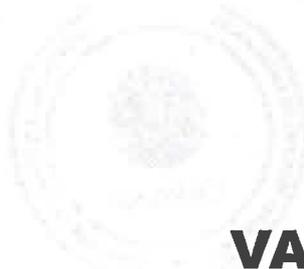
Na elaboração dos projetos, alguns pressupostos básicos foram admitidos, por exemplo, os aterros compactados em toda a sua altura e considerados sempre constituídos pelo corpo do aterro e pela camada final de terraplenagem.

Da mesma forma, para compensar os recalques nos aterros e a necessidade de recomposição do nível da linha, a plataforma de terraplenagem recebeu acréscimos na sua largura, e nos aterros com influência do alargamento das barragens, foram feitos estudos específicos para o projeto de aterro.

A nota de serviços de terraplenagem foi extraída em relação ao topo da camada final e fornecidas as cotas do terreno e do projeto no eixo, as distâncias em relação ao eixo, dos bordos da plataforma e dos off-sets, assim como suas respectivas cotas.

Os empréstimos foram feitos através de alargamento de corte. Esses alargamentos atingem a cota de greide de terraplenagem, com abaulamento para o escoamento das águas pluviais.

Os empréstimos fora da faixa de domínio da ferrovia foram selecionados de acordo com as instruções de serviço para estudos geotecnológicos. Quanto aos bota-foras, foram feitos de modo que não haja necessidade de prolongamento das obras de arte correntes. Os volumes destinados e eos locais escolhidos



VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



para os bota-foras, bem como sua conformação, foram objeto de estudos, visando a estabilidade de proteção da plataforma e taludes.

Os locais de bota-fora, sempre que possível foram indicados adjacentes ao corpo da estrada, com previsão de revestimento vegetal com vistas a reduzir ou eliminar a erosão e o consequente carregamento de materiais passíveis de assorear cursos d'água à jusante.

Características básicas do projetos:

- Área de limpeza: 7.598.652 m²;
- Escavação em 1ª categoria: 3.496.684,81 m³;
- Escavação em 2ª categoria: 1.345.101,10 m³;
- Escavação em 3ª categoria: 1.837.521,04 m³;
- Aterro Compactado: 5.998.615,520 m³.

Foi apresentada a planilha de cálculo de volumes de terraplenagem feito pela média das áreas dos interperfis multiplicada pela distância entre as mesmas. O cálculo das áreas foi feito através de planimetragem das seções transversais. A partir das sondagens disponíveis, foi feita uma classificação do material de primeira, segunda e terceira categorias. O fator de redução corte x aterro foi considerado constante ao longo do lote de projeto.

Foi apresentado o quadro de orientação de terraplenagem contendo as seguintes indicações:

- Listagem dos segmentos de terraplenagem, delimitados pelas suas estacas iniciais e finais;
- Volumes básicos (aterros e cortes compensados, empréstimos e bota-fora);
- Distância de transporte e momento de transporte de cada volume básico;
- Volume de escavação classificados em primeira, segunda e terceira categorias;
- Origem do material escavado, com indicação das estacas iniciais e finais, identificando a operação de terraplenagem.

A distância de transporte foi calculada em projeção horizontal ao longo do eixo, entre os centros de gravidade das massas, inclusive para empréstimos laterais e bota-foras.

Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

Os dispositivos de drenagem foram definidos pelos métodos de dimensionamento hidráulico, respectivos,

listados abaixo:

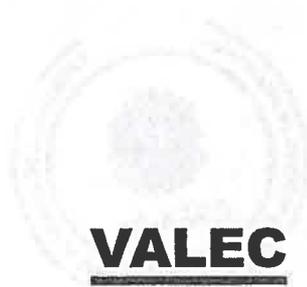
O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA
CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012626

São Paulo, 24/11/2014

José Brasil de Sousa Neto
Agente Administrativo I - Reg. 4232
UGI - Leste

PATRICIA
03 DE NOVEMBRO DE 2014

10



VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



Canais

Como Canais de drenagem se entendem Valetas de proteção de cortes e aterros, sarjetas, drenos a céu aberto (valetões e corta-rios), valetas laterais e outros dispositivos correlatos. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi feito através de determinação da seção de vazão, calculada mediante a Fórmula de Manning, associada à equação de continuidade. O dimensionamento permitiu o estabelecimento dos comprimentos críticos para cada tipo de obra, em função da declividade dos segmentos a que correspondem, da rugosidade, seção de vazão, velocidade, etc.. Foram definidos assim, comprimentos máximos de segmentos com os quais a obra é capaz de conduzir, sem transbordamento, uma dada descarga afluente. Os resultados obtidos permitiram a confecção de tabelas, curvas e nomogramas adequados à rápida consulta, para avaliação das soluções propostas.

Bueiros

Os bueiros foram dimensionados pela Fórmula de *Manning* considerando-se a obra operando com lâmina d'água livre a montante para a descarga calculada para o período de recorrência de 25 anos, fazendo-se a verificação do escoamento para a descarga calculada para o período de 50 anos, admitindo-se a sobrelevação máxima de 1m. Neste dimensionamento foram consideradas as dimensões mínimas $\varnothing = 1,00\text{m}$ para bueiros tubulares e $h=2,00\text{m}$ e $b=1,50\text{m}$ para bueiros celulares.

Nos casos dos bueiros de greide em que o recobrimento mínimo não pôde ser atendido, admitiu-se a substituição da seção tubular mínima ($\varnothing = 1,00\text{ m}$) pela seção celular de $1,00 \times 1,00\text{ m}$, podendo a superestrutura apoiar-se diretamente sobre a laje superior da obra desde que convenientemente dimensionada.

Nos casos em que a altura de aterro foi insuficiente para a execução do bueiro celular de dimensões mínimas (altura = $2,00\text{ m}$) admitiu-se a adoção de obras com alturas inferiores à mínima especificada desde que as condições hidráulicas e estruturais pudessem ser atendidas. Nestas obras a superestrutura se apoiou diretamente sobre a laje superior.

A velocidade máxima de saída dos bueiros foi calculada de forma a não causar danos às áreas adjacentes (erosão). Outros parâmetros a serem seguidos foram:

Velocidade mínima admissível: $0,75\text{ m/s}$;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA
CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012626
São Paulo. 24/11/2014


José Brasil de Sousa Neto
Agente Administrativo I – Reg. 4232
UCI - Leste


PATRÍCIA
3 OF NOTAS BRAS

11



VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

Velocidade máxima no interior do bueiro: 4,50 m/s;

Recobrimento mínimo: 1,00m.

Dissipadores de energia

Nos casos em que as águas atinjam velocidades superiores à máxima recomendada, foram empregados dispositivos dissipadores de energia com a finalidade de limitar estas velocidades.

Descidas de água

As saídas d'água, quer as situadas em terreno natural, quer as situadas em degraus ou calhas, foram dimensionadas de forma a conduzir as descargas sem danos para as áreas adjacentes, localizando-se estes dispositivos nos locais onde sejam atingidos os comprimentos críticos das de drenagem superficial, ou em pontos propícios à acumulação de água devido à geometria da linha, como por exemplo, pontos baixo de greide e bordo interno de curvas.

Bacias de amortecimento

São plataformas construídas nos pontos de descarga dos bueiros e sangradouros, para dissipar a energia e limitar a velocidade de saída evitando danos às áreas adjacentes (erosão).

Dispositivos de drenagem subterrânea

Os dispositivos de drenagem profunda foram dimensionados de forma a se evitar que haja ascensão do lençol freático acima de uma dada profundidade. O dimensionamento dos drenos foi feito com o emprego da Fórmula de Darcy, considerando-se a declividade longitudinal igual à do greide da ferrovia, não podendo ser inferior a 0,25% e profundidade mínima de 1,50m.

Dimensionamento hidráulico das pontes e pontilhões

O dimensionamento hidráulico das pontes e pontilhões compreende a análise dos efeitos da vazão através da seção das obras, com vistas à determinação das influências, quanto à elevação da superfície livre e da velocidade de escoamento, quando da ocorrência de grandes caudais. Esta verificação será efetivada mediante aplicação da fórmula de *Manning*, aliada à equação de continuidade, considerando-se o canal natural de escoamento e a conseqüente execução de aterros de aproximação. Foi considerada suficiente a



VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



seção de vazão que satisfaça à descarga de projeto, calculada nos Estudos Hidrológicos, com folga mínima de 2,00 m, entre o nível de máxima enchente e a superfície inferior da superestrutura e à qual não correspondam velocidades destrutivas nas saias dos aterros.

Principais quantidades apresentadas:

Valetas de proteção (m)	156210
Sarjetas (m)	152634
Descidas d'água (m)	4943,2
Dissipadores (un)	587
Colchão drenante (m)	22520
Dreno profundo longitudinal (m)	20700
Dreno subsuperficial (m)	15460
Bueiros simples (m)	
Capeado 1,0 x 1,0	253
1,5x1,5	585
1,5x2,0	141
2,0x1,5	256
2,0x2,0	610
2,0x2,5	212
2,0x3,0	14
2,5x2,0	173
2,5x2,5	176
2,5x3,0	16
3,0x2,0	22
3,0x2,5	55
3,0x3,0	88
Φ 1,00 – Concreto	1362
Φ 1,20 – Concreto	657
Bueiros Duplos (m)	
Capeado 1,0 x 1,0	66
2,0x1,5	10
2,0x2,0	21
2,0x2,5	46

13

2,5x2,0	
2,5x2,50	147
2,5x3,0	36
3,0x2,0	11
3,0x3,0	101,5
3,5x3,5	
Φ 1,00 – Concreto	330
Φ 1,20 – Concreto	258
Bueiros Triplos (m)	
Capeado 1,0x1,0	11
3,0x3,0	32
3,5x3,5	113
Φ 1,00 – Concreto	48
Φ 1,20 – Concreto	175

O projeto de drenagem e obras de arte corrente foi apresentado com memória de cálculo, descritiva e justificativa e documentação tabular e gráfica, incluindo planilha de quantidades e serviços.

Projeto de Obras de Arte Especiais

Os projetos de obras de arte especiais foram desenvolvidos atendendo à especificação VALEC nº 80-EG-000A-11-0000, para projeto estrutural ferroviário com superestrutura em concreto armado/protendido.

Superestrutura

As pontes são isostáticas, com vãos pré-moldados, ou, no caso do vão central da Ponte sobre o Rio São Francisco, hiperestática, com vãos moldados in loco. As soluções indicadas previram vãos de 30 m de extensão, comprimento básico adotado para as obras de arte especiais ferroviárias. No caso da travessia do Rio São Francisco, foi projetado um vão de 50 m. Sempre que possível, para um determinado lote de obra, ou dentro da mesma obra, o projeto adotou módulos iguais de superestrutura, correspondentes a “n” vezes os vãos padronizados, de forma a melhorar ainda mais as condições de padronização da execução. Ao longo do tabuleiro, a superestrutura possui refúgios de 10 em 10 m. o guarda-copo deverá ser metálico, de ferro galvanizado, com dimensões e detalhes indicados no projeto correspondente.

Dependendo do tipo de terreno, tem-se 2 soluções para fundação: por tubulões e por estacas. Na escolha de cada um dos tipos de solução, foram analisadas as condições de execução propriamente ditas, tais como nível d'água, coesão de material, necessidade de escoramentos, enscadeiras ou quaisquer outras condicionantes de ordem construtiva.

Fundação em tubulão: Os tubulões serão executados em concreto armado; quando previstos para serem cravados a ar comprimido, estes serão dimensionados convenientemente; o espaçamento entre tubulões foi definido em função da folga entre o limite de duas bases vizinhas; os blocos de coroamento dos tubulões devem ter preferencialmente seus níveis inferiores, acima do nível d'água na época da sua construção.

Fundação em estacas: As estacas utilizadas são do mesmo tipo para todas as obras de arte especiais com fundação em estacas do lote.

Mesoestrutura

Encontros: são de concreto armado, com dimensões compatíveis com os esforços a que estarão submetidos, bem como adequadas às condições de relevo do terreno existentes; terão sempre laje de transição; no caso da ligação rígida dos encontros à superestrutura, estes poderão ser preenchidos com brita ou outro material disponível que compatibilize o peso do conjunto encontro x enchimento com os esforços horizontais; os encontros fechados terão janelas para inspeção de seu interior.

Pilares: para as obras com pilares baixos e de porte médio a seção transversal é retangular; quando, excepcionalmente, houve necessidade de variação de seção ao longo da altura em um ou mais pilares de uma determinada obra, todos os pilares contém o mesmo tipo de variação, de forma a preservar a unidade estética da mesoestrutura; os aparelhos de apoio são de elastômero fretado com chapas de aço; em apoios extremos ou de junta sobre pilar foi admitida a existência de aparelhos deslizantes, e neste caso foram detalhados projetos para evitar a penetração de impurezas; os aparelhos tem 3 mm como espessura mínima de cada chapa de aço e preveem um envolvimento de elastômero de 3 mm em todas as suas faces; o assentamento dos aparelhos dá-se sobre camada de graute de 2 cm de altura, que tem como objetivo nivelar a colocação do aparelho bem como evitar possíveis acúmulos de água ou detritos junto ao mesmo.

Os desenhos foram elaborados nos padrões A1 + 1 módulo, nas escalas convenientes, compatíveis com o detalhamento de cada desenho. Quando da existência num mesmo lote de obras de modulações iguais de



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

superestrutura, o detalhamento de cada desenho será elaborado uma única vez, bastando que através de notas seja esclarecida a utilização conveniente dos desenhos detalhados para a primeira obra.

No desenho de forma constam entre outras as seguintes observações e detalhes:

- Indicação do trem-tipo de cálculo;
- Quilometragem de início e fim de obra bem como no eixo das fundações;
- Quando tratar-se de obra com greide de aclive ou declive, a indicação dos níveis deve ser no mínimo nas seções sobre os apoios incluindo pontos notáveis como PTV, PIV e PCV;
- Taxas admitidas para fundações diretas ou em tubulões, e, indicação da carga máxima por estaca quando desta opção;
- Resistência característica dos materiais;
- Níveis d'água; se possível mínimo, médio e máximo;
- Indicação do tipo de proteção dos taludes com relação aos efeitos da correnteza e máxima cheia; e
- Locação dos furos de sondagem em planta e transcrição sucinta em perfil do diagrama de penetrações do amostrador SPT.

Principais características das obras de arte projetadas:

- Ponte sobre o Rio São Francisco
- Extensão de 2.900 m
- 95 vãos de 30 m em vigas pré-moldadas
- 1 vão de 50 m em balanço sucessivo
- 2 pilares com fundação em estacão com comprimento total de 447 m
- 94 pilares com fundação em tubulão com comprimento total de 2.332 m

Demais OAE's

Nome	km inicial	km final	Comprimento (m)	No. Vãos	Solução	Fundação
Passagem Inferior BA-160	817+659	817+714	55	1	Galeria Ferroviária	
Ponte Rio das Rãs	069+205	069+385	180,35	6	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto BR	922+090	922+120	30		Vigas Pré-	Estaca-raiz

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012626
São Paulo, 24/11/2014

José Brasil de Sousa Neto
Agente Administrativo I - Reg. 4232
UGI - Leste



16

030					moldadas	
Viaduto Ceraima	935+320	935+470	151,25	5	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 949	949+342	949+552	211,25	7	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto Rio Grande	954+650	955+160	511,25	17	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 958	958+250	958+790	541,25	18	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 962	962+710	963+040	241,25	8	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 964	964+290	964+560	271,25	9	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz

Extensão total das Obras de Arte: 5.080 m

Projeto de Remanejamento de Interferências e Obras Complementares

Os projetos de remanejamento de interferências foram elaborados para cada elemento que possa caracterizar uma interferência com a ferrovia como outros sistemas viários, redes aéreas e enterradas de energia e telefonia, redes de abastecimento de água, esgoto e outros.

Nesses projetos estão incluídas a relocação de acessos com os seguintes procedimentos adotados em cada circunstância:

- Análise da necessidade de alteração do alinhamento ou greide do acesso existente, para uma posição mais favorável e segura para travessia de veículos;
- Verificação da possibilidade de desvio da estrada existente conectando-a com outra que apresentar melhores condições de travessia ou que já tenha sido objeto de indicação de travessia, para com isso evitar grande densidade de cruzamentos na via férrea;
- Indicação de passagem de nível.

Durante a fase de execução da ferrovia, muitas destas obras deverão ser transformadas em passagens inferiores, por exigências operacionais da via, bem como solicitações durante as negociações de desapropriação ou outro tipo de necessidade.



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

A identificação da necessidade de alteração do alinhamento pode ser facilmente visualizada em planta, onde estão representadas as passagens de nível e as alterações de greide efetuadas quando necessárias.

O projeto de obras complementares tem como objetivo a definição das cercas para vedação da faixa de domínio, do revestimento vegetal para os taludes de cortes e de aterros e dos dispositivos de proteção do corpo estradal.

Para as áreas de taludes de cortes e de aterros foi indicada, além da drenagem específica para cada caso, a execução de revestimento vegetal com o objetivo de evitar os danos provocados pela chuva sobre estas áreas. Para o revestimento de taludes foi indicado o processo de hidro-semeadura ou plantio de placas de gramíneas dependendo das condições locais. As áreas de empréstimos e bota-foras também serão contempladas com receber tratamento de proteção contra a erosão, além de serviços de recomposição da vegetal natural.

Principais características dos projetos:

- Passagens de nível tipo 1: 2;
- Passagens de nível tipo 2: 47;
- Cercas: 400.500 m;
- Revestimento Vegetal de Taludes: 2.182.032 m².

Projeto de Superestrutura da Via Permanente

As principais variáveis consideradas no desenvolvimento do projeto executivo da superestrutura da via permanente foram o fluxo provável de tráfego, definido em termos de repetição de eixos durante o período de projeto, a carga atuante em cada roda, a capacidade de suporte do terreno de fundação da superestrutura, os fluxos totais de tráfego previstos e a configuração operacional estabelecida para o subtrecho pela VALEC.

O projeto executivo considerou a utilização do tipo de trilho, dormentes, fixações e aparelhos de mudança de via ao longo do trecho ferroviário visando, principalmente, a uniformização da superestrutura, facilitando, desta forma, a aquisição dos materiais e os serviços de manutenção.

A bitola considerada no projeto foi a de 1600 mm, facilitando com isto a interligação com outras ferrovias em operação já existentes, sendo considerada a utilização dos seguintes materiais básicos:

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



- Trilhos UIC-60 em aço carbono;
- Dormentes de concreto monobloco;
- Fixação elástica com grampo, almofada isolante (palmilha) e calço isolador.

Os trilhos serão do tipo longo soldado (TLS), de 240 m de extensão. Para a ligação dos TLS será utilizada a solda aluminotérmica. O lastro será de pedra britada. O material para sublastro de projeto será em solo granular, de modo a atender às especificações para essa camada. Sobre a camada de sublastro será executada a aplicação de uma imprimação, visando melhor impermeabilizar essa camada.

As principais quantidades neste item do projeto são mostradas a seguir:

- Dormentes monoblocos de concreto protendido para bitola 1,60 m = 292.924 unidades;
- Brita para lastro = 505.506,8 m³;
- Aparelho de Mudança de Via (AMV) 1:14 = 12 unidades.

6. **PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:** O período de vigência do Contrato, a partir da Ordem de Início de Serviço, estendeu-se de 06/05/2010 a 30/06/2011.

7. EQUIPE TÉCNICA

Os serviços executados pela VETEC Engenharia Ltda. tiveram como equipe técnica principal os seguintes profissionais:

- Eng^o Ettore José Bottura CREA N^o 0600440227
- Eng^o Victor Abel Grostein CREA N^o 0600510823
- Eng^o Roberto de Araujo Pereira CREA N^o 0601154245
- Eng^o Alfredo de Souza Queiroz Filho CREA N^o 0601278016
- Eng^o Marcos Mesquita Monteiro CREA N^o 0601715237
- Eng^o Airton Perez Mergulhão CREA N^o 0600665886
- Eng^o Lincoln Pedroso de Moraes CREA N^o 0600851797
- Eng^o Rogerio Tadao Noguti CREA N^o 0601667522
- Eng^o José Roberto Batista CREA N^o 0600521430
- Eng^o Sérgio Akito Nanamura CREA N^o 0601900360
- Eng^o Flávio Ricardo Andreoli CREA N^o 5061356184
- Eng^o Pedro Henrique Stech CREA N^o 5062475404

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N^o 2620140012626

São Paulo, 24/11/2014

José Brasil de Sousa Neto
Agente Administrativo I – Reg. 4232
UGI - Leste

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

- Engº Maki Arakawa CREA Nº 5062523348
- Engº Geraldo Afonso Michelete CREA Nº 36766D MG
- Engº Paulo Adelson R. L. de Oliveira CREA Nº 0600856946



8. **QUALIDADE DOS SERVIÇOS:** Os serviços foram executados observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, de acordo com as normas técnicas, instruções de serviços e especificações vigentes na VALEC, DNIT e da ABNT.

VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A, aos vinte dias do mês de maio do ano de dois mil e catorze.

Brasília-DF, 27/08/2014

Mário Mondolfo

MÁRIO MONDOLFO

CREA Nº 0600 764094

SUPERINTENDENTE DE PROJETOS

30. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA
S.C.S (D) 8 - BL B60 - LJ 140-B
BRASÍLIA-DF - FONE: 3321-2212

RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA a(s)
firma(s) de:
[EY-8400] MARIO MONDOLFO.....

Em Testemunho da verdade.
Brasília, 27 de Agosto de 2014

054 - PATRICIA SANTOS REIS
ESCREVENTE AU DILZADO

Selo: TJDF20140080672920H04
consultar: www.tjdft.jus.br



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
 CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA
 ESTADO DE SÃO PAULO
 CEP. 01452 Av. Brig. Faria Lima, 2614 - Tel.: 815-4466 (PABX) - Telex: 11.81670-S.Paulo

Certidão Correspondente
 A ART Nº VIDE-VERSO

01
 AQ PR FE 02 01

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO Nº 429/92

Certifico, para fins de Acervo Técnico, de acordo com os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução nº 317 do CONFEA, que dos arquivos deste CREA consta a seguinte Anotação de Responsabilidade Técnica: shf

OBJETO DO CONTRATO CUJA RESPONSABILIDADE TÉCNICA FOI ANOTADA:	
Atividade Técnica:	PROJETO BÁSICO - RAMO DA ENGENHARIA CIVIL
Natureza da Obra ou Serviço:	VIDE ATESTADOS ANEXOS
Quantificação da Obra ou Serviço:	VIDE ATESTADOS ANEXOS
Local da Obra ou Serviço:	BELO HORIZONTE - JECEABA - MG
Valor Previsto da Obra ou Serviço:	CR\$ 43.936.653,60 (OUTUBRO/90)
CONTRATANTE	
Nome do Proprietário:	MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S/A. - MBR
CONTRATADO	
Responsável Técnico:	ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO E OUTROS (VIDE-VERSO)
Título Profissional:	ENGENHEIRO CIVIL - CREA/SP Nº 127.801/D
Endereço:	RUA JESUÍNO ARRUDA, 797 - SÃO PAULO - SP

Mara Rodrigues Ramos
MARA RODRIGUES RAMOS
 Departamento de Anotações Técnicas

Histórico: EMPRESA CONTRATADA:
 "VETEC ENGENHARIA S/C LTDA.".....

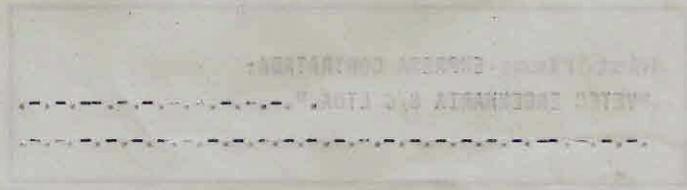
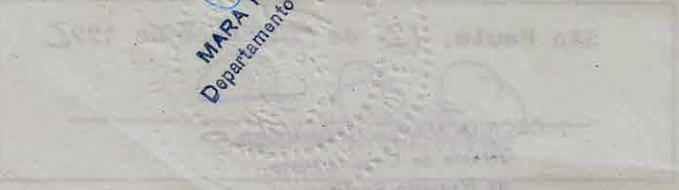
São Paulo, 12 de FEVEREIRO de 1992

Cecília Maria Loureiro
CECILIA MARIA LOUREIRO-SP
 Gerente do Departamento
 de Registro Profissional

(A Certidão só é válida com autenticação do CREA)

CERTIFICAMOS QUE, A PRESENTE CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO CORRESPONDE AS ARTS DE N°S: 567456/824942/
831251/824938/824936/834940/824941/828191/824937/824945/824943/824939/831252/824944/828190.---
CERTIFICAMOS MAIS QUE, CONSTA A ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA EM NOME DO ENGENHEIRO CIVIL
ETTORE JOSÉ BOTTURA, REGISTRADO NESTE CONSELHO, PORTADOR DA CARTEIRA N° 44.022/D, COMO AUTOR DO
REFERIDO PROJETO. CERTIFICAMOS AINDA QUE, CONSTAM AS ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA EM
NOME DOS ENGENHEIROS CIVÍLS LUIZ ADOLFO ALBERS DO MARCO, ANTONIO CAVAGLIANO, FERNANDO BORGES FOR
TES, VÍCTOR SAMARA, ROGÉRIO TADAO NOGUTI, SOLANGE MOREIRA, HELÁDIO DE CASTRO WINZ, ADÉLIA TOSHICO
UONO, SÉRGIO AKITO MANAMURA, TUNEHIRO UONO, ROBERTO DE ARAÚJO PEREIRA E VÍCTOR ABEL GROSTEIN, RE
GISTRADOS NESTE CONSELHO, PORTADORES DAS CARTEIRAS N°S 67.860/D, 80.509/D, 168.255/D, 36.650/D,
166.752/D, 133.650/D, 81.511/D, 52.080/D, 190.036/D, 38.321/D, 115.424/D E 51.082/D, RESPECTIVA
MENTE COMO CO-AUTORES DO REFERIDO PROJETO. CERTIFICAMOS FINALMENTE QUE, CONSTA A ANOTAÇÃO DE RES
PONSABILIDADE TÉCNICA EM NOME DO ENGENHEIRO CIVIL LUIZ ADOLFO DE MORAES CORDEIRO, REGISTRADO NO
CREA/RJ, PORTADOR DA CARTEIRA N° 21.324/D, VISADA NESTE CREA/SP SOB N° 176.836, COMO CO-AUTOR DO
REFERIDO PROJETO. NADA MAIS A CERTIFICAR.-----


MARA RODRIGUES RAMOS
Departamento de Anotações Técnicas





MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A. - MBR

ESTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DO CERTIFICADO
DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIENTE
N.º 567456/...
824942/831251/824936/334940/824941/
828191/824937/824945/824943/824939/
831252/824944/828190/824938...
S.P. 10 de fevereiro de 1.992.

MARA RODRIGUES RAMOS

MARA RODRIGUES RAMOS
Departamento de Atividades Técnicas

ATESTADO

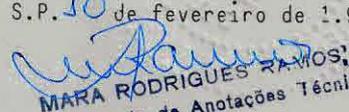
Atestamos que a Vetec Engenharia S/C Ltda executou, no período 1990/91, o Projeto Básico da Ferrovia do Aço do trecho Belo Horizonte-Jeceaba, dividido em dois subtrechos Belo Horizonte-Pátio P1-03(41 Km) e Pátio P1-03-Jeceaba(55Km).

O Projeto Básico foi desenvolvido, visando minimizar o custo de implantação dos quase 100 quilômetros restantes de Ferrovia do Aço, através de reestudos de traçado nos trechos com obras ainda não iniciadas.

O escopo abrangeu os seguintes itens:

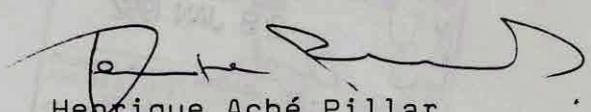
- Estudo de Traçado
o estudo de traçado introduziu variantes nos subtrechos não atacados, adotando raio mínimo de 350m o que permitiu a redução de extensão de túneis e viadutos.
- Projeto Geométrico
O Projeto Geométrico realizado com base em restituições aerofotogramétricas na escala 1:2000, desenhando-se planta e perfil.
- Estudos Hidrológicos
Foram revistos conceitos de segurança de obra e metodologia de cálculo.
- Estudos Geológicos-Geotécnicos
Os Estudos Geológicos Geotécnicos tiveram como objetivo identificar e classificar o solo atravessado pelas variantes introduzidas.
- Projeto de Drenagem
O Projeto de Drenagem levantou e detalhou todos os dispositivos necessários à execução da obra.

[Handwritten signature]


MARA RODRIGUES RAMOS,
Departamento de Anotações Técnicas

- Projeto de Terraplenagem
O Projeto de Terraplenagem quantificou os volumes de corte/aterro, empréstimo e bota-fora.
- Projeto de Obras de Arte Especiais
No subtrecho Belo Horizonte-Pátio P1-03 contam-se 08 viadutos que somam uma extensão de 2.279m e, no subtrecho Pátio P1-03 a Jeceaba, são 21 viadutos totalizando 5.538m de extensão. Todas as obras foram detalhadas inclusive com estudos de diferentes soluções de mesoestrutura para minimizar custos.
- Projeto de Túneis
Os túneis a serem perfurados e que tiveram projeto são cinco e somam no total 5.750m de extensão nos dois subtrechos. Foram estudados e aplicados métodos construtivos mais atuais em relação ao Projeto original.
- Composição de Custos Unitários
Para a composição dos Custos Unitários foi realizado uma pesquisa de mercado abrangendo todos os itens de serviço. Além disso foram feitos estudos comparativos entre os preços se fossem apenas reajustados pelos Índices Engefer, e os compostos com os preços de equipamentos, materiais e mão de obra atuais, etc.

Rio de Janeiro, 20 de julho de 1991.


Henrique Aché Pillar

CREA 32.223-D - 5ª região

Gerente de Transportes

EM BRANCO

VELEC ENGENHARIA S/A LTDA



MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A. - MBR

ESTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DO CERTIFICADO
* ACERVO TÉCNICO EXPEDIENTE
* ÁREA SE 308 * 567456/...
824942/831251/824936/824940/824941/
828191/828937/824945/824943/824939/
831252/824944/828190/824938...-.-.-
S.P. 20 de fevereiro de 1.992.

MARA RODRIGUES RAMOS
MARA RODRIGUES RAMOS
Departamento de Anotações Técnicas

ATESTADO

Atestamos, em aditamento a atestado simplificado anteriormente emitido, que a empresa VETEC Engenharia S/C Ltda elaborou, no âmbito do Projeto Básico da Ferrovia do Aço, no seu trecho entre Belo Horizonte e Jeceaba (extensão de 96 Km) os seguintes serviços de projetos básicos referentes a túneis, viadutos e pontes:

a - Túneis

Foram projetados túneis pelo processo NATM, numa extensão total de 5704m, com as seguintes características:

a.1) T01-106

Extensão total de 530,00m sendo 390,00m escavados em rocha com seção de 42m² e 140m escavados em solo com seção de 46m².

a.2) T01-107

Extensão total de 630,00m, sendo 590m escavados em rocha com seção de 42m² e 40m escavados em solo com seção de 46m².

a.3) T01-108

Extensão total de 2.700m, sendo 2.000m escavados em rocha com seção de 42m² e 700m escavados em solo com seção de 46m². O túnel encontra-se totalmente dentro da área urbana da cidade de Nova Lima-MG.

a.4) T01-127

Extensão total de 610m, sendo 260m escavados em rocha com seção de 42m² e 350m escavados em solo com seção de 46m².

a.5) T01-129

Extensão total de 1234m, sendo totalmente escavado em rocha com seção de 42m².

b - Viadutos e Pontes

Foram projetados viadutos e pontes em concreto protendido numa extensão total de 7823,77m, com as seguintes características:

b.1) V01-01 - Extensão total de 317,75m, sendo 7(sete) vãos de 32,25m, 2(dois) vãos de 31,70m e 2(dois) vãos de 14,30m.

MARA RODRIGUES RAMOS
Departamento de Arquivos e Técnicas

- b.2) V01-102 - Extensão total de 138,10m, sendo 2(dois) vãos de 36,50m, e 2(dois) vãos de 32,55m.
- b.3) V01-103 - Extensão total de 211,10m, sendo 1(hum) vão de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m e 2(dois) vãos de 32,55m.
- b.4) V01-104 - Extensão total de 280,00m em balanços sucessivos, sendo 1(hum) vão de 120,00m e 2(dois) vãos de 79,35m.
- b.5) V01-105 - Extensão total de 413,50m, em balanços sucessivos, 1(hum) vão de 120,00m, 1(hum) vão de 85,00m, 1 (hum) vão de 80,00m, 1(hum) vão de 38,00m, 1(hum) vão de 33,00m, 1(hum)vão de 32,50m e 1(hum) vão de 25,00m.
- b.6) V01-10 - Extensão total de 112,00m com 1(hum) vão de 40,00m e 2(dois) vãos de 36,00m.
- b.7) V01-11 - Extensão total de 295,00m com 4(quatro) vãos de 36,50m, 3(três) vãos de 33,00m e 2(dois) vãos de 25,00m.
- b.8) V01-12 - Extensão total de 476,00m com 8(oito) vãos de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m, 1(hum) vão de 33,00m e 2 (dois) vãos de 25,00m.
- b.9) V01-13 - Extensão total de 392,00m com 5(cinco) vãos de 37,333m, 2(dois) vãos de 32,667m e 5(cinco) vãos de 28,000m.
- b.10) V01-14 - Extensão total de 420,00m com 4(quatro) vãos de 33,60m, 2(dois) vãos de 30,80m e 8(oito) vãos de 28,00m.
- b.11) V01-15 - Extensão total de 284,30m com 4(quatro) vãos de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m e 2(dois) vãos de 25,00m.
- b.12) V01-16 - Extensão total de 187,30m com 4(quatro) vãos de 32,40m, 1(hum) vão de 31,85m e 1(hum) vão de 25,85m.
- b.13) V01-17 - Extensão total de 73,34m com 1(hum) vão central de 34,14m e 2(dois) vãos de 19,60m.
- b.14) V01-18 - Extensão total de 549,70m com 15(quinze) vãos de 32,4m e 2(dois) vãos de 31,85m.

EM BRANCO
INSTITUTO DE ENGENHARIA S/C LTDA

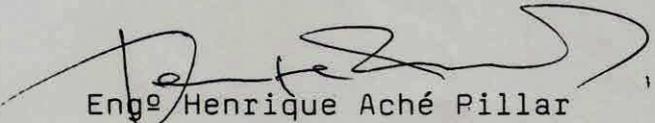
- b.15) V01-20 - Extensão total de 154,10m com 3(três) vãos de 31,00m e 2(dois) vãos de 30,5m.
- b.16) V01-21 - Extensão total de 160,90m com 3(três) vãos de 32,40m e 2(dois) vãos de 31,85m.
- b.17) V01-24 - Extensão total de 280,00m em balanços sucessivos, com 1(hum) vão central de 110,00m e 2(dois) vãos laterais de 75,00m cada.
- b.18) V01-125 - Extensão total de 311,30m com 4(quatro) vãos de 40,00m, 2(dois) vãos com 36,50m, 1(hum) vão de 33,00m e 2(dois) vãos de 22,65m.
- b.19) Viaduto Rodoviário sobre a Ferrovia do Aço (est. 13.840 + 15,0)
Extensão total de 86,00m com 2(dois) vãos de 26,00m e 1 (hum) vão de 34,0m.
- b.20) Viaduto Rodoviário da BR-040 sobre a Ferrovia do Aço
Extensão total de 62m com um vão de 42,0m e dois encontros laterais de 10,00m cada.
- b.21) V01-126 - Extensão total de 65,10m com 2(dois) vãos iguais de 32,55m cada.
- b.22) V01-127 - Extensão total de 218,10m com 2(dois) vãos de 36,50m e 2(dois) vãos com 32,55m.
- b.23) V02-02 - Extensão total de 518,875m, com 14(catorze) vãos de 32,500m, 1(hum) vão de 31,850m e 1(hum) vão de 31,850m.
- b.24) V02-03 - Extensão total de 454,00m com 12(doze) vãos de 32,50m e 2(dois) vãos de 32,00m.
- b.25) V02-04 - Extensão total de 190,50m com 5(cinco) vãos de 27,00m e 2(dois) vãos de 27,75m.
- b.26) V02-05 - Extensão total de 211,00m com 1(hum) vão de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m, 1(hum) vão de 33,00m e 2 (dois) vãos de 32,55m.



- b.27) V02-06 - Extensão total de 234,20m com 1(hum) vão de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m, 2(dois) vãos de 33,00m, 1(hum) vão de 31,90m e 1(hum) vão de 22,00m.
- b.28) V02-09 - Extensão total de 176,10m com 1(hum) vão de 40,00m, 2(dois) vãos de 36,50m e 2(dois) vãos de 32,55m.
- b.29) V02-10 - Extensão total de 551,50m com 15(quinze) vãos de 32,50m e 2(dois) vãos de 32,00m.

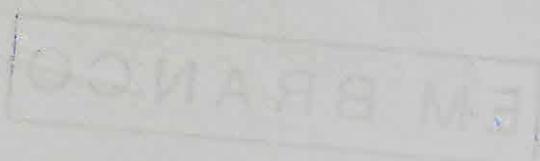
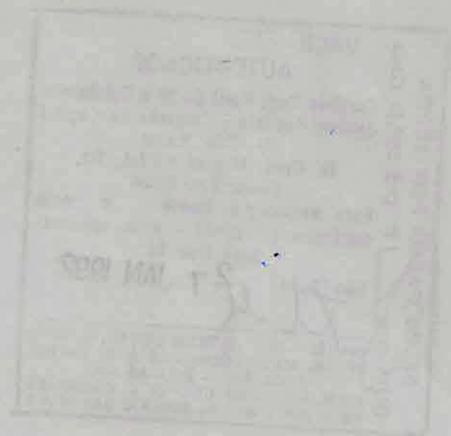
Atestamos, por fim que os serviços foram desenvolvidos ao longo dos anos de 1990 e 1991, dentro dos prazos e qualidade técnica requeridos.

Rio de Janeiro, 16 janeiro de 1992.


 Engº Henrique Aché Pillar
 Gerente de Transporte
 CREA 32.223-D - 5ª região

**ESTE DOCUMENTO É PARTE
 INTEGRANTE DO CERTIFICADO
 DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIENTE
 Nº CREA-SP SOP Nº 567456/...
 824942/831251/824936/824940/824941/
 828191/824937/824945/824943/824939/
 831252/824944/828190/824938.-.-.-.-
 S.P. 10 de fevereiro de 1.992.**

Handwritten signature



VETEC ENGENHARIA S/C LTDA



CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura
e Agronomia do Estado de São Paulo

CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO - CAT

Válida somente com a autenticação do CREA-SP

CERTIDÃO N°: **SZL-06972**

Folha(s) n°: 1 de 1

Referente à(s) ART(s) 8220200302996339

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, de acordo com os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução nº 317/86 do CONFEA, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo Técnico do profissional abaixo mencionado:

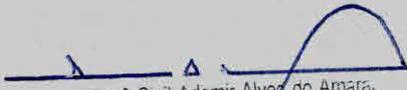
Profissional ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO
Título(s) Engenheiro Civil
CREASP N° 0601278016
Atribuições do artigo 07 da Resolução 218/73, do Confea.
Atividade(s) Técnica(s) Realizada(s) Co-Responsável Técnico por projeto na área da Engenharia Civil - Elaboração dos projetos executivos de Engenharia da Ferrovia do Aço, trecho Belo Horizonte - Jeceaba, sub-trecho Pário P1-03 - Jeceaba.
Quantificação Especificadas conforme atestado anexo, limitadas as atribuições acima.
Local da obra/serviço Rua Jesuíno Arruda, 797 - 2º andar - Itaim Bibi
Cidade São Paulo **Estado** SP
Valor Cr\$ 2.706.809.000,00 - nov/91
Período 01/11/1991 a 01/01/1993
Contratante Minerações Brasileiras Reunidas S/A - MBR
Contratada Vetec Engenharia S/C Ltda, atualmente denominada Vetec Engenharia Ltda
CREASP N° 0303009

O profissional declarou que houve a participação de outro(s) profissional(is)

CERTIFICAMOS, finalmente, que faz(em) parte integrante da presente Certidão o(s) documento(s) emitido(s) pela contratante ou órgão público, a quem cabe a responsabilidade pela exatidão e veracidade do que nele(s) consta(m).

São Paulo, sexta-feira, 25 de abril de 2008

Conferido:  Sandra Corral


 Engº Civil Ademir Alves do Amara.
 CREA-SP n° 0600810620
 Superintendente Operacional

IMPORTANTE: A presente certidão é válida somente como acervo técnico do profissional certificado.

O Acervo Técnico é toda a experiência adquirida ao longo da vida do profissional, compatível com suas atribuições legais, não cabendo qualquer limitação temporal à sua validade

ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO



MINERAÇÕES BRASILEIRAS REUNIDAS S.A. - MBR

02 0000 2

ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Rio de Janeiro, 12 de julho de 1994

À

VETEC ENGENHARIA S/C LTDA.

Rua Jesuíno Arruda, 797 - 2º andar

São Paulo - SP

Prezados Senhores,

Atestamos para os devidos fins, que a **VETEC ENGENHARIA S/C LTDA** executou para a **Minerações Brasileiras Reunidas S.A. - MBR**, os Projetos Executivos de Engenharia da Ferrovia do Aço, do trecho Belo Horizonte - Jeceaba, sub-trecho Pátio P1-03 - Jeceaba, numa extensão de 57,00 (cinquenta e sete) quilômetros, somando-se a isto o pátio ferroviário P1-03, com área de aproximadamente 88.000 (oitenta e oito mil) m² e 8.200 (oito mil e duzentos) m de linhas férreas.

As principais atividades desenvolvidas foram:

1 - ESTUDOS DE TRAÇADO

Foram realizados estudos de traçado em trechos localizados com a finalidade de se eliminarem desequilíbrios na movimentação do material de terraplenagem, sendo que no restante do subtrecho foi obedecido o traçado do projeto básico. O estudo de traçado adotou, para os trechos de variantes e com aprovação técnica da Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA, raio mínimo de 350 m e rampa máxima não compensada de 1,0% no sentido importação e 1,2% no sentido exportação.

2 - LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E CADASTRAIS

Constou dos seguintes serviços:

- poligonal de apoio para as variantes
precisão linear: 1:10.000
precisão angular: $10'' \sqrt{n}$ (n é o número de vértices)
- transporte de referência de nível
precisão: $5 \text{ mm} \sqrt{k}$ (k é a extensão nivelada em quilômetros)
- locação e nivelamento do eixo



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 57L6972

São Paulo 25/4/01

Sandra Aparecida Corral da Silva
Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
Sindicato Leste

- levantamento de seções transversais por taqueometria e a nível
Nos trechos não atacados e nas variantes, os levantamentos obedeceram às estimativas dos comprimentos dos "off-sets" do projeto básico.
- levantamento de áreas especiais (escala 1:500)
Os levantamentos especiais foram realizados nos locais de encontros de viadutos, emboques dos túneis, regiões de interferências e áreas de empréstimos.
- levantamento de talvegues (escala 1:500)
Foi feito na faixa de interesse e de forma a complementar o levantamento das seções para definir as linhas de fundo dos talvegues.
- locação e nivelamento dos furos de sondagem
- cadastro físico e jurídico das propriedades atingidas pela desapropriação.

3 - ESTUDOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

Os estudos geológicos e geotécnicos foram desenvolvidos a partir dos dados do projeto original, calcando-se especialmente no mapeamento geológico de superfície ao longo do traçado primitivo e nos perfis geológicos-geotécnicos das sondagens executadas, estabelecendo-se uma classificação de categorias de escavação amparada em observações locais para a confirmação da interpretação dada. Realizou-se também um detalhamento geológico/geotécnico em cada corte previsto, nos dois túneis a perfurar e nas regiões de pontes e viadutos. A seguir, executaram-se sondagens e ensaios especiais de laboratório em pontos específicos do traçado para a definição das categorias de escavação, dos tipos e comprimento das fundações dos viadutos e pontes (executando-se sondagens rotativas e mistas em cada apoio), assim como para a elaboração das seções tipo e métodos construtivos dos túneis (executando-se de duas a três sondagens rotativas e mistas em cada emboque).

4 - ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Os estudos hidrológicos desenvolvidos no projeto básico foram adequados às pequenas alterações de traçado que ocorreram com o detalhamento do projeto a nível executivo.

5 - PROJETO GEOMÉTRICO

O projeto geométrico foi desenvolvido a partir dos estudos de traçado do projeto básico, adotando-se as mesmas características técnicas dele resultantes. Foi apresentado em planta na escala 1:1.000 e em perfil nas escalas 1:1.000 (horizontal) e 1:100 (vertical) e teve como base os levantamentos topográficos efetuados. Nos desenhos em planta e perfil foram acrescidos o projetos de terraplenagem e de drenagem, tudo isto ao longo de uma extensão final de 57,8 km, iniciando-se na estaca 2340 + 0,000 (emboque BH do túnel T01-18) depois do Pátio P01-03 e finalizando na estaca 45631 + 15,824, onde se dá a junção com o pátio existente em Jeceaba. Foi projetada, também, a alça 2000 que se liga à alça 3000 existente, com uma extensão de 736 m.



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 526.6972

São Paulo 25/4/08

[Handwritten signature]
Sandré Aparecida Cordeiro da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
Seccional Leste

6 - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Com base nos estudos geológicos-geotécnicos estabeleceram-se os taludes a serem utilizados nos trechos das variantes propostas e nos trechos do traçado original não atacados ou por finalizar. Por conta da diversidade dos solos da região, estabeleceram-se 12 tipos de seções de corte, onde se variava a inclinação dos taludes e a largura das banquetas. Os aterros foram projetados utilizando-se somente solo ou solo e rocha conjugados, com taludes de 1(v):1,5(h) quando em solo e 1(v):1,25(h) quando em rocha. Os produtos resultantes constaram de:

- notas de serviço de terraplenagem
- desenho de seções transversais, áreas de empréstimos, jazidas e locais de bota-fora
- quadro de orientação de terraplenagem
- diagrama de bruckner e perfil de distribuição

7 - PROJETO DE DRENAGEM, OBRAS DE ARTE CORRENTES E OBRAS COMPLEMENTARES

Por ser uma região de topografia muito acidentada, as estruturas de drenagem dos talvegues se mostraram bastante complexas, com uma grande diversidade de tipos e exigindo um nível de detalhamento não usual para projetos desta natureza.

Foram projetados bueiros tubulares de concreto, com diâmetro mínimo de 1,00 m e máximo de 1,50 m, simples e duplos, e além de bueiros celulares com seção mínima de 1,50 x 1,50 m e máxima de duas células de 2,50 x 3,00 m. Na maioria dos casos houve a necessidade de se projetar canais de concreto em degraus para restituir o escoamento aos talvegues naturais, resultando estruturas de dimensões consideráveis, tanto em extensão quanto na seção transversal. No total foram projetados 63 bueiros, sendo 30 tubulares e 33 celulares.

Os dispositivos de drenagem superficial detalhados no projeto foram valetas de crista de corte e de pé de aterro, valeta de banquetas de corte e aterro, valeta de bordo de aterro (somente para os pátios e postos) e valeta de plataforma para pé de corte, todas com revestimento de concreto simples ou armado. Como dispositivos auxiliares de bueiros e valetas detalharam-se canais retangulares e trapezoidais, descidas d'água e dispositivos de amortecimento.

Detalharam-se passagens de veículos e gado e, como obras complementares, cercas, gramagem por hidrossemeadura e em placas.



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ADERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 576.0972

São Paulo 25/4/08

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
Seccional Leste

8 - PROJETO DE PONTES E VIADUTOS

A partir do projeto básico, as Obras de Arte Especiais foram detalhadas a nível de projeto executivo, sempre com o monitoramento e o acompanhamento técnico da Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA. Durante o detalhamento do projeto executivo foram feitas visitas às obras iniciadas, avaliando-se a situação de cada uma delas e tomadas as decisões pertinentes.

Foram projetados e/ou reestudados 5.354,81 m de viadutos e pontes em concreto protendido e armado com fundações em tubulões a céu aberto ou a ar comprimido, com as características detalhadas nos quantitativos do item 12.5.

9 - PROJETO DE TÚNEIS

Os projetos dos túneis a serem perfurados e a adequação e/ou complementação dos vazados seguiram os conceitos do processo NATM, destacando-se os túneis T-127 e T-129, numa extensão total de 1.752 m conforme detalhado no item 12.6.

10 - PROJETO DA SUPERESTRUTURA E DA GEOMETRIA DA VIA PERMANENTE

A geometria e a superestrutura da via permanente foram definidas a partir dos critérios adotados pela RFFSA para ferrovias que têm como finalidade o transporte de minério de ferro. Foram definidos e quantificados pelo projeto os seguintes itens: trilhos TR-68, dormentes de madeira tratados, fixações elásticas incluindo os clips "Pandrol", tirefonds de 7/8" e placas de apoio e, por fim, os AMV's necessários para os pátios P1.03, P1.04, P1.05 e P1.06.

O detalhamento da geometria da via permanente definiu um eixo próprio de locação em algumas partes do traçado, basicamente nos trechos já executados, onde os túneis perfurados permitiram duas vias. O deslocamento relativo em relação ao eixo de locação e o eixo da via permanente foi imposto pela necessidade de se ter, via de regra, nos túneis o eixo da via permanente do lado direito e nos viadutos no centro. O projeto definiu também a geometria das linhas dos três postos de cruzamento previstos (P1.04, P1.05 e P1.06), padronizados em uma linha de cruzamento de 1.700 m e um desvio de serviço de 200 m, além do detalhamento completo do pátio P1-03, com 8.200 m de linhas.

11 - PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O projeto de desapropriação embasou-se nos levantamentos topográficos e cadastrais realizados no campo, obtendo-se os nomes dos proprietários, as benfeitorias existentes e as respectivas avaliações, a delimitação e confrontação com outros proprietários e os documentos necessários à comprovação dos dados colhidos. A apresentação se fez através de plantas gerais padrão A1 para todo o trecho, padrões A3 para cada propriedade, e laudos de avaliação individualizados para cada uma das 84 propriedades inventariadas.



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO GREA-SP SOB Nº 526.6972

São Paulo 25/4/08

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
Barralona Leste

12 - PRINCIPAIS QUANTITATIVOS DE PROJETOS E OBRAS

12.1 - Topografia e Cadastro

- poligonal de apoio
extensão 27 Km
- transporte de R.N.
extensão 31 Km
- locação e nivelamento do eixo
extensão 58 Km
- levantamento de seções transversais a nível e/ou taqueometria
extensão 204 Km
- levantamento de áreas especiais (escalas 1:500, 1:200)
área levantada 686.000 m²
- cadastro físico e jurídico para fins de desapropriação
propriedades inventariadas 89 unidades
- locação e nivelamento de furos de sondagem
total 294 unidades

12.2 - Geotecnia

- Sondagens executadas
 - Sondagens a trado 168 unidades
comprimento perfurado 547 m
 - Sondagens a percussão 113 unidades
comprimento perfurado 940 m
 - Sondagens rotativas 137 unidades
comprimento perfurado 3.524 m
- Ensaios de Laboratório
 - proctor/CBR - 5 pontos (Energia Normal) 40 ensaios
 - proctor/CBR - 5 pontos (Energia Intermediária) 39 ensaios
 - compactação Proctor Normal 35 ensaios
 - índices físicos 12 ensaios
 - abrasão Los Angeles 14 ensaios
 - índices de forma 14 ensaios
 - permeabilidade 14 ensaios
 - granulometria com sedimentação 50 ensaios
 - triaxiais (Q, R_{sat}) 13 ensaios



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 52h 6972

São Paulo 25/4/08

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
R. ... Leste

12.3 - Terraplenagem

- limpeza de terreno 2.296.300 m²
- remoção de árvores ($\varnothing > 0,15$ m) 380 unidades
- escavação em 1ª categoria 5.644.461 m³
- escavação em 2ª categoria 312.517 m³
- escavação em 3ª categoria 354.001 m³
- compactação de aterros 4.130.174 m³
- remoção de material brejoso 3.000 m³
- camada de sub-lastro 110.000 m³

12.4 - Obras de Arte Correntes e Drenagem

- escavação de material 270.514 m³
- escavação de corta-rios 5.633 m³
- enrocamento 2.579 m³
- fornecimento, transporte e colocação de gabiões, preenchidos de agregados, tipo caixa, manta, etc. 109,00 m³
- cimbramento para galerias celulares 10.534 m³
- formas 113.692 m²
- fornecimento, transporte, lançamento, adensamento, cura e acabamento
 - de concreto fck = 11 MPA 2.951 m³
 - de concreto fck = 15 MPA 30.648 m³
 - de concreto ciclópico (70% de fck = 15 MPA e 30% de rachão) 209 m³
- fornecimento, dobragem e aplicação de aço CA50 1.422.733 Kg
- carga e transporte de material excedente até 100 dam 71.890 m³
- enchimento de vala, bases de transição, camadas e berço, inclusive transporte, serviço acabado, com pedra britada nos 1, 2, 3 e 4 .. 1.431 m³
- fornecimento e colocação de manta geotêxtil (tipo bidim ou similar), serviço acabado 16.854 Kg
- fornecimento, transporte, assentamento e rejuntamento de meia-cana de concreto
 - diâmetro de 0,40 m 51,00 m
 - diâmetro de 0,60 m 277,00 m
- fornecimento, transporte, assentamento e rejuntamento de tubos de concreto armado
 - CA-3 (120 KN/m) diâmetro 1,00 m 486,50 m
 - E-180 (180 KN/m) diâmetro 1,00 m 280,00 m
 - CA-3 (144 KN/m) diâmetro 1,20 m 166,00 m
 - E-200 (200 KN/m) diâmetro 1,20 m 116,00 m
 - CA-3 (180 KN/m) diâmetro 1,50 m 93,00 m
 - E-300 (300 KN/m) diâmetro 1,50 m 134,00 m
- gramação por hidrossemeadura 1.536.000,00 m²
- cercas marginais 90,50 Km

12.5 - Obras de Arte Especiais (Viadutos, Pontes e Passagens Superiores e Inferiores)



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N° 5826972

São Paulo 25/4/08

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Assessoria II Reg: 1549
Sessão 10/08/08

V01.13

comprimento: 390,90 m

vãos: dois de 27,45 m, três de 28,00 m, dois de 30,45 m dois de 38,05 m, dois de 38,90 m e um de 37,20 m

volume de concreto: 4.755 m³ formas: 24.311 m² aço: 434.424 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.14

comprimento: 420,00 m

vãos: quatro de 33,60 m, dois de 30,80 m e oito de 28,00 m

volume de concreto: 18.296 m³ formas: 23.762 m² aço: 367.178 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.15

comprimento: 284,60 m

vãos: quatro de 37,70 m, dois de 35,05 m e dois de 31,85 m

volume de concreto: 2.169 m³ formas: 20.674 m² aço: 382.606 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.16

comprimento: 187,95 m

vãos: quatro de 32,40 m, um de 31,85 m e um de 26,50 m

volume de concreto: 2.035 m³ formas: 7.563 m² aço: 157.054 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.17

comprimento: 34,20 m

vãos: um de 34,20 m

volume de concreto: 423 m³ formas: 1.672 m² aço: 35.561 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.18

comprimento: 549,40 m

vãos: quinze de 32,40 m e dois de 31,70 m

volume de concreto: 6.226 m³ formas: 26.043 m² aço: 572.495 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.20

comprimento: 160,90 m

vãos: três de 32,40 m e dois de 31,85 m

volume de concreto: 1.673 m³ formas: 5.965 m² aço: 144.942 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 57L 6972

São Paulo 25/4/08

Sandra Aparecida Pinheiro da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1649

E-mail: *sandra@crea.sp.gov.br*

V01.21

comprimento: 160,90 m

vãos: três de 32,40 m e dois de 31,85 m

volume de concreto: 1.049 m³ formas: 4.418 m² aço: 122.451 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V01.124

comprimento: 270,00 m

vãos: um de 120,00 m e dois de 75,00 m

volume de concreto: 6.787 m³ formas: 12.691 m² aço: 580.913 kg

superestrutura: balanços sucessivos

V01.125

comprimento: 269,10 m

vãos: três de 38,20 m, um de 25,85 m, um de 29,30 m, um de 32,20 m, um de 35,30 m e um de 31,85 m volume de concreto: 4.214 m³ formas: 21.086 m² aço: 351.730 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

Passagem inferior da Fertecovolume de concreto: 103 m³ formas: 500 m² aço: 9.165 kg**Passagem inferior sob a BR-040**volume de concreto: 660 m³ formas: 2.203 m² aço: 56.327 kg**V01.126**

comprimento: 36,60 m

vãos: dois de 18,30 m

volume de concreto: 270 m³ formas: 1.078 m² aço: 26.321 kg

superestrutura: vigas moldadas in loco

V01.127

comprimento: 261,10 m

vãos: dois de 25,85 m, dois de 37,40 m, dois de 32,40 m e dois de 34,90 m

volume de concreto: 3.014 m³ formas: 13.493 m² aço: 166.779 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.02

comprimento: 518,76 m

vãos: quatorze de 32,50 m e dois de 31,88 m

volume de concreto: 2.440 m³ formas: 12.200 m² aço: 319.755 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACESSO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 522.6972

São Paulo 25/4/08

Jos
Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg: 1549
CREA-SP

V02.03

comprimento: 454,10 m

vãos: doze de 32,50 m e dois de 32,05 m

volume de concreto: 1.988 m³ formas: 10.435 m² aço: 269.525 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.04

comprimento: 190,50 m

vãos: cinco de 27,00 m e dois de 27,75 m

volume de concreto: 842 m³ formas: 4.304 m² aço: 105.404 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.05

comprimento: 210,50 m

vãos: dois de 31,85 m, dois de 35,30 m e dois de 38,10 m

volume de concreto: 2.729 m³ formas: 11.803 m² aço: 237.855 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.06

comprimento: 231,30 m

vãos: um de 31,85 m, dois de 32,40 m, dois de 35,30 m, um de 38,20 m e um de 25,85 m

volume de concreto: 3.058 m³ formas: 7.123 m² aço: 248.508 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.09

comprimento: 172,50 m

vãos: um de 38,20 m, dois de 35,30 m e dois de 31,85 m

volume de concreto: 2.298 m³ formas: 9.115 m² aço: 180.932 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

V02.10

comprimento: 551,50 m

vãos: quinze de 32,50 m e dois de 32,00 m

volume de concreto: 2.415 m³ formas: 12.672 m² aço: 332.094 kg

superestrutura: vigas pré-moldadas

Total: concreto: 67.444 m³ formas: 233.109 m² aço: 5.102.019 kg

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 526 6972

São Paulo, 25/4/08Sandra Aparecida Cortez de Silva
Agente Administrativo R. Reg: 1549

12.6 - Túneis Objeto de Projetos e Estudos

• NOVOS

T01-127	extensão em solo	518,0 m
	extensão em rocha	19,0 m
	seção	50,0 m ²
T01-129	extensão em solo	6,0 m ²
	extensão em rocha	1.202,0 m
	seção	50,0 m ²

• complementação de túneis vazados e/ou iniciados

A extensão total de 5.319 m de túneis pode ser dividida em 1.330 m de túneis em solo e 3.989 m de túneis em rocha, sendo que o túnel T01-21 (380 m em solo e 1.140 m em rocha) encontra-se no perímetro urbano de Itabirito/MG.

T01-17	extensão	300,0 m
	seção	110,0 m ²
T01-18	extensão	870,0 m
	seção	110,0 m ²
T01-20	extensão	923,0 m
	seção	110,0 m ²
T01-21	extensão	1.520,0 m
	seção	110,0 m ²
T01-22	extensão	427,0 m
	seção	110,0 m ²
T01-23	extensão	508,0 m
	seção	110,0 m ²
T02-02	extensão	531,0 m
	seção	110,0 m ²
T02-08	extensão	240,0 m
	seção	110,0 m ²

12.7 - Implantação da Superestrutura da Via Permanente

- extensão total (inclusive postos de cruzamento, pátio e terminais) 72.436 m
- aparelhos de mudança de via (inclusive postos de cruzamento, pátio e terminais) 17,00 unidades
- volume de lastro 98.000 m³



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIFICAÇÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 5266972

São Paulo 25/4 08

Sandra Aparecida Donal da Silva
 Agente Administrativo II Reg: 1549



13 - EMPENHO DA EQUIPE TÉCNICA

Foi dispendido um total de 471 homens x mês a seguir discriminados:

CATEGORIA	HOMEM X MÊS
CP - Coordenador de Projeto	12
CS - Coordenador de Setor	16
CQ - Chefe de Equipe	61
SA - Engenheiro Sênior A	68
SB - Engenheiro Sênior B	22
JA - Engenheiro Júnior A	28
JB - Engenheiro Júnior B	44
PA - Projetista A	109
PB - Projetista B	40
DA - Desenhista A	38
DC - Desenhista C	30
AT - Auxiliar Técnico	3
TOTAL GERAL	471

14 - PRAZO DE EXECUÇÃO

Os serviços foram desenvolvidos no período compreendido entre novembro/91 e janeiro/93.

15 - VALOR DO CONTRATO

O valor do contrato foi de aproximadamente US\$ 3,700,000.00 (três milhões e setecentos mil dólares americanos), considerando-se o valor inicial e os dois aditamentos que se seguiram.

16 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os projetos foram produzidos através de processos informatizados de produção, tendo sido produzido um total final de 1.711 desenhos A1 e 83 desenhos A3.

Atestamos por fim que as tarefas foram realizadas a contento, dentro de padrões usuais para serviços desta natureza.

Rio de Janeiro, 12 de julho de 1994.


ENG.º HENRIQUE ACHÉ PILLAR
Gerente de Transportes



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACEPÇÃO
TÉCNICO EMITIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP Nº 526.6972

São Paulo, 25/4/08

Sandra Corral da Silva
Agente Técnico II Reg: 1549
este



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

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620130005114

Atividade concluída

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 ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO
Registro: 601278016-SP RNP: 2603515730
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número ART: 92221220130174452 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 19/02/2013 Baixada em: 20/05/2013
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220111460752
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220111460725
Empresa Contratada: VETEC ENGENHARIA LTDA

Contratante: MRS Logística S/A CNPJ: 01.417.222/0002-58
AVENIDA BRASIL No.: 2001
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: Juiz de Fora UF: MG CEP: 36060010 . PAIS: BRASIL
Contrato: CTR 9221/MRS/2010 Celebrado em : 05/01/2011
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 89.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPÍADAS No.: 100
Complemento: 2º ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 05/01/2011 Conclusão Efetiva: 15/09/2011 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: OUTRO
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Coordenação, Estudo de viabilidade ambiental, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro. 2) Coordenação, Estudo de viabilidade econômica, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro. 3) Coordenação, Estudo de viabilidade técnica, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro. 4) Execução, Estudo de viabilidade ambiental, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro. 5) Execução, Estudo de viabilidade econômica, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro. 6) Execução, Estudo de viabilidade técnica, Ferrovias, Ferroviária. 4400,00 metro.

Observações

Estudos de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental - EVTEA, visando à Construção de Variante Ferroviária

Informações Complementares

"O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil".
"Declaramos que a ART referente ao atestado anexo foi registrada após a execução da obra/serviço, não possibilitando ao CREA a fiscalização das atividades nele relacionadas".

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 6 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620130005114

20/05/2013 14:37:11
3UKFU5Uz31CzkB3

[Assinatura]
Téc. Genaro São Marcos Lopes
CREASP 5062526566
Chefe UCI SUL - Reg. nº 0266



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.





ATESTADO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Atestamos para os devidos fins que a empresa Vetec Engenharia Ltda., CNPJ nº 52.635.422/0001-37, desenvolveu, em perfeita obediência as cláusulas contratuais, para a MRS Logística S.A., os Estudos de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental – EVTEA visando à construção de variante ferroviária no contorno da área urbana do município de Congonhas (MG).

Período de Execução: 05/01/11 a 15/09/11.

Valor Contratual: R\$ 89.000,00

Equipe Técnica Principal:

Eng. Ettore José Bottura – Coordenação Geral – CREA 0600440227

Eng. Victor Abel Grostein – Coordenação Setorial – CREA 0600510823

Eng. Roberto de Araujo Pereira – Coordenação Setorial – CREA 0601154245

Eng. Alfredo de Souza Queiroz Filho – Coordenação Setorial – CREA 0601278016

Eng. Sérgio Akito Nanamura – Sênior – CREA 0600190036

Arq. Volker Reinhold Link – Sênior – CREA 0600234450

Eng. Marcos Mesquita Monteiro – Sênior – CREA 0601715237

Eng. Paulo Adelson R L de Oliveira – Sênior – CREA 0600856946

Eng. José Roberto Baptista – Sênior – CREA 0600521430

Eng. Airton Perez Mergulhão – Sênior – CREA 0600665886

Eng. Pedro Martins Simões – Sênior – CREA 43102/D

Arq. Caio Vernies – Sênior – CREA 5061528719

Arq. Renata Rabbat – Sênior – CREA 0601920030



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELA CREA-SP SOB
N.º 0600130005114
SÃO PAULO, 20.05.13
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N. 220.3006/14
SÃO PAULO, 20.05.13
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



O Empreendimento

A construção de contorno ferroviário na cidade de Congonhas visa solucionar o problema existente na travessia da cidade mudando o traçado da ferrovia no trecho inserido na área urbana do município que atualmente apresenta grandes conflitos com o tráfego de carros, ônibus e caminhões, restrições à circulação de pedestres com elevado índice de acidentes e, conseqüentemente, restringindo a capacidade operacional da ferrovia para atender às demandas da região.

O contorno proposto compreende as obras de implantação de infra e superestrutura de 10,23 km de linha principal, construção de túneis e viadutos, bem como obras complementares e de proteção ambiental.

Há 3 trechos em túneis: km 3+500 até 4+800 (trecho em túnel) – 1300 m; km 5+200 até 7+900 (trecho em túnel) – 2700 m; e km 8+150 até 8+550 (trecho em túnel) – 400 m.

Há 2 pontes previstas: Km 5+000 previsão de uma ponte de 50,00 m, Ribeirão Freitas; e Km 9+200 ponte de 100 m, sobre Rio Maranhão.

A implantação proporcionará a melhoria da segurança e da circulação dos trens, veículos e pessoas e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população, pela eliminação de ruídos, vibrações e emissões de gases, além de permitir o aumento da movimentação de cargas ferroviárias na região minífera de Congonhas, Ouro Branco e Conselheiro Lafayette.

Atualmente, circulam nesse segmento da ferrovia uma média de 4 trens por dia, formados por 2 locomotivas e cerca de 70 vagões. Essas composições não só transitam e cruzam em baixa velocidade a região central da cidade, como também, realizam manobras, causando prolongadas interrupções no tráfego urbano.

Além desse desconforto, há que se considerar o seccionamento da região central da cidade, criando áreas estanques ou com dificuldades de acesso, devido à circulação e manobra de trens, e provocando isolamento de unidades de serviços emergenciais, tais como o hospital da cidade, maternidade e corpo de bombeiros, colocando em risco a vida da população.



ATESTADO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Atestamos para os devidos fins que a empresa Vetec Engenharia Ltda., CNPJ nº 52.635.422/0001-37, desenvolveu, em perfeita obediência as cláusulas contratuais, para a MRS Logística S.A., os Estudos de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental – EVTEA visando à construção de variante ferroviária no contorno da área urbana do município de Congonhas (MG).

Período de Execução: 05/01/11 a 15/09/11

Valor Contratual: R\$ 89.000,00

Equipe Técnica Principal:

Eng. Ettore José Bottura – Coordenação Geral – CREA 0600440227

Eng. Victor Abel Grostein – Coordenação Setorial – CREA 0600510823

Eng. Roberto de Araujo Pereira – Coordenação Setorial – CREA 0601154245

Eng. Alfredo de Souza Queiroz Filho – Coordenação Setorial – CREA 0601278016

Eng. Sérgio Akito Nanamura – Sênior – CREA 0600190036

Arq. Volker Reinhold Link – Sênior – CREA 0600234450

Eng. Marcos Mesquita Monteiro – Sênior – CREA 0601715237

Eng. Paulo Adelson R L de Oliveira – Sênior – CREA 0600856946

Eng. José Roberto Baptista – Sênior – CREA 0600521430

Eng. Airton Perez Mergulhão – Sênior – CREA 0600665886

Eng. Pedro Martins Simões – Sênior – CREA 43102/D

Arq. Caio Vernies – Sênior – CREA 5061528719

Arq. Renata Rabbat – Sênior – CREA 0601920030



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELA CREA-SP Nº
N.º 200130005114
SÃO PAULO, 20, 05, 13
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA FEM 06/05/19
N. 20130005114
SÃO PAULO, 20/05/19
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



O Empreendimento

A construção de contorno ferroviário na cidade de Congonhas visa solucionar o problema existente na travessia da cidade mudando o traçado da ferrovia no trecho inserido na área urbana do município que atualmente apresenta grandes conflitos com o tráfego de carros, ônibus e caminhões, restrições à circulação de pedestres com elevado índice de acidentes e, conseqüentemente, restringindo a capacidade operacional da ferrovia para atender às demandas da região.

O contorno proposto compreende as obras de implantação de infra e superestrutura de 10,23 km de linha principal, construção de túneis e viadutos, bem como obras complementares e de proteção ambiental.

Há 3 trechos em túneis: km 3+500 até 4+800 (trecho em túnel) – 1300 m; km 5+200 até 7+900 (trecho em túnel) – 2700 m; e km 8+150 até 8+550 (trecho em túnel) – 400 m.

Há 2 pontes previstas: Km 5+000 previsão de uma ponte de 50,00 m, Ribeirão Freitas; e Km 9+200 ponte de 100 m, sobre Rio Maranhão.

A implantação proporcionará a melhoria da segurança e da circulação dos trens, veículos e pessoas e, conseqüentemente, a qualidade de vida da população, pela eliminação de ruídos, vibrações e emissões de gases, além de permitir o aumento da movimentação de cargas ferroviárias na região minífera de Congonhas, Ouro Branco e Conselheiro Lafayette.

Atualmente, circulam nesse segmento da ferrovia uma média de 4 trens por dia, formados por 2 locomotivas e cerca de 70 vagões. Essas composições não só transitam e cruzam em baixa velocidade a região central da cidade, como também, realizam manobras, causando prolongadas interrupções no tráfego urbano.

Além desse desconforto, há que se considerar o seccionamento da região central da cidade, criando áreas estanques ou com dificuldades de acesso, devido à circulação e manobra de trens, e provocando isolamento de unidades de serviços emergenciais, tais como o hospital da cidade, maternidade e corpo de bombeiros, colocando em risco a vida da população.

Os trabalhos desenvolvidos pela Vetec Engenharia Ltda. consistiram dos estudos para avaliação técnica e ambiental do Contorno Ferroviário de Congonhas, envolvendo o desenvolvimento e análise de alternativas de traçado, com a indicação da mais interessante, tanto do ponto de vista técnico quanto do ponto de vista ambiental.

Escopo dos Trabalhos

Diagnóstico Ambiental da Região – Aspectos Físico, Biótico E Sócio-Econômico

As atividades do EVTEA referentes aos estudos ambientais do Contorno Ferroviário de Congonhas caracterizaram a situação ambiental da área de influencia do projeto, objetivando um conhecimento da região antes da implantação do empreendimento, servindo de referência para avaliação dos impactos ambientais advindos das obras, da operação da ferrovia e do passivo ambiental, eventualmente preexistente.

Na caracterização da situação ambiental, os possíveis impactos ao meio ambiente foram coletados e examinados objetivando um conhecimento da região antes da implantação do empreendimento.

Nesta fase foram desenvolvidos os seguintes tópicos: Síntese das características técnicas/operacionais do segmento considerado; Diagnóstico ambiental da região, contemplando os aspectos dos ambientes físico, biótico e sócio-econômico; Fatores restritivos quanto ao uso do solo; Legislação ambiental municipal/estadual; Identificação das principais interfaces empreendimento X meio ambiente; Identificação dos Programas Ambientais implementados e/ou necessários; Identificação, caracterização e quantificação do passivo ambiental.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO SENAR SE SOB
N.º 2020130003114
SÃO PAULO, 20/05/13
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
19815103000000

Aspectos Analisados

Para o desenvolvimento dos trabalhos foram analisados os principais aspectos de interesse regional relativos à hidrografia, áreas de mananciais, aspectos geológicos e geomorfológicos, cobertura vegetal e uso da terra, caracterização regional da cobertura vegetal, uso e ocupação do solo, estrutura urbana e do território municipal, uso e ocupação do solo, patrimônio cultural, caracterização da economia de Congonhas, produção agrícola, setor secundário, impactos dos



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 20.057.131/14
SÃO PAULO, 20.05.13
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



novos investimentos industriais, setor terciário, comércio, aspectos demográficos, e fatores restritivos quanto ao uso do solo.

Legislação Ambiental Municipal/Estadual

Foram analisados os principais aspectos institucionais de interesse relativos às instituições ambientais municipais, Lei Municipal 1.621/2006, Lei 2684/2006, Lei Nº 2.624/2006, análise de compensação ambiental, e ICMS ecológico - Fator Unidade de Conservação.

Programas Localizados

Foram também analisados os principais aspectos quanto a programas de interesse regional, como PAC Cidades Históricas, Intervenções do Programa Monumenta, conservação e manutenção da Estação de Congonhas, Igreja de São José e entorno imediato, revisão do Plano Diretor, propostas para sistema viário.

Identificação das Principais Interfaces Empreendimento X Meio Ambiente

Como conceito, área de influência define-se como sendo o conjunto das diferentes áreas onde incidirão os efeitos e impactos gerados pelo empreendimento objeto do presente estudo. Para delimitar tais áreas consideraram-se a natureza do empreendimento, suas dimensões, a abrangência dos dados disponíveis, as condições físicas e antrópicas existentes e o enfoque diferenciado de cada uma das abordagens e disciplinas estudadas.

Foi definida a Área Diretamente Afetada (ADA) abrangendo a faixa de servidão em cada trecho das linhas e os locais onde efetivamente serão executadas as obras, inclusive canteiros de obras, áreas de empréstimo, bota-foras, etc. Para tanto considerou-se a futura faixa de domínio e suas ampliações localizadas tendo em vista as necessidades de áreas para a implantação dos pátios.

A Área de Influência Direta (AID) foi definida por faixas lindeiras ao traçado e faixa de domínio, tendo em vista a identificação e caracterização dos usos do solo lindeiros, as edificações e instalações lindeiras e seus acessos por meio da faixa de domínio, que poderão sofrer interferências por parte do empreendimento, seja na fase de implantação, seja na fase de operação do sistema. Tendo em vista a homogeneidade da área de implantação do



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA POR CREA-SP SOB
N.º 2013.000.5114
SÃO PAULO, 20/05/13
Janaína Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGL SUL/CREA-SP



empreendimento e sua baixa capacidade de extensão dos efeitos de seu funcionamento, adotou-se uma faixa de 100 metros de largura tendo como eixo o traçado ferroviário.

A Área de Influência Indireta (All) foi considerada o município de Congonhas.

Principais Condicionantes Bióticos e Físicos para Implantação do Empreendimento

Como aspectos bióticos, foram consideradas as interferências nos fragmentos de vegetação e outros ambientes naturais, como as várzeas, presentes ou não em Unidades de Preservação, poderão ocasionar uma série de impactos sobre a fauna, tais como: destruição de habitats, incluindo sítios para nidificação e alimentação, afugentação da fauna, isolamento de populações, e redução de estoques populacionais. A intensidade e a magnitude desses impactos sobre a fauna são diretamente proporcionais ao grau de diversidade dos ambientes atingidos, às suas características de primitividade e à vulnerabilidade das espécies atingidas.

Quanto aos processos físico-bióticos, considerou-se que a construção do Contorno Ferroviário de Congonhas deverá promover duas grandes alterações no meio físico. A primeira é o chamado "efeito barreira", pelo fato de se constituir numa intervenção linear, que interfere em todos os elementos móveis dos ecossistemas, desde os cursos d'água, a fauna etc. Em segundo lugar deverá promover uma profunda alteração no meio físico. As intervenções típicas de implantação de obras lineares envolvem desmatamento, remoção do solo superficial, construção de túneis, cortes e aterros, implantação de áreas de empréstimos e de "bota-fora", execução de obras de contenção, drenagem proteção superficial, implantação de obras de arte, revestimento do leito da via, serviços de reparo, limpeza, desobstrução de estruturas de drenagem, contenção etc. Estas alterações, por sua vez, podem desencadear outros processos do meio físico.

Com respeito a interferências com áreas de conservação, considerou-se que no município de Congonhas o Zoneamento e as Áreas de Preservação Permanente – APP representam as principais restrições ao uso e ocupação do solo ditadas por ampla legislação ambiental de âmbitos federal, estadual e municipal. Não há interferência com Unidades de Conservação – UC.

Análise Ambiental Preliminar do Traçado

Dentro da concepção geral dos estudos estabeleceu-se uma inter-relação entre as ações do empreendimento e os fatores ambientais significativos e coerentes com as características



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 260.13.000/14
SÃO PAULO, 20.05.19
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



espaciais e dimensionais do empreendimento. Na identificação das principais ações foram consideradas três etapas básicas para a implantação do empreendimento, quais sejam: Trabalhos Iniciais; Construção do Empreendimento; e Operação do Empreendimento.

Os fatores ambientais mais importantes considerados nas avaliações foram: Qualidade da água superficial; Características dos corpos d'água; Características dos sistemas de drenagem; Qualidade da água subterrânea; Características dos lençóis subterrâneos; Ruídos de fundo; Erosão e assoreamento; Uso de áreas inundáveis; Uso potencial do solo; Condições de estabilidade dos solos e encostas em geral; Características geomorfológicas; Qualidade do ar; Cobertura vegetal; Fauna; Uso e ocupação do solo; Paisagem; Relevo e características topográficas; Aparência da água; Interfaces terra-água; Elementos de composição; Paisagem urbana; Paisagem rural; Propriedade da terra, situação fundiária; Economia regional; Economia local; Emprego e renda; Qualidade de vida; Infraestrutura social; Saúde; Educação; Segurança pública; Lazer; Infraestrutura básica e regional; Transportes; Energia; Saneamento; Habitação; Saúde pública; Patrimônio Natural e Cultural; Patrimônio arqueológico; e Infraestrutura Regional.

Identificação e Avaliação dos Efeitos Ambientais

Efeitos sobre a qualidade das águas superficiais previstos desde os trabalhos iniciais, com a instalação dos canteiros de obras, bem como o preparo de áreas para o início das obras poderão causar o comprometimento da qualidade das águas superficiais pelo lançamento indevido de materiais e resíduos.

Efeitos sobre as características dos sistemas de drenagem e dos corpos d'água, devido as interferências com sistemas de drenagem, pois serão interceptados todos os cursos d'água localizados ao longo do traçado.

Características dos lençóis subterrâneos e qualidade da água subterrânea sofrerão efeitos associados aos trabalhos de movimento de terra, por modificações nos regimes e formas de recarga dos aquíferos, obstrução de nascentes, interceptação de fluxos de escoamento e rebaixamentos temporários e permanentes de lençóis, em locais específicos, para execução de trabalhos de fundações ou de escavações previstas em projeto.



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N. 200130005119
10/05/13
Kátia França Prada
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



Ruídos de fundo devido às características ambientais da área de estudo, predominantemente rural, da será alterado significativamente, embora de forma localizada em função do contexto mais amplo.

Erosão e assoreamento, efeitos de uma mesma ação sobre fatores ambientais diferentes característicos de obras deste tipo e com significado sobre o meio-ambiente.

Análise dos Principais Fatores Geradores e Conseqüentes Impactos

Foram analisados os principais fatores geradores e conseqüentes impactos quanto aos trabalhos iniciais, instalação do canteiro de obras, construção do empreendimento e a fase de operação, envolvendo processos de desapropriação, reassentamentos, remanejamento (provisório e definitivo) de infraestrutura em áreas urbanas e rurais, implantação de caminhos e acessos provisórios, contratação de mão-de-obra pelas construtoras, preparo de áreas para empréstimo e bota-fora, demolições em áreas urbanas e rurais, abertura e exploração de áreas de empréstimo, abertura e utilização de áreas de bota-fora, exploração de pedreiras, execução de cortes e aterros, construção de túneis, viadutos e pontes, produção de ruídos, emissão de poluentes atmosféricos, remanejamento temporário de tráfego, reabilitação de áreas degradadas, e desmobilização de mão-de-obra.

Identificação dos Programas Ambientais Implementados e/ou necessários

Foram analisadas as principais interferências provocadas pelo projeto referentes ao meio sócio-econômico (repercussões sobre o processo de desenvolvimento dos núcleos urbanos e rurais da área de influência), com a proposição de convênios de cooperação com as administrações públicas dos municípios envolvidos no sentido de implementar programas de suporte técnico e financeiro (como por exemplo elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano; projeto de saneamento básico; programa de atendimento à saúde, programa de reciclagem de mão-de-obra, etc.) dentro dos recursos previstos pela legislação.

Foram elencados os seguintes procedimentos para os quais é estabelecida sua vinculação com os impactos gerados: Plano Ambiental para Construção – PAC; Programa de Informação e Comunicação Relativa às Obras; Programa de Capacitação do Trabalhador; Mobilização e



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 260130005114
SÃO PAULO, 20/05/18
Kátia Franca Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SULACREA-SP



Desmobilização de Pessoas e Empresas; Programa de Tratamento e Controle dos Efluentes Líquidos; Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; Programa de Segurança e Medicina no Trabalho; Programa de Prevenção de Riscos Ambientais; Programa de Sinalização Preventiva; Programa de Monitoramento das Áreas das Obras; Programa de Desmatamento Racional; e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

Zoneamento e Tráfego

Foi realizado o zoneamento do sistema considerando a área de influência direta e a área de influência indireta, base para a análise sócio-econômica realizada, bem como realizados os estudos de tráfego, com a execução de contagens volumétricas classificadas manuais e com contadores automáticos em 20 pontos, envolvendo veículos particulares e comerciais, pesquisas de origem e destino, montagem de rede de transportes e simulação do sistema com aplicação de modelo matemático informatizado, análise de sazonalidade, análise do tráfego atual e projeção futura, e análise de capacidade do sistema.

Estudos Ambientais Específicos

Foi promovida a identificação de ocupação da faixa de domínio e acessos irregulares, identificação de interferência com núcleos urbanos, identificação de problemas ambientais decorrente da ação de terceiros, como atividades industriais, atividades agrícolas, terraplenagem, lixo, etc., identificação de problemas ambientais decorrentes das implantações, como erosões, assoreamentos, ravinamentos, inundações, deslizamentos, etc.

O diagnóstico ambiental contemplou o Meio Físico, envolvendo solos, topografia, geologia e relevo e geomorfologia, o Meio Biótico, envolvendo ambientes fitoecológicos, floresta ombrófila aberta, floresta ombrófila densa aluvial, unidades de paisagens antrópicas e fauna, o Uso do Solo e Aspectos Sociais, a Caracterização do Passivo Ambiental, envolvendo o meio físico e interferências com faixa de domínio, os custos estimados de remediação do passivo ambiental, envolvendo interferência com núcleos urbanos, reparos viários e recuperação de áreas degradadas, e medidas de proteção ao Meio Ambiente.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 2013/0005114
SIO TALE/20/05/13
Mônica Almeida
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SULCREA-SP



Estudos de Engenharia e Análise Custo – Benefício

Estudo da situação atual da ferrovia contemplando via permanente, infraestrutura, sinalização, drenagem e obras de arte especiais. Levantamento de custos de melhoramentos. Análise Custo – Benefício, envolvendo investimentos, manutenção e conservação, redução dos custos operacionais. Benefícios indiretos como valorização de imóveis, elevação de empreendimentos, ofertas de empregos, ganhos de produtividade, melhoria da segurança viária, redução de números de acidentes, confiabilidade do sistema, melhoria das condições ambientais. Análise de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental.

Juiz de Fora, MG, 30 de setembro de 2011



2.º OFÍCIO

MRS LOGÍSTICA S.A.
SERGIO HENRIQUE CARRATO
GERENTE GERAL DE CONCESSÃO E ARRENDAMENTO
CREA 18.561/D

CARTÓRIO VIANA JUNIOR
2º Ofício de Notas

Reconhecido por semelhança a(s) firma(s) de
SERGIO HENRIQUE CARRATO *****
Juiz de Fora, 23/02/2012

INVENTARIANTE

Mônica Almeida Moreira - Escrevente Substituta
Escr.º: 1852, 25 - F.C.R.: 1850, 17 - I.F.: 1851, 07 - Total: 1850, 21
AV. BARÃO DO RIO BRANCO, 2050 - CENTRO - JUIZ DE FORA/MG - CEP 36015-510 - Tel.: (32) 3211-9052

2.º OFÍCIO

Selo de Realização
RECONHECIMENTO DE FIRMA
BDT 18553



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PEL CREA-SP SOB N.º 202013/0001/14
 SÃO PAULO, 20, 05/13
 Kátia Franca Prado
 Agente Administrativo - Reg. 4271
 UGI SUL/CREA-SP

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA COMPLEMENTAR

Em complementação ao atestado emitido em 30 de setembro de 2011, atestamos para os devidos fins que a **VETEC ENGENHARIA LTDA**, CNPJ nº 52.635.422/0001-37, realizou os trabalhos referente ao **Contrato nº CTR 9221/MRS/2010** na sede da empresa sito à Rua Olimpíadas, nº 100, 2º Andar, Vila Olímpia, São Paulo/SP – CEP.:04551-000.

Juiz de Fora, 25 de março de 2013

2.º OFÍCIO

[Handwritten signature]

MRS LOGÍSTICA S.A

SERGIO HENRIQUE CARRATO

GERENTE GERAL DE REGULAÇÃO E RELAÇÕES INSTITUCIONAIS

CREA 18.561/D

CPF: 168.088.006-34

Sérgio Henrique Carrato
 GERENTE GERAL DE REGULAÇÃO
 E RELAÇÕES INSTITUCIONAIS
 MRS LOGÍSTICA S/A.

CARTÓRIO VIANA JÚNIOR
 2º Ofício de Notas

RECONHECER por semelhança a(s) firma(s) de
 SERGIO HENRIQUE CARRATO

Juiz de Fora, 11/04/2013

Romulo Vinicius Alves - Tabelião Substituto
 Empl.:R#3,48 F.C.R.:R#0,21 T.F.A.:R#1,15 Total:R#4,84

AV. BARÃO DO RIO BRANCO, 2050 - CENTRO - JUIZ DE FORA, MG - CEP 36015-510 - Tel.: (32) 3211-9052





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

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO

2620200009520

Atividade concluída

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

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 ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO
Registro: 601278016-SP RNP: 2603515730
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230201172291 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 05/10/2020 Baixada em: 06/10/2020
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220140237245
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220120468906
Empresa Contratada: SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Contratante: Companhia Paulista de Trens Metropolitanos - CPTM
RUA BOA VISTA No.: 175
Complemento: Bairro: CENTRO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 01014920 . PAIS: BRASIL
Contrato: 859411001100 Celebrado em : 17/04/2012
Vinculado à ART: 28027230201025949, 28027230201026100, 28027230201026265, 28027230201025462, 28027230201025664 ..
Valor do Contrato: R\$ 3.871.387,28 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPÍADAS No.: 100
Complemento: 2 ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 23/04/2012 Conclusão Efetiva: 17/02/2016 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto básico, Ferrovia. 4360,00000 metro. 2) Elaboração, Projeto executivo, Ferrovia. 4360,00000 metro. 3) Coordenação, Projeto básico, Ferrovia. 4360,00000 metro. 4) Coordenação, Projeto executivo, Ferrovia. 4360,00000 metro.

Observações

Prestação de Serviços Técnicos Especializados de Engenharia e Meio Ambiente para a Elaboração de Projetos Básicos e Executivos da Extensão da Linha 9 - Esmeralda da CPTM, Trecho Grajaú - Varginha. Consórcio L9 Varginha (Vetec Engª Ltda, atualmente denominada Systra Engª e Consultoria Ltda - 30% - Opus Oficina de Projetos Urbanos Ltda - 25% - Prime Engª e Comércio Ltda - 15% - STE - Serviços Técnicos de Engª S/A - 15% - Tekhnites Consultores Associados Ltda - 15%). Valor Contratual R\$ 12.904.624,28 -

Coordenador

Informações Complementares

O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.

O serviço objeto da ART acima foi realizado pela empresa contratada, através do Consórcio L 9 Varginha.

Existem 03 Termos de Aditivos de Prazo.

Valor inicial do Contrato: R\$ 12.904.624,28.

Valor do Aditivo n. 2: R\$ 2.628.072,27.

Valor do Aditivo n. 4: R\$ 164.188,87.

Valor total do contrato : R\$ 15.696.885,42.

Valor do serviço executado: R\$ 15.435.739,21.

Participação da empresa contratada: 30%.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 51 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620200009520

22/10/2020 09:11:13

Autenticação Digital: 3lk5TxJ3ay3zU5fsylJGgCICKCA3g6ay

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.





859.411.001.100 - DE-A ACT

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos, para finalidade de capacitação técnica que o **CONSORCIO L9 VARGINHA**, com sede na Rua Olimpiadas, 100, 2º andar, São Paulo / SP, legalmente constituído e formado pelas empresas: **VETEC ENGENHARIA LTDA**, (atual **SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA**), com sede na Rua Olimpiadas, 100, 2º andar, São Paulo / SP, CNPJ nº 52.635.422/0001-37; **OPUS OFICINA DE PROJETOS URBANOS LTDA**, com sede na Rua Major Sertório, 212, 3º andar, cj. 32, São Paulo / SP, CNPJ nº 96.480.272/0001-05; **PRIME ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA**, com sede na Avenida Vereador José Diniz, 2456 e 2466, São Paulo / SP, CNPJ nº 62.803.473/0001-84; **STE – SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A.**, com sede na Rua Saldanha da Gama, 225, Canoas / RS, CNPJ nº 88.849.773/0001-98; e **TEKHNITES CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA**, com sede na Avenida Cidade Jardim, 377, 1º andar, São Paulo / SP, CNPJ nº 56.276.116/0001-02, executou para a **COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM**, com sede na Rua Boa Vista, 185, Centro - CEP 01014-001, São Paulo – SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 71.832.679/0001-23 e Inscrição Estadual nº 113.898.614-110, por meio do contrato 859411001100 e seus aditamentos, no período de 23 de abril de 2012 a 17 de fevereiro de 2016, os serviços adiante descritos:

1. DADOS DO CONTRATO

Contrato	859 411 001 100
Objeto	Prestação de Serviços Técnicos Especializados de Engenharia, Arquitetura e Meio Ambiente para a Elaboração de Projetos Básicos e Executivos da Extensão da Linha 9 – Esmeralda da CPTM, trecho Grajaú – Varginha.
Assinatura do Contrato	17 de abril de 2012
Ordem de serviço	Emitida em 20 de abril de 2012
Prazo inicial de execução	15 (quinze) meses, a partir de 23 de abril de 2012

Pág 1 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi emitido em conformidade com a Resolução nº 1.023/80 Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009



859 411 001 100 - DE-A ACT

Valor inicial do Contrato

R\$ 12.904.624,28 (doze milhões, novecentos e quatro mil, seiscentos e vinte e quatro reais e vinte e oito centavos), data base dezembro/2011

Aditivo 1 – readequação

Termo de Aditamento nº1 emitido em 07 de fevereiro de 2013. Readequação da Planilha de Quantidades e Preços, com inclusão de um item novo, relativo aos serviços de Licenciamento Ambiental da extensão Grajaú – Varginha e a supressão de serviços relativos à "Investigação Confirmatória" e "Investigação Detalhada e Análise de Risco à Saúde", para os setores de obra Estrada dos Mendes e Estação Varginha, bem como para o setor de obra Via Permanente, sem alteração do valor total do contrato.

Aditivo 2 – prazo e valor

Termo de Aditamento nº2 emitido em 22 de agosto de 2013. Prorrogação do prazo contratual em 08 (oito) meses. Readequação da Planilha de Quantidades e Preços, com a inclusão de novos serviços e da norma de medição com acréscimo de valor de R\$ 2.628.072,27 (dois milhões, seiscentos e vinte e oito mil, setenta e dois reais e vinte e sete centavos), na data-base dezembro/2011.

Aditivo 3 - prazo

Termo de Aditamento nº3 emitido em 25 de abril de 2014. Prorrogação do prazo contratual em 06 (seis) meses, sem alteração do valor total do contrato.

Aditivo 4 – prazo e valor

Termo de Aditamento nº4 emitido em 04 de fevereiro de 2015. Prorrogação do prazo contratual em 06 (seis) meses. Readequação da Planilha de Quantidades e Preços, com inclusão e exclusão de serviço, e acréscimo do valor contratual em R\$ 164.188,87 (cento e sessenta e quatro mil, cento e oitenta e oito reais, e oitenta e sete centavos), na data-base dezembro/2011.

Prazo de execução

35 (trinta e cinco) meses a partir de 23 de abril de 2012.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP – CEP 01071-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – (CONFEA de 30 de outubro de 2009)

Pág 2 de 51



859 411 001 100 - DE-A ACT

Paralisações

Total de dias paralisados: 334 dias

Paralisação	CT.GPP.374/2013	19/07/2013	
Prorrogação	CT.GPP.446/2013	18/08/2013	38
Retomada	CT.GPP.464/2013	26/08/2013	
2a. Paralisação	CT.GPP.555/2014	22/10/2014	
Retomada	CT.GPP.057/2015	11/02/2015	112
3a. Paralisação	CT.GPP.214/2015	01/08/2015	
Prorrogação	CT.GPP.304/2015	28/11/2015	
Prorrogação	CT.GPP.324/2015	28/12/2015	
Prorrogação	CT.GPP.004/2016	28/01/2016	184
Retomada	CT.GPP.012/2016	01/02/2016	

Valor final do Contrato

R\$ 15.696.885,42 (quinze milhões, seiscentos e noventa e seis mil, oitocentos e oitenta e cinco reais e quarenta e dois centavos), na data-base dezembro/2011.

Valor total realizado

R\$ 15.435.739,21 (quinze milhões, quatrocentos e trinta e cinco mil, setecentos e trinta e nove reais e vinte e um centavos).

Saldo contratual

R\$ 261.146,21 (duzentos e sessenta e um mil, cento e quarenta e seis reais e vinte e um centavos).

TRP

Termo de **Recebimento Provisório** emitido em 30 de julho de 2018

TRD

Termo de **Recebimento Definitivo** emitido em 26 de outubro de 2018

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

El presente certificado fue elaborado en conformidad con el Resolución n° 1025 del Consejo Federal de Ingeniería, Arquitectura e Agronomía - CONFEA de 30 de octubre de 2009.

Pág 3 de 51



859 411 001 100 - DE-A ACT

2. COMPOSIÇÃO DO CONSÓRCIO

De acordo com o termo de constituição do **CONSÓRCIO L9 VARGINHA**, as empresas atuam com responsabilidade solidária sob a liderança da Vetec Engenharia Ltda.

A divisão percentual de participação das empresas consorciadas é a seguinte:

- VETEC ENGENHARIA LTDA , Lider do Consórcio com 30%
- OPUS OFICINA DE PROJETOS URBANOS LTDA, com 25%
- PRIME ENGENHARIA E COMÉRCIO LTDA, com 15%
- STE – SERVIÇOS TÉCNICOS DE ENGENHARIA S.A., com 15%
- TEKHNITES CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA, com 15%

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

Atividades Preliminares

Atividade 1 : Organização Geral e Plano de Trabalho

A Atividade consistiu na organização geral e elaboração do Plano de Trabalho, referente a todo o escopo de trabalho do projeto, que envolveu os Projetos Básicos e Executivo e os Serviços Ambientais.

Atividade 2: Consolidação dos Dados Disponíveis e Serviços Preliminares

Dentro da Atividade 2 foram realizadas as seguintes sub-atividades:

- Levantamento e Cadastramento das Redes de Serviços de Utilidades Públicas, Órgãos Públicos e Concessionárias.
- Levantamento topográfico planialtimétrico cadastral (atendendo as normas da ABNT, NBR 14.166, NBR 13.133 e especificação técnica CPTM AK 7802-3); levantamento de uma área total de 762.578 m².
- Execução de Sondagem e Elaboração de Estudos Geológicos e Geotécnicos (atendendo as especificações técnicas CPTM AK 7850-3 e CPTM AK 9401-0);
 - ✓ Sondagens a tradado: realizadas a cada 200 metros para a via permanente e a cada 100 metros, alternadamente, para o sistema viário lindeiro. Foi realizado um total de 73 furos.
 - ✓ Sondagens a percussão: realização de 152 furos de sondagem a percussão (totalizando 2.524,15 metros de perfuração) para apoios de OAE's, muros de

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.023 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009

Pág 4 de 51



859 411 001 100 - DE-A ACT

contenção de via permanente e do sistema viário e para as Estações Mendes-Vila Natal e Varginha.

- Coleta de Dados Hidrológicos / Estudos hidrológicos (atendendo as especificações técnicas CPTM AK 7804-0);
- Levantamento Fotográfico e Pesquisa de Dados de Imóveis e Obras de Arte de Lindelros;
- Pesquisas de áreas para Canteiros, Jazidas e Bota-foras;
- Coleta de Legislações Urbanísticas da Faixa.

Serviços de Meio Ambiente

Atividade 3: Serviços de Meio Ambiente

Os serviços ambientais subsidiaram a elaboração do projeto de engenharia e geraram documentação de suporte ao processo de licenciamento ambiental. Os serviços ambientais envolveram o desenvolvimento de estudos em sete temas: áreas contaminadas, vegetação, patrimônio, recursos hídricos, inserção urbana, comunicação social e sustentabilidade.

Áreas Contaminadas

Os procedimentos técnicos do estudo de áreas contaminadas seguiram o estabelecido na Lei Estadual nº 13.577/09, na Resolução CONAMA no 420/09 e no "Manual de Gerenciamento de Áreas Contaminadas" da CETESB, aprovado por Decisão de Diretoria nº 103/2007/C/E, de 22/06/2007.

Vegetação

Elaboração de cadastro de vegetação existente, identificação dos indivíduos afetados e proposição de manejo, segundo os critérios do DEPAVE da SVM/PMSP.

Arqueologia e Patrimônio Histórico

- Diagnóstico Arqueológico e do Patrimônio Cultural
- Protocolo no IPHAN
- Plano de Prospeção e Resgate Arqueológico - Projeto de Investigação Interventiva
- Prospeção Arqueológica
- Programa Arqueológico de Resgate

Estudo Ambiental de Recursos Hídricos

- Diagnóstico do Sistema de Drenagem
- Recomendações
- EVI e Requerimento de Outorga de Implantação do Empreendimento junto ao DAEE

Inserção Urbana

- Caracterização e Mapeamento do Uso e Ocupação do Solo no Entorno
- Mapeamento de Interferências com Usos e Atividades do Entorno

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2003

Pág 5 de 51

- Concepção de Soluções de Inserção Urbana
- Interação com Subprefeitura de Capela do Socorro
- Relatório do Estudo de Inserção Urbana.
- Programa de Garantia de Acessibilidade

Comunicação Social

- Diagnóstico Social
- Caracterização Socioeconômica da População do Entorno
- Mapeamento de População, Organizações e Lideranças
- Materiais de Comunicação
- Mecanismos de Interação Social
- Elaboração do Programa de Comunicação Social

Sustentabilidade

- Diretrizes de Sustentabilidade para o Projeto de Engenharia.
- Plano Sustentável da Obra.
- Programa de Mobilização do Canteiro de Obras.

Consolidação dos Estudos Ambientais

Os estudos ambientais foram consolidados em documentos técnicos necessários à obtenção da Prévia (LP) e Licença de Instalação (LI). Os seguintes documentos foram elaborados e aprovados Licença pela CETESB, órgão licenciador:

- Relatório Ambiental Preliminar – RAP.
- Projeto Básico Ambiental – PBA.
- Relatório de Solicitação de Supressão de Vegetação e Intervenção em APP;
- Estudo de Viabilidade de Intervenção (EVI), para obtenção de outorga para intervenção em cursos de água
- Relatório para obtenção de Alvará de Intervenção em Área de Proteção e Recuperação de Mananciais.

Projeto Básico

Atividade 4: Critérios do Projeto Básico

A atividade consistiu na análise do Projeto Funcional e das especificações técnicas fornecidas pela CPTM, tendo como objetivo estabelecer os principais critérios e definições básicas para a elaboração do Projeto Básico. Estas definições se referiram a:

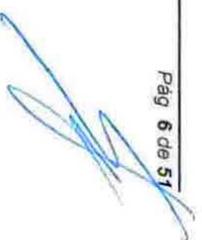
- Material Rodante;
- Sistemas, Sinalização e Controle – Sistemas Auxiliares;

Pág 6 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

Este documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.023 da Comissão Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009





859 411 001 100 - DE -A ACT

- Edificações das Estações, Terminal e Estacionamentos;
- Sistema Viário e Obras de Arte Especiais;
- Equipamentos urbanos e ciclovias;
- Via Permanente;
- Rede de Tração Elétrica.

Atividade 5: Projeto Básico de Estações

O projeto básico das Estações Mendes-Vila Natal e Varginha envolveu as seguintes disciplinas:

Remanejamento de Interferências

Foi realizado a partir do cadastramento das redes de serviços de utilidades públicas, órgãos públicos e concessionárias referentes às estações Mendes-Vila Natal e Varginha, elaborado na Etapa 2 do projeto, e das definições de locação, estrutura (fundações) e instalações do projeto básico das referidas estações. O projeto básico de remanejamento foi apresentado em desenhos compatíveis com os do levantamento topográfico, contendo o conjunto completo dos sistemas de infraestrutura subterrânea, identificados por tipo de concessionária e devidamente caracterizado em quadro de convenções, além da proposição de seu remanejamento nos casos onde havia interferência entre a rede existente e as proposições de projeto das estações.

Arquitetura, Acabamento, Locação Básica

Definiu o partido arquitetônico, concepção e detalhamento das Estações Mendes-Vila Natal e Varginha, compatíveis com a sua função de equipamento público de grande afluxo de usuários, inclusive idosos e portadores de deficiências. Além disto, foi considerada sua compatibilidade com os elementos construtivos, considerando os projetos complementares e as instalações e equipamentos necessários para a operação, conforto e segurança dos usuários. Compreendeu:

- Planta de implantação, para explicitar a compreensão do projeto como um todo, contendo, além do projeto de arquitetura, as informações necessárias dos projetos complementares tais como arruamentos, movimentos de terra e circulação de pedestres contendo as dimensões do terreno e cotas de nível, as principais dimensões das edificações e os seus elementos construtivos localizados por eixos de coordenadas em escala adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.
- Plantas das edificações que explicitaram os elementos construtivos necessários a uma instalação ferroviária, inclusive os equipamentos físicos necessários à operação e manutenção, com dimensões precisas por eixos de referência contendo cotas de nível determinadas pelo levantamento planialtimétrico. Nas plantas foram representados os níveis dos acessos, do mezanino e salas operacionais, das plataformas, das salas técnicas, do poção de cabos e da cobertura, em escala adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.
- Cortes longitudinais e transversais que representaram os desníveis e vistas internas, contendo a indicação das principais dimensões estruturais, rebaixos, canaletas e furos necessários para a instalação de sistemas (elétrica, hidráulica, sistemas, etc.),

Pág 7 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 da Comissão Executiva

de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura – CONFEA de 30 de outubro de 2005.

além de elementos verticais, como placas de sinalização, forro falso, iluminação principal, canal de cabos, etc. dimensionados e representados adequadamente, com indicação dos materiais utilizados (concreto, aço, vidro, alvenaria, etc.), em escala suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

- Elevações contendo os elementos construtivos utilizados, indicando e especificando materiais de acabamento dos elementos verticais, procurando harmonizar volumes, cores e texturas, em escala adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.
- Detalhes ou ampliações dos elementos necessários, em escala adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.
- Memorial justificativo que evidenciou o atendimento das necessidades e exigências pré-estabelecidas no programa de necessidades, bem como o partido arquitetônico adotado; além do dimensionamento das áreas públicas e privadas e de equipamentos operacionais, de forma adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.
- Memorial descritivo com a descrição do funcionamento dos aspectos construtivos e tecnológicos do projeto e a ficha técnica com dimensionamento da área do terreno, área ocupada e área construída de forma adequada, suficiente e necessária para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Urbanização e Paisagismo

O estudo foi elaborado tendo como referência os projetos básicos de arquitetura e compreendeu as definições de urbanização (tipos de acabamento para passeios, canteiros, equipamentos urbanos, etc.) e de paisagismo (vegetação arbórea, arbustiva, rasteira e forrações) considerando as legislações federal, estadual e municipal e as normas técnicas, especialmente a NBR 9050 e a NBR 14021, e contendo informações complementares ao entendimento dos projetos tais como arruamentos, locação de guias rebaixadas, faixas de travessias, canteiros e acabamentos, conforme as exigências contidas no termo de referência.

Apresentou, ainda, as soluções de reurbanização e tratamento paisagístico compatíveis com equipamentos públicos de grande afluxo de usuários, inclusive idosos e portadores de deficiências. Na Praça de Acesso da Estação Mendes-Vila Natal e em seus limites laterais foi considerado tratamento paisagístico com utilização de espécies vegetais de baixa estatura, compatibilizando arborização de pequeno e médio porte junto às áreas de circulação de usuários (passeios públicos e Praça de Acesso).

Em relação à Estação Varginha, foi considerado tratamento paisagístico com especificação de espécies vegetais de média e grande estatura na Praça de Acesso à estação, em suas áreas contíguas e de aproximação à estação, além das áreas de canteiros viários remanescentes e nos espaços de entorno do futuro Terminal da SPTrans.

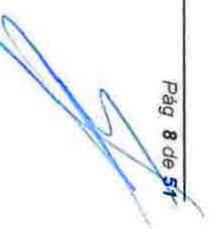
Foi elaborado, ainda, de forma detalhada, o Programa de Inserção Urbana previsto no RAP para suprir carências e solucionar problemas relacionados à articulação e conectividade do complexo viário no meio urbano em que está inserido, prevendo a operação das estações.

Pág 8 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Resoluçã n° 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.



O projeto básico de urbanização e paisagismo foi representado em implantações, plantas, cortes, elevações e detalhamento de elementos, em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Comunicação Visual

Foi desenvolvido após as definições de projeto básico de arquitetura e acabamentos das Estações dos Mendes e Varginha, tendo como base os manuais de identidade visual da CPTM e projetos padrão. Compreendeu a definição de tipologia de placas, totem de identificação, testeira, placas direcionais e painéis informativos, através de cortes, elevações e ampliações, detalhamento gráfico de placas e mapas de arredores, conforme as exigências contidas no termo de referência.

O projeto básico de comunicação visual foi representado em plantas, cortes, elevações e relação de elementos, em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Fundações e Estruturas

O projeto básico de estruturas e fundações das estações Mendes-Vila Natal e Varginha foi elaborado tendo como referência os projetos básicos de arquitetura e compreendeu a concepção e o detalhamento das estruturas e fundações das estações e de seus acessos, tanto de concreto armado como metálicas.

No caso das estruturas de concreto, o projeto básico de fundações e estruturas foi representado através da definição de formas das estruturas de concreto armado e de desenhos de armação típica, em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra. Além disto, foi elaborado o projeto básico de impermeabilização das estruturas permanentes das estações para sua solução de estanqueidade, através de plantas, cortes transversais, cortes longitudinais, detalhes e ampliações.

Método construtivo e sequência de execução

Foi composto pela elaboração de desenhos detalhando o método de execução das obras, com seus respectivos memoriais descritivos.

Instalações Hidráulicas, Eletroeletrônicas e de Sistemas

O projeto básico de instalações hidráulicas abrangeu o sistema de água potável, o sistema de combate a incêndio, o sistema de esgotos sanitários e o sistema de aproveitamento de águas pluviais / reuso, sendo apresentado em plantas, isométricos, diagramas unifilares e listas de materiais, em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

O projeto básico de instalações eletromecânicas abrangeu o dimensionamento das instalações elétricas prediais, da interconexão entre quadros/painéis/equipamentos eletro/eletrônicos, de força e controle. Destacaram-se os seguintes sistemas:

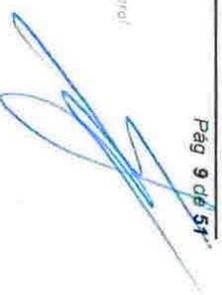
- Iluminação e energia;
- Iluminação de balizamento e emergência para estações;
- Proteção contra descargas atmosféricas (SPDA);

Pág 9 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009





859 411 001 100 - DE-A ACT

- Aterramento para todas as edificações;
- Telecomunicações e seus subsistemas;
- Infraestrutura do Controle de arrecadação e passageiros (SCAP);
- Infraestrutura da Sinalização e controle de tráfego;
- Infraestrutura da Alimentação Cd 90Hz para sinalização.

O projeto básico de sistemas envolveu o projeto de telecomunicação e infraestrutura de seus subsistemas, sinalização, controle de tráfego e SCAP - Sistema de Controle de Arrecadação e Passageiros e sistemas de alta e média tensão, rede aérea e linha supridora de média tensão ao sistema de sinalização (inclusive grupo gerador diesel, escadas rolantes, quadros e painéis elétricos, sonorização, telefonia, ventilação de salas técnicas, inversores estáticos, etc.), além das especificações técnicas dos equipamentos/sistemas, baseadas nas especificações técnicas fornecidas pela CPTM, e complementadas, caso necessário, com dados particulares das estações.

No caso do projeto de telecomunicações, foi seguido o documento "Orientações para elaboração de projetos básicos de telecomunicações" que, em linhas gerais, abordou:

- Subsistema de telefonia;
- Sistema de sonorização;
- Subsistema de cronometria;
- Subsistema de circuito fechado de televisão (CFTV);
- Infraestrutura do Subsistema de controle local (SCL);
- Painel de destino de trem – PDT;
- Infraestrutura do Subsistema de controle de arrecadação e de passageiros (SCAP);
- Infraestrutura do Subsistema de radiocomunicação;
- Infraestrutura do Sistema de transmissão óptico;
- Considerações gerais sobre os projetos de telecomunicações e sobre telefones públicos nas estações;
- Considerações sobre a implantação de equipamentos de solicitação de auxílio.

Os projetos e especificações técnicas foram apresentados em forma de plantas, seções, detalhes, diagramas e memórias descritivos em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Sistema Viário, Pavimentação, Sinalização, Drenagem e Terraplanagem

Compreendeu os estudos e projetos que se relacionam diretamente às regiões abrangidas pelas estações e pela via permanente. Foram elaborados os projetos básicos de geometria viária, sinalização (horizontal, vertical de regulamentação e orientação), pavimentação, drenagem contemplando sua interligação com o sistema local envolvendo, ainda, métodos construtivos, incluindo-se desenhos referentes ao desvio de tráfego e compatibilização com o projeto da via permanente.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

RUA BOA VISTA 185 – 580 Paulo – SP – CEP: 01.014-001 - www.cptm.sp.gov.br

© presente projeto foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.

Pág. 10 de 61

Em relação ao projeto de terraplanagem, foram considerados os cortes, aterros, taludes e eventuais remoções de solo mole, necessidade de empréstimo ou bota-fora. Os produtos foram apresentados em forma de plantas, perfis e detalhes, memoriais de cálculo, descritivos e quantitativos em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Via Permanente e Rede Aérea de Tração

Compreendeu os estudos de implantação de forma integrada e compatível com os Projetos de Via Permanente e de Rede Aérea de Tração do trecho Grajaú - Varginha. Foram considerados os gabaritos e espaços necessários para a implantação de equipamentos e instalações ao longo da via permanente, tais como: máquinas de chave, sinais, caixas, estruturas de rede aérea e postes de iluminação e de rede aérea. Os produtos foram apresentados com detalhamento suficiente para permitir a correta implantação das vias (vias principais ou secundárias) através de plantas, perfis e seções da via corrida e na região de cada AMV em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Desapropriações

Foi realizado a partir do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral e de todos os projetos básicos referentes às estações. Compreendeu a elaboração de plantas com indicação detalhada de áreas para decreto de utilidade pública (perímetros com vértices numerados e com coordenadas de cada vértice), estabelecendo as definições quanto a desapropriações e/ou ocupação temporária e contendo a macroavaliação e a identificação geral dos imóveis afetados para fins de desapropriação.

Atividade 6: Projeto Básico de Via Permanente

O projeto básico da via permanente considerou as seguintes condicionantes para a sua definição:

- A via permanente em lastro foi projetada para suportar, em termos de carregamento e dimensionais (seção transversal), material rodante de 25 t/leixo e velocidade de 90 km/h; bitola considerada de 1.600 mm;
- No trecho da estação Mendes Vila Natal, onde a via permanente transpõe o corpo da estação em nível superior ao mezanino através de uma estrutura de concreto que suporta a via em lastro, foi dimensionado uma manta, com o objetivo de proteger tal estrutura, além de atenuar vibrações.
- Trilhos longos soldados foram considerados para a via permanente (conforme especificação técnica da CPTM);
- O sistema de fixação deverá isolar eletricamente os trilhos da infraestrutura, de forma a evitar correntes de fuga aos demais sistemas ferroviários;
- Infraestrutura contempla sala técnica (banco de dutos), drenagem superficial e solução de continuidade daquelas existentes;
- Área de aproximadamente 30.450 m², localizada ao sul da Avenida Paulo Guilguer Reimberg, para o estacionamento de trens e espaço reservado para edificações correspondentes a área de apoio aos funcionários da CPTM;
- As transposições da ferrovia (passarelas para pedestres e viadutos rodoviários) e a transposições da ferrovia sobre o sistema viário existente (viadutos ferroviários);

- Foram consideradas as melhores alternativas, de forma a evitar conflitos com os demais equipamentos urbanos.
- A elaboração da planilha de quantidades detalhada, considerando os de serviços e fornecimentos necessários, devidamente avaliados;
- O tratamento de forma adequada às questões ambientais, de forma a viabilizar a execução da obra;
- O novo plano de vias da Linha, elaborado pela CPTM e de acordo com o Plano Operacional que prevê a circulação dos trens com intervalo de 3 (três) minutos;
- Atendimento a todas as normas e documentos técnicos da CPTM existentes para execução dos projetos básicos.

Para o desenvolvimento do projeto básico da via permanente, foram realizados Projetos Básicos referentes às seguintes especialidades:

- Remanejamento de Interferências;
- Terraplenagem;
- Infraestrutura da via permanente;
- Drenagem e obras de arte corrente;
- Obras de terra e contenções;
- Superestrutura da via permanente;
- Geométrico do traçado de via permanente;
- Vedação de faixa;
- Memoriais e Relatórios Técnicos (memoriais descritivos, memoriais de cálculo, diretrizes Básicas para execução dos serviços, planilha de quantidades, critérios de medição e remuneração dos serviços, documentação técnica pertinente, conforme NS.GFP/001 e Índice de documentos).

Atividade 7: Projeto Básico do Complexo Viário

O projeto básico do complexo viário foi desenvolvido a partir da interlocução com a Companhia de Engenharia de Tráfego (CET), São Paulo Transportes (SPTrans) e SIURB, da Prefeitura Municipal de São Paulo. Envolveu as seguintes especialidades:

Geometria do sistema viário

Foi elaborado conjuntamente com o projeto básico de urbanização e paisagismo, tendo como objetivo a garantia de um tratamento viário e urbanístico adequado para uma região onde existe grande fluxo de veículos (motorizados e não motorizados) e pedestres. A partir da compreensão do sistema viário e sua situação urbana e do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral elaborado, este projeto abrangeu a extensão total do trecho considerando, ainda, a nova configuração viária elaborada em acordo com planejamento dos órgãos municipais competentes. Os produtos gerados foram compostos por:

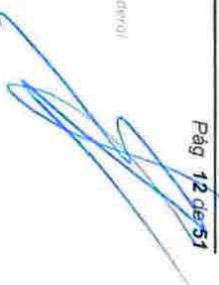
- Plantas com todos os dados referentes aos pontos notáveis e perfis longitudinais projetados para cada via (com identificação dos pontos de concordância vertical e as

Pág 12 de 51

COMPANHIA PAUJUSTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

O presente certidão foi elaborada em conformidade com a Resolução nº 1.025 da Comissão Privada de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura – CONFEA de 31 de outubro de 2009.



declividades e das obras de arte especiais inferiores e superiores, obras de drenagem e demais tubulações que cruzam a pista projetada).

- Seções transversais.

Drenagem e Obras de Arte Correntes

Foi elaborado a partir dos estudos hidrologicos e da constatação de problemas detectados em campo, consistindo no detalhamento do conjunto de dispositivos que captam e conduzem as águas pluviais ao longo da via, de forma a não comprometer disponibilidade do dispositivo viário. Após a concepção geral do sistema e da verificação do estado de conservação e do comportamento hidráulico dos dispositivos de drenagem e bueiros existentes, foram detalhadas as soluções propostas para os problemas de drenagem, de forma a proteger integralmente a via e adjacências contra as ações das águas superficiais e subterrâneas. Esse detalhamento envolveu o dimensionamento estrutural e detalhamento das novas soluções e adequações que se fizerem necessárias para a execução das obras previstas e foram definidos de acordo com as condições topográficas locais e com as orientações prescritas pelas autoridades municipais. O projeto foi elaborado em conformidade com a legislação vigente, bem como atendendo às recomendações constantes no Plano Diretor de Macro drenagem da Baía do Alto Tietê.

Terraplenagem

Foi desenvolvido baseado nos estudos geológicos e geotécnicos realizados e consistiu na reconstrução das seções transversais, redefinindo suas características geométricas, de forma a permitir a implantação do sistema de drenagem (superficial e profunda) e o perfeito escoamento das águas superficiais. Para essa reconstrução foram propostos e detalhados os serviços complementares de corte e/ou aterro, o revestimento vegetal dos taludes, eventuais remoções de solo mole e a necessidade de empréstimo ou bota-fora e a compatibilização com o projeto das vias. Além disto, as notas de serviço obedeceram às cotas definidas em cada uma das especialidades de projeto, contemplado o método executivo previsto para realização dos serviços que garanta a perfeita regularização, nivelamento e compactação de cada uma das camadas, principalmente, da camada final do terrapleno.

Obras de terra e contenções

Foi desenvolvido com base nos diagramas de empuxos, condizentes com as condições geológicas e geotécnicas, e de acordo com o tipo de solução adotada, a partir da utilização de métodos clássicos e com base na Especificação Técnica CPTM AK7800-7 "Projetos de Obras de Terra e Contenções".

Sinalização Viária (vertical, de regulamentação e orientação, e horizontal)

Foi elaborado conjuntamente com o projeto de urbanização e paisagismo, tendo como objetivo a garantia de um tratamento viário e urbanístico adequado para uma região onde existe grande fluxo de veículos (motorizados e não motorizados) e pedestres. Neste sentido, o projeto de sinalização horizontal terá como premissa básica a proteção prioritária dos usuários pedestres. Foram elaborados considerando os documentos técnicos específicos do DER (ET-DE-L00-001, ET-DE-L00-002, ET-DE-L00-005, ET-DE-L00-006, ET-DE-L00-008, ET-DE-L00-009, ET-DE-L00-010, ET-DE-L00-017, ET-DE-L00-018 ET-DE-L00-020, entre outras), normas de acessibilidade e as Regulamentações dos órgãos de trânsito (CONTRAN, DENATRAN, COMURB) e, nos projetos-padrão, representados em forma de plantas, cortes, elevações, ampliações, detalhamento gráfico de placas e relação de elementos verticais e horizontais.





859.411.001/100-DE-A ACT

Pavimentação

Foi desenvolvido conforme Especificações Técnicas do DER (ET-DE-P00-001, ET-DE-P00-009, ET-DE-P00-019, ET-DE-P00-020 e ET-DE-P00-021, entre outras) e consistiu na elaboração de plantas, seções e detalhes que contemplavam o dimensionamento do pavimento adotado para o sistema viário, de forma a atender às condições de uso e carregamento, em conformidade às Especificações Técnicas (DER e SIURB).

Desapropriações

Foi realizado a partir do levantamento topográfico planialtimétrico cadastral e de todos os projetos básicos constantes do escopo dos serviços referentes ao complexo viário, compreendendo a elaboração de plantas com indicação detalhada de áreas para decreto de utilidade pública (perímetros com vértices numerados e com coordenadas de cada vértice), estabelecendo definições quanto a desapropriações e/ou ocupação temporária e contendo a macroavaliação e a identificação geral dos imóveis afetados para fins de desapropriação.

Urbanização e Paisagismo

Foi elaborado tendo como referência os demais projetos básicos referentes ao complexo viário e compreendeu as definições de urbanização (tipos de acabamento para passeios, canteiros, equipamentos urbanos, etc.) e de paisagismo (vegetação arbórea, arbustiva, rasteira e forrações) considerando as legislações federal, estadual e municipal e as normas técnicas, especialmente a NBR 9050 e a NBR 14021, e contendo informações complementares ao entendimento dos projetos tais como arruamentos, locação de guias rebaixadas, faixas de travessias, canteiros e acabamentos, conforme as exigências contidas no termo de referência. Apresentou, ainda, as soluções de reurbanização e tratamento paisagístico compatíveis com equipamentos públicos de grande fluxo de usuários, inclusive idosos e portadores de deficiências. O projeto básico de urbanização e paisagismo teve seus produtos representados em desenhos de implantações, plantas, cortes, elevações e detalhamento de elementos, em escala e em formato adequado, suficientes e necessários para a elaboração do projeto executivo e para a composição do Edital de Licitação da Obra.

Remanejamento de Interferências

Consistiu na elaboração dos projetos de remanejamento das redes cadastradas que, parcial, ou total, foram remanejadas para locais que não gerassem interferência com as obras projetadas em função do posicionamento dos elementos constantes nos projetos básicos elaborados. Foi elaborado tendo como base os desenhos de cadastro de interferências (todas as redes de utilidades, públicas e privadas, superficiais e subterrâneas, e as informações existentes no levantamento topográfico planialtimétrico cadastral). Nos projetos foram indicados o novo posicionamento das interferências encontradas e as quantidades de serviços decorrentes desses remanejamentos, apresentados através de planilhas e orçamentos, inclusive aquelas necessárias para execução de viadutos.

Iluminação Pública

O projeto de iluminação, aprovado e seguindo os critérios da LLUME, foi elaborado conjuntamente com o projeto de urbanização e paisagismo e consistiu na concepção e detalhamento da quantidade de pontos de iluminação (dispositivos de iluminação), sua posição (locação) e intensidade luminosa, bem como os tipos de aparelhos luminosos a serem adotados para cada local e condição de utilização. Foram discriminados todos os materiais e serviços necessários à sua implantação,

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Fico Vista 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

o presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.425 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.

Pág. 14 de 51

abrangendo o dimensionamento dos circuitos, o sistema de acionamento automático por fotocélulas, a infraestrutura para caminhamento dos cabos e suas interligações, caixas de passagem, inclusive eletrodutos reservas e o assentamento dos postes e estruturas de sustentação das luminárias no passeio público.

Atividades 8 e 9: Projeto Básico dos Viadutos Rodoviários e das Passarelas

Para o desenvolvimento da Atividade 8 foram realizados Projetos Básicos referentes às seguintes especialidades:

- Arquitetura e Acabamento;
- Estruturas e Fundações;
- Drenagem dos Tabuleiros;
- Projeto de Iluminação;
- Memoriais e Relatórios Técnicos (memoriais descritivos, memoriais de cálculo, diretrizes Básicas para execução dos serviços, planilha de quantidades, critérios de medição e pagamento, documentação técnica pertinente, conforme NS.GFP/001 e índice de documentos).

Atividade 10: Projeto Básico dos Viadutos Ferroviários

Para o desenvolvimento da Atividade 10 serão realizados Projetos Básicos referentes às seguintes especialidades:

- Arquitetura e Acabamento
- Estruturas e Fundações;
- Drenagem dos Tabuleiros;
- Memoriais e Relatórios Técnicos (memoriais descritivos, memoriais de cálculo, diretrizes Básicas para execução dos serviços, planilha de quantidades, critérios de medição e pagamento, documentação técnica pertinente, conforme NS.GFP/001 e índice de documentos)

Atividade 11: Projeto Básico de Rede Aérea de Tração

O sistema da rede aérea foi projetado para as condições de operação contidas no Termo de Referência e abrangeu os seguintes itens:

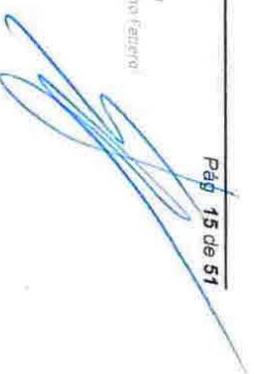
- Definição das Características específicas do sistema;
- Princípios;
- Coeficiente de segurança;
- Sistema de rede aérea;
- Fundações de postes/estruturas;
- Seccionamento;
- Dados gerais da rede;
- Isoladores de seção;

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente aterroado foi elaborado em conformidade com o Regulamento nº 1.825 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA/CA de 30 de outubro de 2009.

Pág 15 de 51





859 411 001 100 - DE-A ACT

- Chaves seccionadoras.

Documentação Técnica para Edital – Projeto Básico

Atividade 12: Projeto Básico – Documentação Técnica para Edital

A atividade de Documentação Técnica constante do Edital de Licitação da Obra consistiu na elaboração, consolidação e organização dos documentos produzidos no âmbito do desenvolvimento dos Serviços Preliminares, Serviços Ambientais e Projeto Básico.

Os documentos previstos para a composição do Edital consistiram em desenhos, memoriais justificativos, memoriais descritivos, memoriais de cálculo, relatórios técnicos, especificações técnicas de materiais e serviços, planilhas de quantidade de materiais e serviços acompanhada de memoriais de cálculo de quantidades (estruturas de concreto, formas, pisos, coberturas, vedações, revestimentos, elétrica, eletrônica e hidráulica), critérios de medição e pagamento, planilhas de orçamento contendo composição de preços unitários, cronograma físico das obras e seu cadastramento no sistema de Banco de dados da CPTM (SIEC).

Projeto Executivo

Atividade 13: Projeto Executivo – Metodologia

Os projetos executivos consistiram no detalhamento dos projetos básicos.

A atividade de Metodologia do Projeto Executivo consistiu na definição de métodos e procedimentos utilizados para o Projeto Executivo das Estações, Via Permanente, Complexo Viário, Viadutos Rodoviários, passarela, Viadutos Ferroviários 1 e 3 e Rede Aérea de Tração e todas as especialidades que envolvem esses temas.

As demais atividades (14 a 20) consistiram no detalhamento dos respectivos projetos básicos:

- Atividade 14: Projeto Executivo de Estações
- Atividade 15: Projeto Executivo de Via Permanente
- Atividade 16: Projeto Executivo Complexo Viário
- Atividade 17: Projeto Executivo dos Viadutos Rodoviários
- Atividade 18: Projeto Executivo das Passarelas
- Atividade 19: Projeto Executivo dos Viadutos Ferroviários
- Atividade 20: Projeto Executivo de Rede Aérea de Tração

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO PROJETO DESENVOLVIDO

A Linha 9 – Esmeralda da CPTM se desenvolve em via dupla, desde a estação Osasco da Linha 8 – Diamante até a estação Grajaú. No trecho entre a estação Grajaú e a futura estação Varginha, foram projetadas novas vias ao longo da faixa ferroviária existente, com aproximadamente 4.360 metros de extensão. Para a implantação da via permanente foi utilizada a faixa ferroviária existente.

A implantação do projeto contemplou soluções tecnológicas e de engenharia que atendessem às seguintes normas e premissas:

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Bog Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01314-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Resolução nº 1.023 do Conselho Superior de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.

Pág. 16 de 51

- Normas de Acessibilidade (NBR 9050 e NBR 14021), Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e do Emprego - aprovação da CAI – Certificado de Aprovação de Instalações, Normas e Recomendações do Corpo de Bombeiros – AVCB (NFPA 130), Legislações Ambientais e demais Normas de âmbito Municipal, Estadual e Federal;
- Faixa de domínio da ferrovia totalmente fechada;
- Inserção da via férrea no meio urbano;
- Eliminação de todas as passagens em nível existentes;
- Utilização pelo projeto do leito ferroviário do antigo ramal Grajaú-Varginha, com a recuperação da faixa de domínio neste trecho.

Os serviços desenvolvidos pelo CONSÓRCIO L9 VARGINHA no projeto de implantação da Linha 9 – Esmeralda no segmento Grajaú-Varginha englobaram as seguintes obras:

Via Permanente

O traçado da extensão da Linha 9 – Esmeralda foi desenvolvido considerando os limites da faixa patrimonial e o eixo das vias definido em função da plataforma ferroviária ampliada ainda pela Ferrovia Paulista SA na década de 70 (1970), de forma a minimizar o volume de movimento de terra nos cortes.

O traçado é composto pelas duas vias principais (nomeadas V1S e V2S), além de vias para estacionamento de trens localizadas nos Pátios Grajaú e Varginha.

A geometria da via permanente foi projetada visando à obtenção de maiores comprimentos das tangentes e maiores valores para os raios possíveis, tanto em planta como em perfil, de forma a permitir a circulação dos trens com a velocidade de projeto estabelecida em 90 km/h.

Estação Mendes – Vila Natal

Arquitetura e Inserção Urbana

Localizada junto à passagem em nível da Estrada dos Mendes, a Estação Mendes-Vila Natal ocupa uma área de aproximadamente 5.000,00 m², com uma demanda estimada para 2025 de 13.600 passageiros por dia útil.

A transposição viária continuará a ser feita pela Estrada dos Mendes: foi mantida a travessia por passagem inferior com tratamento compartilhado para pedestres e ciclistas. O acesso à Estação (de veículos, pedestres e ciclistas) é realizado através de vias paralelas projetadas no lado Leste da ferrovia e articuladas à Estrada dos Mendes.

O projeto de acessibilidade à Estação Mendes contemplou a implantação de pontos especiais de embarque e desembarque da SPTrans, nos dois sentidos da Estrada dos Mendes, nas proximidades da futura estação da CPTM, para permitir a integração de ônibus de passagem. Contemplou também baias para taxis e veículos particulares, além de adequação dos caminhos dos pedestres e ciclovias.

A Estação Mendes-Vila Natal tem sua implantação perpendicular à Estrada dos Mendes, no antigo leito ferroviário existente, entre as ruas Sinfonia Italiana e Campos dos Amigos.

O conjunto arquitetônico da Estação é resumido no quadro a seguir:

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 02014-001 - www.cptm.sp.gov.br

© presente checklist foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 da Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009

Pág 17 de 51

Quadro Geral de Áreas	
Local	Área (m²)
Cobertura	4.214,00
Nível Intermediário	1.340,49
Plataforma	1.575,68
Porões (Plataforma / Salas Técnicas)	1.836,60
Saguão Térreo	1.790,30
Praça Acesso / Praça Comercial	712,80
Salas Operacionais	447,30
Salas Técnicas / Docca	1.597,10
Galeria Técnica	150,00
Bicicletário	153,60
Estacionamento (funcionários)	327,60
Área Total Construída	14.145,47
Área ajardinada	aprox. 1.400,00
Terreno ocupado	aprox. 6.000,00

Comunicação Visual

O sistema de comunicação visual levou em conta os códigos cromáticos do alfabeto padrão, tamanho de letras e marca definidos pela CPTM no "Manual de Identidade Visual das Estações".

Terraplenagem

A obra da nova estação se desenvolve sobre terreno de uma antiga via ferroviária em aterro de solo, o qual será removido até as cotas compatíveis com as fundações, compostas de estacas coroadas com blocos de concreto. No sentido transversal, para compatibilizar as escavações com as cotas do viário projetado das marginais leste e oeste, foi feito estudo no sentido de se minimizar as rampas e os volumes.

O cálculo do volume de terraplenagem considerou a distância total de transporte de 50 km e não foi considerado o fator de empolamento. Resultaram os seguintes valores:

- Escavação mecanizada em solo de qualquer categoria: 151.477,40 m³
- Aterro mecanizado com reaproveitamento de solo: 3.894,94 m³.

Estruturas, Fundações e Método Construtivo

A estrutura se subdivide em:

- Estação: do eixo 01 ao eixo 35, com distância entre eixos de 6,0 m, com dimensões em planta de aproximadamente 204 metros x 19 metros;
- Viaduto: se estende do eixo 36 ao 39, com distância entre eixos de 17,0 m e 34,0 m.

A sequência construtiva da obra é dividida em cinco etapas:

- Etapa A - Parede diafragma atirantada., se localiza entre os eixos 01 ao 04.
- Etapa B - Corpo da estação referente a salas técnicas e operacionais, eixos 01 ao 14.
- Etapa C - Saguão e Praça de Acesso, entre eixos 14 ao 35.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

C presente oferecida foi elaborada em conformidade com a Resolução n° 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2009

Pág 18 de 51



859 411 001-100 - DE-A ACT

- Etapa D) Estrutura Metálica e cobertura / alvenarias de locais funcionais
- Etapa E) Hidráulica / sistemas e Acabamentos Gerais.
- Etapa F) Caixa d'água de concreto, no eixo 0, anterior à estação.

Sistemas Hidráulico e Elétrico

O projeto dos sistemas hidráulicos contemplou:

- Água Fria Potável
- Águas Pluviais
- Aproveitamento de Água de Chuva
- Água Quente
- Esgoto Sanitário
- Proteção e Combate a Incêndio: composto por hidrantes, extintores portáteis, sistema de iluminação de emergência, sistema de alarme contra incêndio, indicações e sinalizações específicas de prevenção e combate a incêndio.

Estação Varginha

Arquitetura e Inserção Urbana

A transposição da ferrovia pela Avenida Paulo Guilguer Reimberg foi projetada através de viaduto. O projeto de acessibilidade à Estação Varginha compreendeu a remodelação do sistema viário local, o qual foi concebido segundo as seguintes diretrizes:

- Conexão da Avenida Paulo Guilguer Reimberg (viaduto) com a via paralela implantada no lado Leste da ferrovia;
 - O projeto de acessibilidade contemplou também a implantação de baias de embarque / desembarque de veículos particulares e taxis, assim como a adequação dos caminhos de pedestres e ciclovia compartilhada.
- A Estação Varginha possui acesso nos dois lados da ferrovia, ambos garantindo acessibilidade universal. O acesso à Estação para os usuários a partir do lado Oeste se dará de forma natural, pela Avenida Paulo Guilguer Reimberg, através de passarela que conecta o bicicletário com a estação. No lado Leste, o acesso se dará à Estação com passarela, a partir da calçada, através de escadas fixas, rolantes e elevador.
- O conjunto arquitetônico da Estação contém os seguintes ambientes:
- Plataforma central de embarque e desembarque, com 190,0 m de extensão e 9,0 m de largura;
 - Mezanino de acesso com 121,0 m de extensão e 15,0 m de largura;
 - Salas técnicas, com aproximadamente 50,0 m de comprimento e 10,0 m de largura, em edifício anexo, onde foi previsto um estacionamento para funcionários e veículos de manutenção;
 - Salas operacionais, sobrepostas às salas técnicas, e conectadas à área paga do mezanino por meio de passarela operacional;

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 - São Paulo - SP - CEP 01034-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi elaborado em conformidade com a Resolução n° 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2009

Pág. 19 de 51

- o Conjunto com escadas e elevador, a partir da Praça de Acesso, pelo lado Oeste, interligado por meio de passarela ao lado Leste (acessa em nível o mezanino), propiciando a transposição da via férrea e do futuro terminal de ônibus de maneira totalmente independente.
- o Bicletário: situado sobre a nova Avenida Paulo Guilguer Reimberg, na encosta que nasce na rua Riverton, aproximadamente 8,00 metros abaixo daquela avenida. Possui capacidade para 750 bicicletas. Este desnível é ocupado por um edifício escalonado de 4 (quatro) pavimentos, sendo o térreo em nível com a rua Riverton, onde se situa a bicicletaria, e o terceiro andar coincidente com a Avenida Paulo Guilguer Reimberg, onde se situa a recepção.

Quadro Geral de Áreas	
Local	Área (m ²)
Cobertura	5.950,00
Plataforma	1.710,00
Porões (Plataforma / Salas Técnicas)	1.627,00
Mezanino de Acesso	2.130,00
Passarela de Acesso	825,00
Salas Operacionais	590,00
Galeria Técnica	800,00
Bicicletário	1.200,00
Área Total Construída	14.832,00
Área tratada com paisagismo (praça)	aprox. 2.000,00
Terreno ocupado	aprox. 10.000,00

Comunicação Visual

O sistema de comunicação visual levou em conta os códigos cromáticos do alfabeto padrão, tamanho de letras e marca definidos pela CPTM no "Manual de Identidade Visual das Estações", revisão de julho/2009.

Estruturas, Fundações e Método Construtivo

A estrutura se subdivide em:

- o Corpo da Estação, que se estende do eixo 1 ao 18:
 - A plataforma de trens se estende do Eixo 1 ao Eixo 18, com distância entre eixos de 12,0 m e pilares de 50cm x 100cm nas extremidades, eixos F e H, e 50cm x 60cm no eixo central, eixo G, moldados in loco com alturas variadas.
 - Entre os eixos 06 e eixo 16, é definida uma estrutura superior à plataforma, que é o nível Acesso (775,90), com vigas moldadas in loco e fechamento de Laje Alveolar com capreamento de 5 cm.

As fundações foram definidas em estaca hélice contínua monitorada, com diâmetro variando de 50 e 60 cm.

A estrutura do corpo tem cobertura metálica em arco por toda a extensão.

- o Prédio Anexo de Salas técnicas – entre os eixos 05,19 ao 26, com dimensões aproximadas em planta de 12,90 m x 50,20 m:



O prédio Anexo, com dimensão em planta aproximada de 50,20 m x 12,90 m, possui formato retangular, com 5 pavimentos. O prédio contém 30 pilares de 20cm x 50cm em concreto armado, moldado in loco, com distâncias entre eixos longitudinais de 6,00 m em e distância variada na transversal. As fundações foram definidas em estaca hélice contínua monitorada, com diâmetro variando de 50 a 60 cm.

- Passarelas de interligação, eixos 06/07 e 15/16:
 - A passarela se subdivide em duas partes, a saber:
 - ✓ Ligação entre o prédio anexo de salas técnicas e corpo da estação, situada entre os eixos 08 e 09;
 - ✓ Ligação do Corpo da Estação aos acessos Leste e Oeste nos eixos 15 e 16.
- A primeira, passarela técnica de serviços, tem de 3,60m de largura. Já a segunda, para acesso de público, tem largura de 4,80m. Ambas possuem pilares e vigas transversais e longarinas moldadas in loco, com fechamento com laje alveolar. A cobertura é metálica em arco. As fundações foram definidas em estaca hélice contínua monitorada, com diâmetro de 50 cm.

- Prédio do acesso leste e Ponte de acesso para a passarela oeste / bicicletário.

A cobertura da plataforma da Estação Varginha consiste de um telhamento metálico autoportante arqueado transversalmente ao edifício com 22 metros de vão, 24,30 metros desenvolvidos e 3,3 metros de flecha, apoiado em vigas metálicas dispostas longitudinalmente ao edifício. O telhado se divide em 5 panos distintos, compondo uma área de 5.147 m² de telha. As vigas metálicas se apoiam em pilares de concreto de 4,70 e 8,70 metros de altura e em pilares metálicos de 5,00 metros de altura, distantes 12 metros entre si, numa quantidade de 24 unidades.

A cobertura do acesso leste apresenta cobertura em uma água com 320 m² de área, sustentada por treliças metálicas transversais ao corpo do edifício e utiliza telhas metálicas convencionais.

A ligação entre a estação e os acessos Leste, Oeste e salas técnicas se dá através de três passarelas de concreto com cobertura metálica em pórtico e telhas metálicas convencionais.

A sequência construtiva geral da obra é dividida em:

- Etapa A - Setor central do Corpo da estação, entre eixos 06 a 16.
- Etapa B – Extremos do Corpo de estação, eixos 01/06 e 16/18
- Etapa C – Cobertura Metálica
- Etapa D - Prédio Anexo de Salas Técnicas
- Etapa E – Passarelas
- Etapa F - Fechamentos

Sistemas Hidráulico e Elétrico

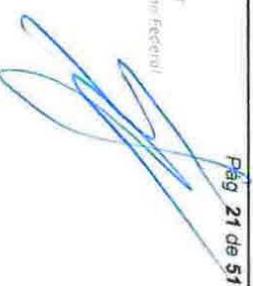
O projeto dos sistemas hidráulicos contemplou:

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente trabalho foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2005.

Pág 21 de 51





859.411.001.100 - DE-A ACT

- Água Fria Potável
- Águas Pluviais
- Aproveitamento de Água de Chuva
- Água Quente
- Esgoto Sanitário
- Proteção e Combate a Incêndio: composto por hidrantes, extintores portáteis, sistema de iluminação de emergência, sistema de alarme contra incêndio, indicações e sinalizações específicas de prevenção e combate a incêndio.

Pátio Varginha

O Pátio Varginha ocupa uma extensa área ao sul da Estação Varginha. Seu acesso principal será no prolongamento da rua Oregon, localizando suas salas funcionais /operacionais sob o futuro viaduto da Avenida Paulo Guilguer Reimberg.

A Organização do conjunto arquitetônico do Pátio Varginha se encontra dividido em quatro blocos principais, a saber: Cabine Seccionadora, Bloco de Tração, Bloco de Limpeza e Plataformas de Manutenção e Limpeza de trens. Esta distribuição possibilita o atendimento total as diretrizes, programa e quadro de funcionários fornecido pela CPTM.

O projeto paisagístico consistiu na criação de uma nova área ajardinada contornando os diferentes blocos pertencentes ao Pátio Varginha, incluindo um tratamento paisagístico sob o viaduto Paulo Guilguer Reimberg.

Quadro Geral de Áreas	
Áreas Externas	Área (m ²)
Terreno	12.964,00
Estacionamento	220,95
Garita	3,15
Jardim	11.000,00
Calçada externa	1.600,00
Plataformas de Manutenção e Limpeza	Área (m²)
Plataforma 1	471,00
Plataforma 2	471,00
Plataforma 3	471,00
Plataforma 4	471,00
Área Total	1.512,00
Bloco de Tração	Área (m²)
Chefe Escalante	12,69
Maquinistas	15,02
Supervisor	12,69
Copa	20,10
Sanitário Masculino	16,82

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.625 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – COUNFEA de 30 de outubro de 2009.

Pág. 22 de 51

Quadro Geral de Áreas	
Vestário Masculino	9,44
Sanitário Feminino	16,82
Vestário Feminino	4,35
Área Total	160,00
Bloco de Limpeza	
Acesso / Circulação	172,60
Sala Administrativa CPTM	21,50
DML	12,00
Sanitário Masculino	16,82
Vestário Masculino	13,07
Depósito de Equipamentos	27,30
Sanitário Feminino	16,36
Vestário Feminino	12,63
Copa	20,10
Sala Administrativa Terceirizados	14,40
Área Total	230,00

Complexo Viário

O projeto foi desenvolvido de acordo com a Instrução de Projeto IP-03/2004 da Prefeitura Municipal de São Paulo com as adequações necessárias às condicionantes físicas do local.

O projeto do sistema viário considerou o aproveitamento das vias existentes, mantendo-se o alinhamento predial, com alargamento da seção transversal para o lado da ferrovia, minimizando desta forma as desapropriações. Assim a calçada existente permanece inalterada preservando os postes de distribuição de energia e dispositivos de drenagem.

A seção transversal apresenta largura da faixa de rolamento de 10,50m e calçada do lado da ferrovia de 2,5m. Do lado oposto a calçada existente é mantida.

A velocidade de projeto considerada foi de 40km/h, adequada às condições topográficas locais.

O projeto consistiu de 4 sub-trechos, a saber:

- Sub-trecho 1: da Estação Grajaú até a futura Estação Mendes
- Sub-trecho 2: viário no entrono da futura Estação Mendes, junto à Estrada dos Mendes
- Sub-trecho 3: da Estrada dos Mendes até a futura Estação Varginha
- Sub-trecho 4: viário no entorno da futura Estação Varginha, junto à Av. Paulo Guilguer Reinberg.

Obras de Arte Especiais

Viaduto Rodoviário 01: Rua Micronésia

O Viaduto Rodoviário 1 – Micronésia foi projetado com o propósito de garantir a passagem inferior da via ferroviária, sobre o qual irá traspassar a via rodoviária da Rua Micronésia.



659.411.001/100 - DE-A ACT

A passagem foi concebida em galeria em concreto armado, com largura de aproximadamente 14,6 metros. Possui altura de 10,0 metros e comprimento de 19,67 metros. Como concepção estrutural, a galeria possui:

- Paredes laterais, com espessura de 80cm;
- Laje superior aligeirada;
- Laje inferior maciça, com espessura de 80cm e uma região com espessura de 1,20m (sob as paredes);
- Fundação em radier (estrutura apoiada sobre o solo).

Viaduto Rodoviário 02: Rua Jacopo Torriti

A obra foi projetada para a transposição da Rua Jacopo Torriti, sobre o traçado da Linha 9 da CPTM. Trata-se de um viaduto rodoviário constituído de 03 vãos, com largura de 14,40 metros e extensão total de 50,60 metros.

A superestrutura é formada por um tabuleiro em concreto armado moldado "in loco" com 14,40 m de largura, 1,40 m de altura total e 3 vãos com comprimentos de 15,00 m, 25,00 m e 15,00 m, totalizando a extensão de 50,60 m, quando incluídas as transversinas de entrada com espessura de 0,30 m cada uma. O tabuleiro é dotado de 3 longarinas com seção retangular, afastadas de 3,50 m entre si, as quais, ligadas por laje superior que suportará o tráfego rodoviário e dotada de meio-fio em cada lado da pista de rolamento para delimitação do tráfego e de passeios laterais, bem como de transversinas de entrada, de apoio e intermediárias.

A mesoestrutura é composta pilares em pórtico em concreto armado moldado "in loco" com diâmetro de 0,90 metro e colocados sob cada uma das longarinas, todos com aparelhos de apoio de neoprene fretado em seus topos.

A infraestrutura é composta por conjuntos de estacas raiz com diâmetro de 41 cm solidarizadas por blocos de coramento destinados a promover a ligação dos conjuntos de estacas à mesoestrutura da obra.

Viaduto Rodoviário 03: Ligação Leste-Oeste

A obra foi projetada para a transposição da Ligação leste-Oeste da via Marginal, sobre o traçado da Linha 9 da CPTM.

Trata-se de um viaduto rodoviário constituído de 02 balanços extremos e 03 vãos, largura de 16,50 metros e extensão total de 58,00 metros.

A superestrutura é formada por um tabuleiro em concreto armado moldado "in loco" com 16,50 m de largura, 1,40 m de altura total, 2 balanços extremos com comprimento de 4,00m e 3 vãos com comprimentos de 15,00 m, 25,00 m e 15,00 m, totalizando a extensão de 58,00 m. O tabuleiro é dotado de 3 longarinas com seção retangular, afastadas de 4,55 m entre si, as quais são ligadas por laje superior que suportará o tráfego rodoviário e dotada de meio-fio em cada lado da pista de rolamento para delimitação do tráfego e de passeios laterais, bem como de transversinas de entrada, apoio e intermediárias.

A mesoestrutura é composta pilares em pórtico em concreto armado moldado "in loco" com diâmetro de 0,90 m e colocados sob cada uma das longarinas, todos com aparelhos de apoio de neoprene fretado em seus topos.

Pág. 24 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.625 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.



859.411.001/100 - DE-A ACT

A infraestrutura é composta por conjuntos de estacas de concreto armado com diâmetro de 60 cm solidarizadas por blocos de coroamento destinados a promover a ligação dos conjuntos de estacas à mesoestrutura da obra.

Viaduto Rodoviário 04: Avenida Paulo Guilguer Reimberg

A obra foi projetada para a transposição da Avenida Paulo Guilguer Reimberg, sobre o traçado da Linha 9 da CPTM.

Trata-se de um viaduto rodoviário com estrutura desenvolvida em curva vertical e constituída de 03 vãos com longarinas pré-moldadas, com largura de 22,00 metros e extensão total de 94,50 metros.

A superestrutura do viaduto é constituída por três vãos formado por vigas longarinas isostáticas, pré-moldadas em concreto protendido, sendo de 31,20m cada vão. A largura do tabuleiro é de 22,00m e a altura total da superestrutura é igual a 1,80m, sendo 0,2 m de laje e 1,6 m de viga longarina. Cada vão da superestrutura é composto por 7 longarinas, com seção transversal em forma de "V".

As longarinas são ligadas por laje superior que suporta o tráfego rodoviário, executada com lajotas pré-moldadas em concreto armado e capa em concreto armado moldado "in loco" com espessura total de 20 cm, lajotas com 8cm e capa com 12cm, sendo que esta é dotada de meio-fio em cada lado da pista de rolamento para delimitação do tráfego e de passeios laterais e, também, ligadas por transversinas de entrada, apoio e intermediárias.

A mesoestrutura, face às características da superestrutura, é composta por pilares isolados, em concreto armado moldado "in loco", colocados sob cada uma das longarinas. Os pilares têm diâmetro de 0,80 m e todos contam com aparelhos de apoio de neoprene fretado em seus topos e com consoles para o macaqueamento da estrutura para substituição dos aparelhos de apoio.

A infra-estrutura é composta por conjuntos de estacas cravadas de concreto armado com diâmetro de 60 cm solidarizadas por blocos de coroamento destinados a promover a ligação dos conjuntos de estacas à mesoestrutura da obra.

Viaduto Ferroviário 01: Estrada dos Mendes

Trata-se de uma estrutura de Viaduto Ferroviário composta por duas longarinas parcialmente invertidas com vãos consecutivos de 34,0 m e 17,0 m. A estrutura também possui transversinas a cada 2,4 metros e laje em toda a extensão do tabuleiro, com 30 cm de espessura.

Devido à passagem de veículos abaixo do viaduto, foi adotada, para as longarinas, uma viga parcialmente invertida, com proleção para atender ao vão de 34,0 m e contínua com o vão de 17,0 m.

As fundações são em blocos sobre estacas do tipo hélice contínua, sendo: diâmetro 70cm (2x) e diâmetro 80cm (8x).

Viaduto Ferroviário 02: Crepúsculo dos Deuses

O Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses tem como propósito garantir a passagem inferior de uma via rodoviária (Rua Crepúsculo dos Deuses), sobre o qual transpassa a ferrovia.

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Regulamento nº 1.625 da Companhia Paulista de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2005.

Pág 25 de 51

A obra é definida por duas galerias com largura total de aproximadamente 23,00 metros, sendo 10,65 metros a largura livre em cada célula. A altura é de 5,60 metros e o comprimento de 17,50 metros.

Como concepção estrutural, a galeria possui 2 paredes laterais externas (espessura de 60cm) e uma parede interna (espessura de 50 cm) com uma abertura de 3,00 metros no centro da parede, servindo de ligação de uma célula à outra. A laje superior tem 0,80 m de espessura, sendo uma parte maciça e uma parte nervurada. A laje inferior é maciça e tem espessura de 0,80 m e uma região com espessura de 1,20 m (sob a parede central).

A estrutura é apoiada sobre o solo, funcionando como um radier.

Viaduto Ferroviário 03: Estação Mendes-Vila Natal

O viaduto ferroviário tem como propósito possibilitar o acesso à estação Mendes, através da transposição sobre uma rua local (rua esta que faz ligação das marginais Leste e Oeste da Estação e também com a Estrada dos Mendes).

Esta obra de arte é composta por duas obras paralelas, uma para cada via ferroviária, com dois vãos simplesmente apoiados, com comprimento de 19,9 metros + 19,9 metros.

Cada uma das obras individuais terá uma laje com altura praticamente constante (30cm) ao longo de toda a largura útil que, por sua vez, se apoia sobre duas longarinas com largura de 60cm e altura total igual a 210cm

A obra também possui uma laje de aproximação, apoiada sobre a cortina do encontro e sobre o solo.

Passarela Rua Pinheiro Chagas

Trata-se de uma passarela para acesso de pedestres composta por 3 níveis, localizada após o Pátio Grajaú, na altura do km 1040+900 do eixo da via permanente.

A passarela horizontal tem 2 setores distintos.

O primeiro trecho, a partir da rua Giovanni Bononcini, de aproximadamente 40,00 metros, entre os eixos 4 e 7, percorre um setor próprio da CPTM. Este trecho é materializado por 3 segmentos contínuos, com rampa de 5%, apoiado em 4 pilares e protegidos por guarda-corpo de altura 1,05 metro e corrimãos nas alturas de 70 cm (cadeirante) e 92 cm.

O segundo trecho, sobre as vias, tem 24,00 metros de extensão. É reto e nivelado, apoiado em pilares de concreto externos, com fechamento lateral de concreto até a altura de 150 cm e mais 100 cm em tela eletrosoldada, fixadas em "pórticos de metalon" pintada, a cada 2,50m.

Os lances retos são em laje protendida alveolar, com espessura de 25 cm ou 20 cm.

Os pilares foram projetados para execução "in loco" e definidos com as dimensões de (50 x 100) cm, (100 x 100) cm e (60 x 250) cm.

As fundações foram definidas em blocos sobre estacas, com diâmetro 26cm (4x) e 36cm (14x).

Passagem Inferior Rua Lagoa da Tocha

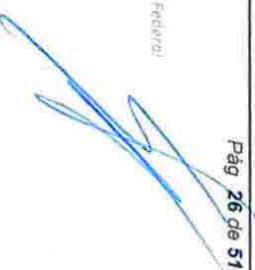
Trata-se de uma passagem inferior exclusiva para pedestres, localizada entre as ruas Lagoa da Tocha e o prolongamento da rua Francisca Bartolozzi, nas cercanias da rua

Pág 26 de 51

COMPANHIA PAUJISTA DE TRENS METROPOLITANOS - CPTM

Rua Boa Vista 185 - São Paulo - SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

C presente elevação foi elaborado em conformidade com a Resolução n° 1.025 da Comissão Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2009.



Benedito Pereira Ignácio, na margem leste e frente à Escola Municipal Aldina Anália Agostina Conde, na altura da estaca 2042+760 do eixo da via permanente.

Esta obra de arte é composta por duas obras paralelas, uma para cada via ferroviária (pontilhão), com um vão simplesmente apoiado de 12,6m. Cada uma das obras individuais tem uma laje com altura praticamente constante (30cm) ao longo de toda a largura útil que, por sua vez, se apoia sobre duas longarinas com largura de 60cm e altura total igual a 120cm.

As duas obras são assentadas em encontros conjuntos, apoiados sobre estacas de concreto cravadas com 42cm de diâmetro ou uma alternativa para estacas pré-moldadas protendidas.

Passagem Inferior Rua Menina Dengosa

Trata-se de uma passagem inferior exclusiva para pedestres, localizada entre Avenida Marginal Leste (Projetada) e a Rua Menina Dengosa, na altura da estaca 2045+215 do eixo da via permanente.

Esta obra de arte é composta por duas obras paralelas, uma para cada via ferroviária (pontilhão), com um vão simplesmente apoiado de 12,6m. Cada uma das obras individuais tem uma laje com altura praticamente constante (30cm) ao longo de toda a largura útil que, por sua vez, se apoia sobre duas longarinas com largura de 60cm e altura total igual a 120cm.

As duas obras são assentadas em encontros conjuntos, apoiados sobre estacas hélice contínuas de concreto com 60cm de diâmetro.

Muros de Contenção

Foram definidos em projeto os seguintes muros de contenção:

Muro	Características
01-A	Altura de cálculo máxima de 2,80m, localizado entre as estacas 1043+494,30m e 1043+504,26m da via 15. O bloco possui 2,20m de largura (1,50m (atrás) + 0,30m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,40m e 0,20m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,30m e 0,20m.
01-B	Altura de cálculo máxima de 3,60m, localizado entre as estacas 1043+504,26m e 1043+566,57m da Via 15. O bloco possui 3,00m de largura (2,20m (atrás) + 0,40 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,40m e 0,25m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,40m e 0,30m.
02	Muro à flexão, com altura de cálculo máxima de 4,40m, localizado entre as estacas 2042+450,28m e 2042+488,30m da Via 25. O bloco possui 3,60m de largura (2,60m (atrás) + 0,50m (debaixo da parede) + 0,50 m (à frente)) e altura variável entre 0,50m e 0,25m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,50m e 0,30m.

Muro	Características
03	<p>Muro de contenção, com tratamento para reforço em solo grampeado com chumbador de 12,0 metros de comprimento, ângulo de 5 graus com a horizontal e malha de 1,5m x 1,5m (H x V).</p> <p>São duas seções:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Estaca 1042+920,0 à estaca 1043+139,682, com 220 metros de extensão e altura máxima de 8,0 metros (área total de 1.760,0 m²). o Estaca 1042+980,0 à estaca 1043+139,682, com 160 metros de extensão e altura máxima de 8,0 metros (área total de 1.280,0 m²). <p>Possui quatro sub-trechos em muro à flexão e um sub-trecho em muro atirantado:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) O muro "04-Tipo III" tem altura de cálculo máxima de 3,60m, entre as estacas 2042+840,00m e 2042+852,60m da Via 2S. O bloco possui 3,00m de largura (2,20m (atrás) + 0,40 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,40m e 0,25m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,40m e 0,30m. o (2) O muro "04-Tipo IV" tem altura de cálculo máxima de 4,40m, entre as estacas 2042+852,60m e 2042+870,0m da Via 2S. O bloco possui 3,60m de largura (2,80m (atrás) + 0,40 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,40m e 0,25m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,40m e 0,30m. o (3) O muro "04-Tipo V" tem altura de cálculo máxima de 5,20m, entre as estacas 2042+870,0m e 2042+880,3m da Via 2S. O bloco possui 4,00m de largura (2,80m (atrás) + 0,60m (debaixo da parede) + 0,60 m (à frente)) e altura variável entre 0,60m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,60m e 0,30m. o (4) O muro "04-Tipo VI" tem altura de cálculo máxima de 6,00m, entre as estacas 2042+880,3m e 2042+897,8m da Via 2S. O bloco possui 4,50m de largura (3,20m (atrás) + 0,70m (debaixo da parede) + 0,60 m (à frente)) e altura variável entre 0,70m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,70m e 0,30m. o (5) O muro "04-Tipo VII" tem altura de cálculo máxima de 8,50m (Especial - Tipo VII), entre as estacas 2042+897,8m e 2042+927,86m da Via 2S. Este muro de atirantado, com tirantes com ângulo de 15 graus com a horizontal e comprimento total de 24,0 metros (14,0 metros de comprimento livre e 10,0 metros de comprimento de bulbo). <p>Possui três sub-trechos, sendo o primeiro em muro atirantado e os outros dois em muro à flexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) o muro "07-A" tem altura de cálculo máxima de 8,50m (Muro Especial- Tipo VII), entre as estacas 2042+927,85m (continuação do muro 04) e 2042+974,48m da Via 2S. Este muro é atirantado.
04	<p>Possui três sub-trechos, sendo o primeiro em muro atirantado e os outros dois em muro à flexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) o muro "07-A" tem altura de cálculo máxima de 8,50m (Muro Especial- Tipo VII), entre as estacas 2042+927,85m (continuação do muro 04) e 2042+974,48m da Via 2S. Este muro é atirantado.
07	<p>Possui três sub-trechos, sendo o primeiro em muro atirantado e os outros dois em muro à flexão:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) o muro "07-A" tem altura de cálculo máxima de 8,50m (Muro Especial- Tipo VII), entre as estacas 2042+927,85m (continuação do muro 04) e 2042+974,48m da Via 2S. Este muro é atirantado.

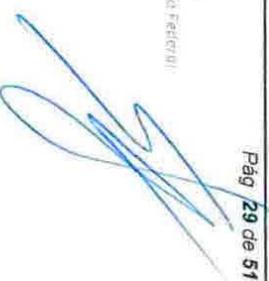
Pág. 28 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.

Muro	Características
	<ul style="list-style-type: none"> o (2) o muro "07-B" tem altura de cálculo máxima de 5,20m (Muro Tipo V - $4,40 < H < 5,20$m), entre as estacas 1042+991,44m e 1043+031,21m e entre as estacas 2043+066,08m e 2043+142,03m da Via 2S. O bloco possui 4,00m de largura (2,90m (atrás) + 0,60m (debaixo da parede) + 0,50 m (à frente)) e altura variável entre 0,60m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,60m e 0,30m. o (3) o muro "07-C" tem altura de cálculo máxima de 6,00m (Tipo VI - $H < 6$m), entre as estacas 1042+974,48m e 1042+991,44m; e entre as estacas 2043+031,21m e 2043+066,08m da Via 2S. O bloco possui 4,80m de largura (3,50m (atrás) + 0,70m (debaixo da parede) + 0,60 m (à frente)) e altura variável entre 0,70m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,70m e 0,30m.
09	<p>Muro de contenção pelo sistema Solo Grampeado com extensão de 217m, localizado entre a Rua Campo dos Amigos e a Via de Interligação Marginal Leste/Oeste. O reforço projetado é composto por concreto projetado (15,0cm de espessura) + Tela Metálica Q196 e chumbadores em malha regular de 0,75m x 0,75m (HxV), com comprimento variável.</p>
10-A	<p>Muro à flexão com contrafortes, com altura de cálculo máxima de 10,35m. A sapata continua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 5,05m e altura de 1,20m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 80cm (na base) e 40cm (na topo). Os contrafortes possuem 35cm de espessura e estão afastados entre si de 2,44m. A sapata deste muro apoia diretamente sobre o solo (fundação superficial).</p>
10-B	<p>Muro à flexão com contrafortes, com altura de cálculo máxima de 10,35m. A sapata continua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 6,50m e altura de 1,20m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 80cm (na base) e 40cm (na topo). Os contrafortes possuem 35cm de espessura e estão afastados entre si de 3,11m. A sapata deste muro apoia diretamente sobre o solo (fundação superficial).</p>
10-C	<p>Muro à flexão dividido em 04 sub-trechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) altura máxima de 8,20m, com parede de espessura variável entre 70cm (base) e 30cm (até à cota +768,20m). A sapata possui 6,50m de largura e 1,0m de altura constante. o (2) altura máxima de 6,85m, com parede de espessura variável entre 70cm (base) e 30cm (até à cota +768,20m). A sapata possui 5,00m de largura e 0,8m de altura constante. o (3) altura máxima de 5,70m, com parede de espessura variável entre 70cm (base) e 30cm (até à cota +768,20m). A sapata possui 3,90m de largura e 0,8m de altura constante. o (4) altura máxima de 4,40m, com parede de espessura constante igual a 30cm, sapata possui 2,80m de largura e 0,6m de altura constante.



Muro	Características
11	<p>Muro de contenção pelo sistema de Solo Grampeado do talude compreendido entre as estacas 1044+680 e 1044+740. O reforço projetado é composto por tratamento em solo grampeado com malha de 6m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
12-A	<p>O trecho do Muro 12-A (estaca 1044+967,00 à estaca 1045+0,400 da Via 1) divide-se em três sub-trechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) altura de cálculo máxima de 4,30m, entre as Estacas 0+110 a 0+140. O bloco possui 4,40m de largura (3,40m (atrás) + 0,60 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,60m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,60m e 0,30m. o (2) altura de cálculo máxima de 3,50m, entre as Estacas 0+102 a 0+110 e 0+140 a 0+150. O bloco possui 3,70m de largura (2,80m (atrás) + 0,50 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,50m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,50m e 0,30m. o (3) altura de cálculo máxima de 2,70m, entre as Estacas 0+150 a 0+175. O bloco possui 2,50m de largura (2,00m (atrás) + 0,30m (debaixo da parede) + 0,20 m (à frente)) e altura variável entre 0,30m e 0,20m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,30m e 0,20m.
12-B	<p>O trecho do Muro 12-B (Est. 1044+873,99 à Est. 1044+914,37 da Via 1) tem altura de cálculo máxima de 4,00m. O bloco possui 4,00m de largura (3,10m (atrás) + 0,50 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,50m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,50m e 0,30m.</p>
12-C	<p>O trecho do Muro 12-C apresenta apenas um sub-trecho, com altura de cálculo máxima de 5,00m, entre as Estacas 1044+961,77m e 1044+973,93m da Via 1. O bloco possui 3,95m de largura (3,05m (atrás) + 0,50 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,50m e 0,25m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,50m e 0,30m.</p>
13	<p>O muro de contenção 13, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses se refere à um muro à flexão, com contrafortes e tirantes, apoiado sobre o solo, com altura total de 11,15m, com parede de fechamento inclinada 10º no sentido do aterro; largura total de 29,35m; 6 contrafortes de 50cm de espessura, com largura variável; paredes de contenção com espessura de 40cm e 60cm; laje inferior com espessura de 90cm e largura de 8,0m; viga de 50x150cm, na parte traseira da laje de fundação; 06 linhas com 12 tirantes cada, com capacidade de 10tf.</p>
13-B	<p>O muro de contenção 13-B, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses se refere à um tratamento em solo grampeado com 12m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
14	<p>A estrutura do muro à flexão, localizado entre o km 43+600 e 43+690, é composta de uma parede com altura H variando de 1,8m até 5,20m, e estará apoiada sobre sapatas</p>

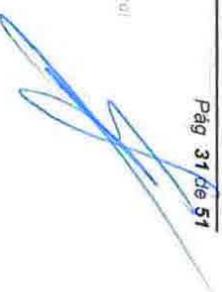
Muro	Características
15	<p>corrida. O muro está dividido em 4 trechos. O trecho 1 com alturas variando de 4,25 m a 4,90 m, o trecho 2 com alturas variando entre 4,90 e 5,20 m, o trecho 3 com alturas variando entre 5,20 e 3,25 m e o trecho 4 com alturas entre 3,25m e 1,8m. Todos os trechos somam 90 metros.</p> <p>A estrutura do muro à flexão, localizado entre os Km 44+140,000 e 44+534,421, é composta de uma parede com altura variando de 1,80m até 5,95m, e estará apoiada sobre sapata corrida. O muro está dividido em 16 trechos de altura variável, utilizando-se de 3 tipos de seção.</p>
16	<p>Muro de contenção pelo sistema de Solo Grampeado do talude compreendido entre as estacas 1045+960 a 1046+320. O reforço projetado é composto por tratamento em solo grampeado com malha de 12m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
19-A	<p>O trecho do muro à flexão 19-A está localizado entre as estacas 2045+500 e 2046+000 e é dividido em 7 sub-trechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> o O Trecho 1 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 10,75m e é um muro de suporte de terras com contrafortes. A sapata continua deste muro (viga horizontal) possui planta em forma de leque, para acompanhar o traçado rodoviário curvo em planta, com comprimento médio de 5,35m e altura de 1,27m. A parede elevada deste muro possui largura constante e igual a 40cm. Os contrafortes possuem 35cm de espessura, com altura variável entre 3,5m (base) e 0,8m (topo) e possuem afastamento variável por causa da forma em leque da planta. A sapata deste muro apoia sobre estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal variável. o O Trecho 2 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 9,20m e é um muro de suporte de terras com contrafortes. A sapata continua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 5,0m e altura de 1,0m. A parede elevada deste muro possui largura constante e igual a 35cm. Os contrafortes possuem 35cm de espessura, com altura variável entre 3,8m (base) e 0,7m (topo) e estão afastados entre si de 3,34m. A sapata deste muro apoia sobre trios de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal igual a 1,9m. O espaçamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual ao correspondente afastamento entre contrafortes, ou seja, 3,34m. o O Trecho 2-A do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 9,20m e é um muro de suporte de terras com contrafortes. A sapata continua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 5,0m e altura de 1,0m. A parede elevada deste muro possui largura constante e igual a 35cm. Os contrafortes possuem 35cm de espessura, com altura variável entre 3,8m (base) e 0,7m (topo) e estão afastados entre si de 3,34m. A sapata deste muro apoia sobre dois trios de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal igual a 1,9m. O espaçamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual ao correspondente afastamento entre contrafortes, ou seja, 5,22m (a eixo). o O Trecho 3 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 8,00m e é um muro de suporte de terras com contrafortes. A sapata continua deste muro (viga horizontal)

Pág 31 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2003.



Muro	Características
	<p>possui comprimento de 4,5m e altura de 1,0m. A parede elevada deste muro possui largura constante e igual a 35cm. Os contrafortes possuem 35cm de espessura, com altura variável entre 3,3m (base) e 0,7m (topo) e estão afastados entre si de 4,00m. A sapata deste muro apoia sobre pares de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual ao correspondente afastamento entre contrafortes, ou seja, 4,00m.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ O Trecho 4 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 7,10m e é um muro de suporte de terras em flexão. A sapata contínua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 4,2m e altura de 0,9m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 70cm (base) e 30cm (topo). A sapata deste muro apoia sobre pares de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal igual a 3,0m. O espacamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual a 3,42m. ○ O Trecho 5 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 6,40m e é um muro de suporte de terras em flexão. A sapata contínua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 4,0m e altura de 0,9m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 70cm (base) e 30cm (topo). A sapata deste muro apoia sobre pares de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal igual a 2,8m. O espacamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual a 4,73m. ○ O Trecho 6 do Muro 19-A tem altura de cálculo máxima de 5,50m e é um muro de suporte de terras em flexão (ver Figura 8). A sapata contínua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 3,6m e altura de 0,9m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 70cm (base) e 30cm (topo). A sapata deste muro apoia sobre pares de estacas hélice com 60cm de diâmetro (fundações profundas), com afastamento transversal igual a 2,4m. O espacamento longitudinal entre os alinhamentos de estacas é igual a 3,26m.
19-B	<p>Localizado entre as estacas 1045+630,37 e 1045+714,87 da via permanente, é um muro de flexão estaqueado com contrafortes, e em sua fundação será utilizado as estacas, já cravadas, da estação varginha. Na parte final do muro, não há mais a necessidade de contrafortes, foi utilizado o bloco já existente, e dimensionado um muro simples apoiado sobre estes blocos.</p> <p>O muro 19B tem altura de cálculo máxima de 4,80m. A sapata contínua deste muro (viga horizontal) possui comprimento de 2,65m e altura de 0,30m. O bloco sobre as estacas possui altura de 1,00m, comprimento de 4,00m e largura de 1,00m. A parede elevada deste muro possui largura de 0,30m. As estacas de fundação têm diâmetro de 50cm e 60cm e são do tipo hélice contínua.</p>
19-C	<p>O muro à flexão está localizado com a face interna da estação Varginha, sendo determinado em 2 seções distintas, das quais intercalam-se aos blocos da estação:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Muro 19C tipo I o qual possui uma altura total de 2,60m e base total de 2,70m e espessuras máximas de parede e sapata de 0,40m.



Muro	Características
	<ul style="list-style-type: none"> o Muro 19C tipo II o qual possui uma altura total de 3,50m e base total de 3,10m, espessuras máximas de parede e sapata de 0,40m.
19-D	<p>O muro à flexão está localizado da Ligação Marginal Oeste a Marginal Leste ao longo do seu desenvolvimento, sendo determinado em 2 seções distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Muro "19D1-Tipo I" tem altura de cálculo máxima de 5,30m. A sapata possui 4,10m de largura (2,90m (atrás) + 0,60m (debaixo da parede) + 0,60 m (à frente)) e altura variável entre 0,70m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,60m e 0,30m. o Muro "19D1-Tipo II" tem altura de cálculo máxima de 6,25m. A sapata possui 4,80m de largura (3,50m (atrás) + 0,70m (debaixo da parede) + 0,60 m (à frente)) e altura variável entre 0,70m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,70m e 0,30m.
19-E	<p>Muro de contenção pelo sistema de Solo Reforçado do talude compreendido entre as estacas 1045+900 a 1045+980. O muro 19E possui uma extensão de aproximadamente 76,35m e altura máxima de 8,37m nas proximidades da estaca 19+5,000.</p>
20	<p>O muro de contenção 20, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses, refere-se à um muro à flexão, com contrafortes e tirantes, apoiado sobre o solo, com altura total de 12,20m, com parede de fechamento inclinada 10° no sentido do aterro; largura total de 18,95m; 5 contrafortes de 50cm de espessura, com largura variável; paredes de contenção com espessura de 40cm; laje inferior com espessura de 90cm; viga de 50x150cm, na parte traseira da laje de fundação; 7 tirantes com capacidade de 10tf.</p>
20-B	<p>O muro de contenção 20, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses, refere-se à um tratamento em solo grampeado com 12m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
22	<p>Muro de contenção pelo sistema de Solo Grampeado do talude compreendido entre as estacas 1042+000 a 1042+135. O reforço projetado é composto por tratamento em solo grampeado com malha de 6,0m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
23	<p>O muro de contenção 23, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses, refere-se à um muro à flexão, e possui dois trechos:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Trecho 1 - com contrafortes e tirantes, apoiado sobre o solo, com altura total de 12,40m, com parede de fechamento inclinada 10° no sentido do aterro, largura total de 15,33m; 3 contrafortes de 50cm de espessura, com largura variável; paredes de contenção com espessura de 40cm; laje inferior com espessura de 90cm; viga de 50x150cm, na parte traseira da laje de fundação; 03 tirantes com capacidade de 10tf. o Trecho 2 - é um muro à flexão simples, com altura máxima de 3,50 m.

Pág 33 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi elaborado em conformidade com a Resolução n.º 1.025 da Companhia Paulista de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura – CONFEA de 30 de outubro de 1999



Muro	Características
23-B	<p>O muro de contenção 23, adjacente ao Viaduto Ferroviário 2 – Crepúsculo dos Deuses, refere-se à um tratamento em solo grampeado com 12m de comprimento e malha de 1,5m x 1,5m (HxV).</p>
24	<p>Trata-se de um muro estaqueado, localizado entre as estacas 114+10,00 e 120+2,20, com estrutura composta de uma parede com altura variando de 2,07m até 7,28m apoiada sobre duas linhas de estacas-raiz. A linha de estacas próxima ao intradorso possui estacas inclinadas a 15° alternando-se com estacas verticais. O muro está dividido em 3 trechos de altura variável. Os trechos são descritos abaixo:</p> <ul style="list-style-type: none"> o Trecho 1 – 2,07m a 3,26m – Estacas 2 φ 31cm c/ 240cm o Trecho 2 – 3,26m a 5,51m – Estacas 2 φ 31cm c/ 200cm o Trecho 3 – 3,32m a 7,28m – Estacas 2 φ 31cm c/ 135cm
25	<p>Muro de contenção pelo sistema de Solo Reforçado do aterro, localizado entre as estacas 0+9,84 e 12+10,00, referente ao acesso Varginha. O muro 25 possui uma extensão de aproximadamente 240,0m e altura máxima de 7,06m nas proximidades da estaca 9+0,000.</p>
26	<p>Muro de contenção em terra armada entre as estacas 1045+815,455 e 1045+866,680. Foi definida uma fila com 8,00 metros de comprimento para atender aos critérios de estabilidade.</p>
27	<p>O muro à flexão está localizado na Marginal Oeste e possui 2 seções distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> o (1) o muro 27 no primeiro trecho tem altura de cálculo máxima de 2,70m, entre as Estacas 2+5,00 e 3+3,00. O bloco possui 2,50m de largura (2,00m (atrás) + 0,30m (debaixo da parede) + 0,20 m (à frente)) e altura variável entre 0,30m e 0,20m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,30m e 0,20m. o (2) o muro "27-B" tem altura de cálculo máxima de 3,60m, entre as Estacas 3+3,00 e 4+10,00m. O bloco possui 3,70m de largura (2,80m (atrás) + 0,50 m (debaixo da parede) + 0,40 m (à frente)) e altura variável entre 0,50m e 0,30m. A parede elevada deste muro possui largura variável entre 0,50m e 0,30m.
28	<p>Muro de contenção atrirantado, sendo definida a execução do muro em etapas, sendo primeiramente construído o muro de arrimo em sua totalidade. Posteriormente se executa a 1ª fase do aterro de solo+cimento devidamente compactado e em sequência é atrirantada a 1ª linha de tirantes, para posteriormente dar continuidade à 2ª fase de aterro compactado e posterior atrirantamento e assim sucessivamente até completar a altura total do muro.</p> <p>As contenções apresentam uma extensão de cerca de 13,00 m cada. Foi proposta a execução de tirantes de 10tf a 20tf do tipo cordaloha 5φ12,7 mm (de acordo com a planilha de materiais da CPTM). Os tirantes são implantados com uma inclinação de 15,00° em relação à horizontal distribuídos em uma malha de 2,50m na vertical e 2,00m na horizontal.</p>

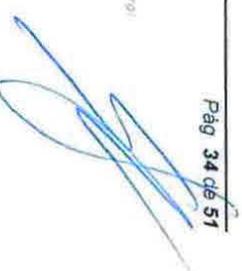
Pág 34 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal

de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009



Muro	Características
	na horizontal. O comprimento total destes suportes é de 24m sendo 10,00m de bulbo e 14,00m de comprimento livre.
29	Muro de contenção pelo sistema de Solo Reforçado do aterro compreendido entre as estacas 1043+860 e 1043+920. O muro 29 possui uma extensão de aproximadamente 65,0m e altura máxima de 4,67m nas proximidades da estaca 19+5,000 do muro.
30	Muro de contenção pelo sistema de Solo Reforçado situado nas proximidades da contenção do viaduto da Avenida Paulo Guilguer Reimberg. O muro 29 possui uma extensão de aproximadamente 114,0m e altura máxima de 9,38m nas proximidades da estaca 5+14,16 do muro.

Rede Aérea

Rede Aérea de Tração – Vias Principais

O trecho compreendido entre Grajaú e Varginha teve o mesmo sistema de eletrificação do trecho existente da Linha 9, ou seja, eletrificado em corrente contínua, 3 kVcc, rede auto tensionada, estando previstos os espaços necessários e suficientes para fixação das estruturas, pórticos e catenárias.

Este prolongamento, no entanto, possui algumas diferenças em relação ao trecho existente, visando melhorias operacionais e melhor confiabilidade.

Os aspectos mais significativos dessas melhorias são os seguintes:

- A rede aérea continua sendo do tipo auto tensionada, porém o tensionamento foi feito de maneira independente para mensageiro e fio de contato.
- Utilização de "feeder" na mesma poligonal, ou seja, instalação de dois cabos mensageiros de 253 mm² e de dois fios de contato de 107 mm², totalizando 720 mm² de seção condutora. Esta implantação garantiu a condutibilidade necessária à proposta de circulação de trens no trecho em questão.

Aspectos Gerais da Rede Aérea:

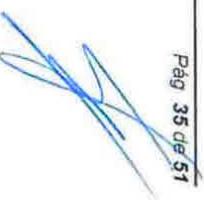
- Tensão de alimentação = 3 kVcc;
- Rede Aérea auto tensionada com aparelhos tensores independentes para os fios de contato e os cabos mensageiros;
- Sustentação da rede aérea por meio de triângulos articulados;
- Aplicação de "feeder" em todo o trecho, com exceção dos travessões;
- Seccionadoras motorizadas de 4.000 A e preparadas para o telecomando;
- Suspensórios articulados;
- Conexões equipotenciais;
- Isoladores de seção;
- Seccionamentos elétricos;

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

Este presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CONFEA de 30 de outubro de 2009.

Pág 35 de 51



- Seccionamentos mecânicos;
- Proteção do sistema através de para-raios de chifre e cabo terra;
- Estruturas de sustentação por postes de concreto, perfis metálicos H, pórticos com vigas treliçadas e suspensões especiais na região das estações; O sistema da rede aérea deverá ser projetado para as seguintes condições de operação
 - Velocidade do vento (máxima) = 120 km/h
 - Temperatura ambiente = 0°/50° C
 - Tensão nominal/máxima = 3 kVcc/4kVcc
 - Nivel de isolamento = 15 kV
 - Velocidade operacional do trem = 100 km/h
 - Altura nominal em trechos de superfície = 5.500 mm
 - Altura mínima = 4.900 mm
 - Altura máxima = 6.400 mm
 - Zigue-zague máximo em curva = +/- 300 mm (+/- 300mm em tangente)
 - Distância máxima entre dois pontos de suporte = 54 m

Rede Aérea de Tração - Pátio Varginha

No Pátio de Varginha, a rede também foi definida auto tensionada, composta por cabo mensageiro de 253 mm² e dois fios de contato de 107 mm². A sustentação foi projetada por pórticos metálicos com utilização de treliças metálicas e pés diretos em perfil H.

Circuitos Auxiliares de Alimentação e Circuito de Aterramento

Os circuitos de 6,6 kVca são compostos por três cabos de cobre, isolamento 15 kV, seção de 70 mm², instalados na rede de dutos subterrânea.

O circuito de aterramento é constituído por um cabo de aço 3/8" interligando todas as estruturas, ferragens não energizadas e as tomadas de terra. Este cabo é seccionado e isolado eletricamente a cada 500 metros, sendo instalada uma tomada de terra em seu ponto central (a 250 metros de cada seccionamento) com resistência máxima de 10 ohms.

Barreiras Acústicas e Sistemas de Atenuação de Vibração e Ruído Secundário

Foram definidas barreiras acústicas entre o km 44+640 e 46+000, que totalizam uma área de 10.564,43m² de barreiras e 133,91m² de revestimento de muro CPTM, perfazendo um total de 10.698,33m² de material acústico, mais as fundações, estrutura de concreto armado e a fixação das barreiras às fundações.

As barreiras serão rígidas, compostas de painéis Uran Bae PANURANIA e=120mm, estruturados por perfis de aço com acabamento em pintura epóxi, apoiados em uma estrutura de concreto armado, que por sua vez descarrega as cargas em blocos de fundação e estacas de concreto, compondo assim um sistema de Barreiras Acústicas de altura h=4,00m e montagem escalonada em função das características topográficas e da relação entre receptor e emissor dos ruídos.

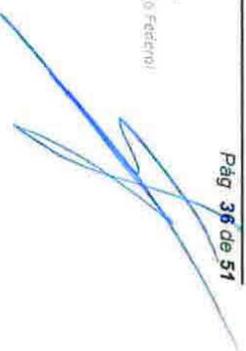
Pág 36 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente trabalho foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal

de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009





859 411 001 100 - DE-A ACT

Os revestimentos de muros serão em placas de 0,42 x 2,00m, estruturadas através de perfis metálicos em chapa dobrada tipo Z, diretamente fixos aos muros através de buchas e parafusos.

Sentido	Barreira/ Revest	Estaca Início	Estaca Término	Localção	Alt. (m)	Compr. (m)	Área (m²)
Varginha	B2	1042	493,3847	Via Perm.	4,00	206,69	826,76
Varginha	B3	1042	886,8265	Via Perm.	4,00	357,56	1.430,24
Varginha	B4	1043	710,9672	Via Perm.	4,00	504,75	2.019,01
Varginha	B5	1044	140,0000	Via Perm.	2,00	66,95	133,91
Varginha	B9	1044	635,7408	Via Perm.	4,00	812,29	3.249,18
Varginha	B10	1045	0,0000	Via Perm.	4,00	176,34	705,35
Osasco	B13	2043	776,3367	Via Perm.	4,00	516,34	2.065,35
Osasco	B14	2044	145,7648	Via Perm.	4,00	67,14	268,54
					Total	2.708,06	10.698,33

RESUMO DOS PRODUTOS

A quantidade total dos produtos emitidos pelo CONSÓRCIO L9 VARGINHA no projeto é de 828 documentos na Etapa de Projeto Básico e 2.908 documentos na Etapa de Projeto Executivo.

PLANILHA DE QUANTIDADES EXECUTADAS NO PERÍODO DE 23 de abril de 2012 a 17 de fevereiro de 2016

ITEM	DESCRIÇÃO	UNI.	QUANT. ACUM.
1.1	SERVIÇOS PRELIMINARES		
1.1.1	MAPEAMENTO de interferências (020100110.8.20)	eqxd	80,00
1.2	LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANALTIMÉTRICO CADASTRAL		
1.2.1	Levantamento Planialtimétrico Classe III completo das vias, AMVs e demais instalações para elaboração dos projetos com Estação Total com precisão angular e linear, Classe 3 da Tabela 4 e nivelamento Classe 3 da Tabela 3 da NBR 13133 (020100110.8.02)	m²	762.578,00
1.2.2	POLIGONAL de Apoio Classe 3 e Referências de Nivel Classe 4 da AK7802 (020100110.8.10)	km	6,00
1.2.3	IMPLANTAÇÃO de marcos geodésicos (pelo Método GPS) (020100110.8.25)	un	3,00
1.3	ESTUDOS HIDROLÓGICOS		
1.3.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de via permanente (010103100.8.01)	gb	1,00
1.4	SERVIÇOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS - SONDAGEM		

Pág 37 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS - CPTM

Rua Boa Vista 185 - São Paulo - SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Regulamento nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA/FA de São Paulo datado de 2009.

1.4.1	SONDAGEM de reconhecimento do subsolo a percussão com tubo de revestimento diâmetro 2 1/2" (990102100.8.01)	m	3.400,00
1.4.2	MOBILIZAÇÃO de equipe e equipamentos para execução de sondagem a percussão (990102100.8.02)	gb	4,00
1.4.3	MOBILIZAÇÃO de equipe e equipamentos para execução de sondagem mista (990102100.8.02.1)	gb	
1.4.4	SONDAGEM rotativa ou mista, em solo - perfuração Ø BW (990102100.8.10)	m	
1.4.5	SONDAGEM rotativa ou mista, em rocha alterada - perfuração Ø BW (990102100.8.20)	m	
1.4.6	SONDAGEM rotativa ou mista, em rocha sã - perfuração Ø BW (990102100.8.25)	m	
1.4.7	SONDAGEM a trado - Perfuração Ø4" (990102100.8.35)	m	201,40
1.5	PROJETO BÁSICO - ESTAÇÕES		
1.5.1	Desenvolvimento de levantamento da estação existente / restauro (010101100.8.01)	gb	
1.5.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.5.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de urbanização e paisagismo (010101100.8.03)	gb	1,00
1.5.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de comunicação visual (010101100.8.04)	gb	1,00
1.5.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.5.6	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de métodos construtivos (010101100.8.06)	gb	1,00
1.5.7	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de desapropriações (010101100.8.07)	gb	1,00
1.5.8	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.5.9	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.5.10	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de sistema viário / pavimentação (010101100.8.13)	gb	1,00
1.5.11	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de rede aérea (010102100.8.01)	gb	1,00
1.5.12	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.6	PROJETO BÁSICO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 1 - Rua Pinheiros Chagas		
1.6.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.6.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.6.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.6.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.6.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.7	PROJETO BÁSICO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 2 - Rua Lagoa da Tocha		
1.7.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.7.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.7.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.7.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.7.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.8	PROJETO BÁSICO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 3 - Rua Menina Dergosa		
1.8.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.8.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.8.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.8.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00

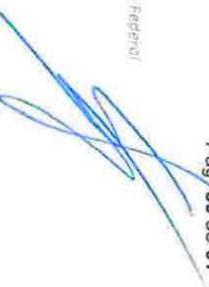
1.8.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - Via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.9	PROJETO BÁSICO - VIADUTO RODOVIÁRIO 1 - Rua Micronésia		
1.9.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.9.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.9.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.9.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.9.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - Via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.10	PROJETO BÁSICO - VIADUTO RODOVIÁRIO 2 - Rua Maria Cândida Ferreira		
1.10.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.10.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.10.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.10.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.10.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - Via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.11	PROJETO BÁSICO - VIADUTO RODOVIÁRIO 3 - Rua Vitor Lima Barreto		
1.11.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.11.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.11.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.11.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.11.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - Via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.12	PROJETO BÁSICO - VIADUTO RODOVIÁRIO 4 - Rua Paulo Guiliger Reinberg		
1.12.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.12.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de estruturas e fundações (010101100.8.05)	gb	1,00
1.12.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas (010101100.8.09)	gb	1,00
1.12.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.12.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - Via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.13	PROJETO BÁSICO - VIADUTO FERROVIÁRIO 1 - Estrada dos Mendes		
1.13.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.13.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - fundações (010103100.8.02)	gb	1,00
1.13.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - mesoestrutura (010103100.8.03)	gb	1,00
1.13.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - superestrutura (010103100.8.04)	gb	1,00
1.14	PROJETO BÁSICO - VIADUTO FERROVIÁRIO 2 - Rua Crepúsculo dos Deuses		
1.14.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento (010101100.8.02)	gb	1,00
1.14.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - fundações (010103100.8.02)	gb	1,00
1.14.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - mesoestrutura (010103100.8.03)	gb	1,00

Pág. 39 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.



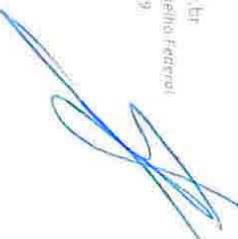
1.14.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de arte especiais - superestrutura (010103100.8.04)	gb	1,00
PROJETO BÁSICO - COMPLEXO VIÁRIO			
1.15.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de urbanização e paisagismo (010101100.8.03)	gb	1,00
1.15.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de desapropriações (010101100.8.07)	gb	1,00
1.15.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações elétricas e de sistemas (010101100.8.10)	gb	1,00
1.15.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de sistema viário / pavimentação (010101100.8.13)	gb	1,00
1.15.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Sinalização Horizontal e Vertical (010101200.8.16)	gb	1,00
1.15.6	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.15.7	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de terraplenagem - via permanente (010103100.8.08)	gb	1,00
1.15.8	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem e obras de arte correntes - via permanente (010103100.8.08)	gb	1,00
1.15.9	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO geométrico de AMV's e travessões (010103100.8.12)	gb	1,00
PROJETO BÁSICO - VIA PERMANENTE			
1.16.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de remanejamento de interferências - via permanente (010103100.8.05)	gb	1,00
1.16.2	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de terraplenagem - via permanente (010103100.8.08)	gb	1,00
1.16.3	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras de terra e contenções - via permanente (010103100.8.07)	gb	1,00
1.16.4	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem e obras de arte correntes - via permanente (010103100.8.08)	gb	1,00
1.16.5	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de infraestrutura da via permanente (010103100.8.09)	gb	1,00
1.16.6	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de superestrutura da via permanente (010103100.8.10)	gb	1,00
1.16.7	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO geométrico de via permanente (010103100.8.11)	gb	1,00
1.16.8	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO geométrico de AMV's e travessões (010103100.8.12)	gb	1,00
PROJETO BÁSICO - REDE AÉREA			
1.17.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de rede aérea (010102100.8.01)	gb	1,00
PROJETO BÁSICO - MINUTA DE EDITAL			
1.18.1	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de via permanente (010103100.8.01)	gb	1,00
PROJETO EXECUTIVO - ESTAÇÕES			
1.19.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.19.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de urbanização e paisagismo (010101200.8.03)	gb	1,00
1.19.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de comunicação visual (010101200.8.04)	gb	1,00
1.19.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.19.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de métodos construtivos (010101200.8.06)	gb	1,00
1.19.6	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.19.7	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.19.8	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de sistema viário / pavimentação (010101200.8.13)	gb	1,00
1.19.9	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de rede aérea (010102200.8.01)	gb	1,00

Página 40 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP – CEP 01014-001 – www.cptm.sp.gov.br

O presente estado foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009





859 411 001 100 - DE-A ACT

1.19.10	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.20	PROJETO EXECUTIVO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 1 - Rua Pinheiros Chagas		
1.20.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.20.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.20.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.20.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.20.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.21	PROJETO EXECUTIVO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 2 - Rua Lagoa da Tocha		
1.21.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.21.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.21.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.21.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.21.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.22	PROJETO EXECUTIVO - OBRA DE ARTE ESPECIAL - PASSARELA 3 - Rua Menina Dencosa		
1.22.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.22.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.22.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.22.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.22.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.23	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO RODOVIÁRIO 1 - Rua Micronésia		
1.23.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.23.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.23.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.23.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.23.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.24	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO RODOVIÁRIO 2 - Rua Maria Cândida Ferreira		
1.24.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.24.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.24.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.24.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.24.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.25	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO RODOVIÁRIO 3 - Rua Vitor Lima Barreto		

Pág 41 de 51

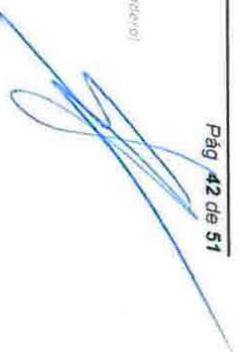
COMPANHIA PAUJSTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

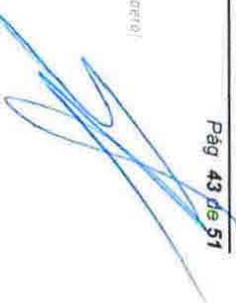
O presente documento foi elaborado em conformidade com o Regulamento nº 1.025 do Conselho Federal

de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CONFEA de 30 de outubro de 2009.

1.25.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.25.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.25.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.25.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.25.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.26	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO RODOVIÁRIO 4 - Rua Paulo Guilguer Reinberg		
1.26.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.26.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de estruturas e fundações (010101200.8.05)	gb	1,00
1.26.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações hidráulicas (010101200.8.09)	gb	1,00
1.26.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.26.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.27	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO FERROVIÁRIO 1 - Estrada dos Mendes		
1.27.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.27.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - fundações (010103200.8.02)	gb	1,00
1.27.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - mesoestrutura (010103200.8.03)	gb	1,00
1.27.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - superestrutura (010103200.8.04)	gb	1,00
1.28	PROJETO EXECUTIVO - VIADUTO FERROVIÁRIO 2 - Rua Crepúsculo dos Dauses		
1.28.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento (010101200.8.02)	gb	1,00
1.28.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - fundações (010103200.8.02)	gb	1,00
1.28.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - mesoestrutura (010103200.8.03)	gb	1,00
1.28.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de arte especiais - superestrutura (010103200.8.04)	gb	1,00
1.29	PROJETO EXECUTIVO - COMPLEXO VIÁRIO		
1.29.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de urbanização e paisagismo (010101200.8.03)	gb	1,00
1.29.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de desapropriações (010101200.8.07)	gb	1,00
1.29.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de instalações elétricas e de sistemas (010101200.8.10)	gb	1,00
1.29.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de sistema viário / pavimentação (010101200.8.13)	gb	1,00
1.29.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Sinalização Horizontal e Vertical (010101200.8.16)	gb	1,00
1.29.6	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.29.7	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de terraplenagem - via permanente (010103200.8.06)	gb	1,00
1.29.8	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de drenagem e obras de arte correntes - via permanente (010103200.8.08)	gb	1,00



1.29.9	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO geométrico de via permanente (010103200.8.11)	gb	1,00
1.30	PROJETO EXECUTIVO - VIA PERMANENTE		
1.30.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente (010103200.8.05)	gb	1,00
1.30.2	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de terraplenagem - via permanente (010103200.8.06)	gb	1,00
1.30.3	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de terra e contenções - via permanente (010103200.8.07)	gb	1,00
1.30.4	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de drenagem e obras de arte correntes - via permanente (010103200.8.08)	gb	1,00
1.30.5	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de infraestrutura da via permanente (010103200.8.09)	gb	1,00
1.30.6	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras de superestrutura da via permanente (010103200.8.10)	gb	1,00
1.30.7	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO geométrico de via permanente (010103200.8.11)	gb	1,00
1.30.8	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO geométrico de AMV's e travessões (010103200.8.12)	gb	1,00
1.30.9	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de fabricação e montagem dos AMV's (010103200.8.13)	gb	
1.31	PROJETO EXECUTIVO - REDE AÉREA		
1.31.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de rede aérea (010102200.8.01)	gb	1,00
1.32	PROJETO EXECUTIVO - METODOLOGIA		
1.32.1	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de via permanente (010103200.8.01)	gb	1,00
2	SERVIÇOS AMBIENTAIS		
2.1	ESTUDOS, ASSESSORIAS E PROJETOS TÉCNICOS - ESTAÇÃO VARGINHA		
2.1.1	PROJETOS PARA MEIO AMBIENTE (102)		
2.1.1.1	ÁREAS CONTAMINADAS (10201)		
2.1.1.1.1	AVALIAÇÃO PRELIMINAR (010201100.8)		
2.1.1.1.1.1	RELATÓRIO de avaliação preliminar para área até 25.000 m ² (010201100.8.01)	un	1,00
2.1.1.1.1.2	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA (010201200.8)	gb	
2.1.1.1.1.3	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E ANÁLISE DE RISCO À SAÚDE HUMANA (010201300.8)	gb	
2.1.1.2	VEGETAÇÃO (10202)		
2.1.1.2.1	PROJETO DE MANEJO PARA SUPRESSÃO DE ÁRVORES ISOLADAS DENTRO E FORA DE APP (2.1.1.2.1)		
2.1.1.2.1.1	CADASTRAMENTO arbóreo de 21 até 50 exemplares arbóreos (010202100.8.02)	un	1,00
2.1.1.2.1.2	PLANTAS (padrão DEPAVE) de 21 até 50 exemplares arbóreos (010202100.8.10)	un	1,00
2.1.1.3	PROJETO DE MANEJO PARA INTERVENÇÃO EM APP (010202200.8)		
2.1.1.3.1	CARACTERIZAÇÃO da APP para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.02)	un	1,00
2.1.1.3.2	RELATÓRIO de requerimento contendo plantas (padrão CETESB) para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.06)	un	1,00
2.1.1.4	ARQUEOLOGIA E PATRIMÔNIO CULTURAL (10203)		
2.1.1.4.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO (010203100.8)		
2.1.1.4.1.1	ELABORAÇÃO de estudo de diagnóstico arqueológico para área até 25.000 m ² (010203100.8.01)	un	1,00
2.1.1.5	ESTUDO DE PROSPEÇÃO ARQUEOLÓGICA (010203200.8)		
2.1.1.5.1	REALIZAÇÃO de prospeção arqueológica em área até 25.000 m ² (010203200.8.01)	un	1,00
2.1.1.5.2	ELABORAÇÃO de relatório de prospeção arqueológica para área até 25.000 m ² (010203200.8.05)	un	1,00



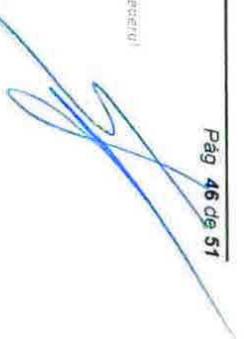
2.1.1.6	MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO (010203300.8)		
2.1.1.6.1	ELABORAÇÃO de plano de monitoramento arqueológico para área até 25.000 m ² (010203300.8.01)	un	1,00
2.1.1.7	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL (010203400.8)		
2.1.1.7.1	ELABORAÇÃO de programa de educação patrimonial para área até 25.000 m ² (010203400.8.01)	un	1,00
2.1.1.8	RECURSOS HÍDRICOS (10204)		
2.1.1.8.1	RECURSOS HÍDRICOS (010204100.8)		
2.1.1.8.1.1	ELABORAÇÃO de estudos de recursos hídricos para área até 25.000 m ² (010204100.8.01)	un	1,00
2.1.1.9	INSERÇÃO URBANA (10205)		
2.1.1.9.1	ESTUDO DE INSERÇÃO URBANA DO EMPREENDIMENTO (010205100.8)		
2.1.1.9.1.1	ELABORAÇÃO do estudo de inserção urbana (010205100.8.01)	un	1,00
2.1.1.10	PROGRAMA DE GARANTIA DE ACESSIBILIDADE (010206300.8)		
2.1.1.10.1	ELABORAÇÃO do programa de garantia de acessibilidade (010206300.8.01)	un	1,00
2.1.1.11	DIAGNÓSTICO E COMUNICAÇÃO SOCIAL (10206)		
2.1.1.11.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO SOCIAL (010206200.8)		
2.1.1.11.1.1	ELABORAÇÃO de diagnóstico social (010206200.8.01)	un	1,00
2.1.1.12	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (010206300.8)		
2.1.1.12.1	ELABORAÇÃO de programa de comunicação social (010206300.8.01)	un	1,00
2.1.1.13	SUSTENTABILIDADE (10208)		
2.1.1.13.1	PLANO SUSTENTÁVEL DA OBRA (010208100.8)		
2.1.1.13.1.1	ELABORAÇÃO do plano sustentável da obra para área até 25.000 m ² (010208100.8.01)	un	1,00
2.2	ESTUDOS, ACESSÓRIAS E PROJETOS TÉCNICOS - VIA PERMANENTE		
2.2.1	PROJETOS PARA MEIO AMBIENTE (102)		
2.2.1.1	ÁREAS CONTAMINADAS (10201)		
2.2.1.1.1	AVALIAÇÃO PRELIMINAR (010201100.8)		
2.2.1.1.1.1	RELATÓRIO de avaliação preliminar para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010201100.8.03)	un	1,00
2.2.1.1.1.2	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATÓRIA (010201200.8)	gb	1,00
2.2.1.1.1.3	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E ANÁLISE DE RISCO À SAÚDE HUMANA (010201300.8)	gb	
2.2.1.2	VEGETAÇÃO (10202)		
2.2.1.2.1	PROJETO DE MANEJO PARA SUPRESSÃO DE ÁRVORES ISOLADAS DENTRO E FORA DE APP (010202100.8)		
2.2.1.2.1.1	CADASTRAMENTO arbóreo acima de 100 exemplares arbóreos (010202100.8.04)	un	1,00
2.2.1.2.1.2	PLANTAS (padrão DEPAVE) acima de 100 exemplares arbóreos (010202100.8.12)	un	1,00
2.2.1.3	PROJETO DE MANEJO PARA INTERVENÇÃO EM APP (010202200.8)		
2.2.1.3.1	CARACTERIZAÇÃO da APP para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.02)	un	1,00
2.2.1.3.2	RELATÓRIO de requerimento contendo planas (padrão CETESB) para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.06)	un	1,00
2.2.1.4	ARQUEOLOGIA E PATRIMÔNIO CULTURAL (10203)		
2.2.1.4.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO (010203100.8)		
2.2.1.4.1.1	ELABORAÇÃO de estudo de diagnóstico arqueológico para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (2.2.1.4.1.1)	un	1,00
2.2.1.5	ESTUDO DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA (010203200.8)		
2.2.1.5.1	REALIZAÇÃO de prospecção arqueológica em área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010203200.8.03)	un	1,00
2.2.1.5.2	ELABORAÇÃO de relatório de prospecção arqueológica para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010203200.8.07)	un	1,00



2.2.1.6	MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO (010203300.8)		
2.2.1.6.1	ELABORAÇÃO de plano de monitoramento arqueológico para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010203300.8.03)	un	1,00
2.2.1.7	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL (010203400.8)		
2.2.1.7.1	ELABORAÇÃO de programa de educação patrimonial para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010203400.8.03)	un	1,00
2.2.1.8	RECURSOS HÍDRICOS (10204)		
2.2.1.8.1	RECURSOS HÍDRICOS (010204100.8)		
2.2.1.8.1.1	ELABORAÇÃO de estudos de recursos hídricos para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010204100.8.03)	un	1,00
2.2.1.9	INSERÇÃO URBANA (10205)		
2.2.1.9.1	ESTUDO DE INSERÇÃO URBANA DO EMPREENDIMENTO (010205100.8)		
2.2.1.9.1.1	ELABORAÇÃO do estudo de inserção urbana ()	un	1,00
2.2.1.10	PROGRAMA DE GARANTIA DE ACESSIBILIDADE (010205300.8)		
2.2.1.10.1	ELABORAÇÃO do programa de garantia de acessibilidade (010205300.8.01)	un	1,00
2.2.1.11	DIAGNÓSTICO E COMUNICAÇÃO SOCIAL (10206)		
2.2.1.11.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO SOCIAL (010206200.8)		
2.2.1.11.1.1	ELABORAÇÃO de diagnóstico social (010206200.8.01)	un	1,00
2.2.1.12	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (010206300.8)		
2.2.1.12.1	ELABORAÇÃO de programa de comunicação social (010206300.8.01)	un	1,00
2.2.1.13	SUSTENTABILIDADE (10208)		
2.2.1.13.1	PLANO SUSTENTÁVEL DA OBRA (010208100.8)		
2.2.1.13.1.1	ELABORAÇÃO do plano sustentável da obra para área entre 75.001 m ² até 150.000 m ² (010208100.8.03)	un	1,00
2.3	ESTUDOS, ASSESSORIAS E PROJETOS TÉCNICOS - ESTRADAS DOS MENDES		
2.3.1	PROJETOS PARA MEIO AMBIENTE (102)		
2.3.1.1	ÁREAS CONTAMINADAS (10201)		
2.3.1.1.1	AVALIAÇÃO PRELIMINAR (010201100.8)		
2.3.1.1.1.1	RELATÓRIO de avaliação preliminar para área até 25.000 m ² (010201100.8.01)	un	1,00
2.3.1.1.1.2	INVESTIGAÇÃO CONFIRMATORIA (010201200.8)	gb	
2.3.1.1.1.3	INVESTIGAÇÃO DETALHADA E ANÁLISE DE RISCO À SAÚDE HUMANA (010201300.8)	gb	
2.3.1.2	VEGETAÇÃO (10202)		
2.3.1.2.1	PROJETO DE MANEJO PARA SUPRESSÃO DE ÁRVORES ISOLADAS DENTRO E FORA DE APP (010202100.8)		
2.3.1.2.1.1	CADASTRAMENTO arbóreo de 21 até 50 exemplares arbóreos (010202100.8.02)	un	1,00
2.3.1.2.1.2	PLANTAS (padrão DEPAVE) de 21 até 50 exemplares arbóreos (010202100.8.10)	un	1,00
2.3.1.3	PROJETO DE MANEJO PARA INTERVENÇÃO EM APP (010202200.8)		
2.3.1.3.1	CARACTERIZAÇÃO da APP para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.02)	un	1,00
2.3.1.3.2	RELATÓRIO de requerimento contendo plantas (padrão CETESB) para área entre 1.001 m ² e 10.000 m ² de intervenção em APP e fragmento de mata (010202200.8.06)	un	1,00
2.3.1.4	ARQUEOLOGIA E PATRIMÔNIO CULTURAL (10203)		
2.3.1.4.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO (010203100.8)		
2.3.1.4.1.1	ELABORAÇÃO de estudo de diagnóstico arqueológico para área até 25.000 m ² (010203100.8.01)	un	1,00
2.3.1.5	ESTUDO DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA (010203200.8)		
2.3.1.5.1	REALIZAÇÃO de prospecção arqueológica em área até 25.000 m ² (010203200.8.01)	un	1,00



2.3.1.5.2	ELABORAÇÃO de relatório de prospecção arqueológica para área até 25.000 m ² (010203200.8.05)	un	1,00
2.3.1.6	MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO (010203300.8)		
2.3.1.6.1	ELABORAÇÃO de plano de monitoramento arqueológico para área até 25.000 m ² (010203300.8.01)	un	1,00
2.3.1.7	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL (010203400.8)		
2.3.1.7.1	ELABORAÇÃO de programa de educação patrimonial para área até 25.000 m ² (010203400.8.01)	un	1,00
2.3.1.8	RECURSOS HÍDRICOS (10204)		
2.3.1.8.1	RECURSOS HÍDRICOS (010204100.8)		
2.3.1.8.1.1	ELABORAÇÃO de estudos de recursos hídricos para área até 25.000 m ² (010204100.8.01)	un	1,00
2.3.1.9	INSERÇÃO URBANA (10205)		
2.3.1.9.1	ESTUDO DE INSERÇÃO URBANA DO EMPREENDIMENTO (010205100.8)		
2.3.1.9.1.1	ELABORAÇÃO do estudo de inserção urbana (010205100.8.01)	un	1,00
2.3.1.10	PROGRAMA DE GARANTIA DE ACESSIBILIDADE (010205300.8)		
2.3.1.10.1	ELABORAÇÃO do programa de garantia de acessibilidade (010205300.8.01)	un	1,00
2.3.1.11	DIAGNÓSTICO E COMUNICAÇÃO SOCIAL (10206)		
2.3.1.11.1	ESTUDO DE DIAGNÓSTICO SOCIAL (010206200.8)		
2.3.1.11.1.1	ELABORAÇÃO de diagnóstico social (010206200.8.01)	un	1,00
2.3.1.12	PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (010206300.8)		
2.3.1.12.1	ELABORAÇÃO de programa de comunicação social (010206300.8.01)	un	1,00
2.3.1.13	SUSTENTABILIDADE (10208)		
2.3.1.13.1	PLANO SUSTENTÁVEL DA OBRA (010208100.8)		
2.3.1.13.1.1	ELABORAÇÃO do plano sustentável da obra para área até 25.000 m ² (010208100.8.01)	un	1,00
2.4	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO		
2.5	PRODUTO AGRESCENTADO AO ESCOPO DO CONTRATO - ADITIVO 02		
2.5.1	ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E COMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO FUNCIONAL		
2.5.2	PROJETO BÁSICO - ELABORAÇÃO DE ESTUDOS VISANDO A SOLUÇÃO TÉCNICA PARA ATENUAÇÃO DE VIBRAÇÕES E RUÍDOS		
2.5.3	PROJETO EXECUTIVO - ELABORAÇÃO DE ESTUDOS VISANDO A SOLUÇÃO TÉCNICA PARA ATENUAÇÃO DE VIBRAÇÕES E RUÍDOS		
2.5.4	PROJETO BÁSICO - PASSAGEM VEICULAR INFERIOR - VIADUTO FERROVIÁRIO AO NORTE DA ESTAÇÃO MENDES - V.NATAL		
2.5.5	PROJETO EXECUTIVO - PASSAGEM VEICULAR INFERIOR - VIADUTO FERROVIÁRIO AO NORTE DA ESTAÇÃO MENDES - V.NATAL		
2.5.6	PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - VIADUTO FERROVIÁRIO 1 - Estrada dos Mendes		
2.5.7	PROJETO BÁSICO - BASE DE MANUTENÇÃO - PÁTIO GRAJAU		
2.5.8	PROJETO EXECUTIVO - BASE DE MANUTENÇÃO - PÁTIO GRAJAU		
2.5.9	PROJETO BÁSICO - BASES DO PESSOAL DE TRACÇÃO - CPTM E DO PESSOAL TERCEIRIZADO DE LIMPEZA - PÁTIO VARGINHA		
2.5.10	PROJETO EXECUTIVO - BASE DO PESSOAL DE TRACÇÃO (CPTM) E DE APOIO DO PESSOAL TERCEIRIZADO DE LIMPEZA - PÁTIO VARGINHA		
2.5.11	PROJETO BÁSICO - BASE DO PESSOAL TERCEIRIZADO DA SEGURANÇA - PRÓXIMO ESTAÇÃO VARGINHA		
2.5.12	PROJETO EXECUTIVO - BASE DO PESSOAL TERCEIRIZADO DA SEGURANÇA - PRÓXIMO ESTAÇÃO VARGINHA		



2.5.13	CADASTRO DE PROPRIEDADE PARA DESAPROPRIAÇÃO URBANA		
2.5.14	PROJETO BÁSICO - BICICLETARIO ESTAÇÃO VARGINHA - LADO OESTE		
2.5.15	PROJETO EXECUTIVO - BICICLETARIO ESTAÇÃO VARGINHA - LADO OESTE		
2.6	PRODUTO ACRESCENTADO AO ESCOPO DO CONTRATO - ADITIVO 02		
3	ADITIVO		
4	ADITIVO		
5	ADITIVO		
PA.001	LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO (PREÇO GLOBAL)	un	1,00
PA.002	ELABORAÇÃO DE ESTUDOS E COMPLEMENTAÇÃO DO PROJETO FUNCIONAL	gb	1,00
PA.003	Trabalhos de medições de vibrações, determinação da necessidade de sistema de atenuação e projeto	gb	1,00
PA.004	Estudo para definir a necessidade da utilização de sistemas atenuadores de vibração, localização dos mesmos e projeto básico	gb	1,00
PA.005	Elaboração da especificação do sistema de superestrutura em fixação direta com flutuante assentada em material resiliente - Projeto Executivo	gb	
PA.006	Trabalhos de medições dos níveis de ruído na fonte sonora (trem), definição do espectro de emissão sonora	gb	1,00
PA.007	Estudo com a previsão dos níveis de ruídos nos receptores eletos, elaborado através de software específico, com a determinação dos locais, extensões e a definição dos graus de atenuação necessários que as barreiras acústicas devem apresentar	gb	1,00
PA.008	Projeto Executivo - Elaboração das especificações técnicas dos materiais, tipos e dimensões dos painéis das barreiras, bem como a metodologia de implantação das mesmas	gb	1,00
PA.009	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.010	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras civis (estruturas e fundações)	gb	1,00
PA.011	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de elétrica, sistemas e iluminação	gb	1,00
PA.012	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem	gb	1,00
PA.013	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.014	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.015	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.016	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Urbanização	gb	1,00
PA.017	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de elétrica, sistemas e iluminação	gb	1,00
PA.018	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de drenagem	gb	1,00
PA.019	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.020	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências - via permanente	gb	1,00
PA.021	PROJETO EXECUTIVO de remanejamento de interferências relativo ao viaduto ferroviário Mendes - via permanente	gb	1,00
PA.022	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.023	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.024	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Paisagismo	gb	1,00
PA.025	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de coberturas metálicas	gb	1,00
PA.026	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.027	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de instalações hidráulicas	gb	1,00
PA.028	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem	gb	1,00
PA.029	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.030	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.031	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.032	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Paisagismo	gb	1,00
PA.033	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de coberturas metálicas	gb	1,00

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente estatuto foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – COUNFEA de 30 de outubro de 2009.

Pag 47 de 51

PA.034	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.035	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de hidráulica	gb	1,00
PA.036	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de drenagem	gb	1,00
PA.037	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.038	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.039	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.040	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Paisagismo	gb	1,00
PA.041	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.042	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de hidráulica	gb	1,00
PA.043	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem	gb	1,00
PA.044	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.045	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de sistema viário / pavimentação	gb	1,00
PA.046	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura / acabamento	gb	1,00
PA.047	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.048	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Paisagismo	gb	1,00
PA.049	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.050	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de hidráulica	gb	1,00
PA.051	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de drenagem	gb	1,00
PA.052	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.053	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de sistema viário / pavimentação	gb	1,00
PA.054	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura e acabamento	gb	1,00
PA.055	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.056	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Paisagismo	gb	1,00
PA.057	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.058	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de hidráulica	gb	1,00
PA.059	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem	gb	1,00
PA.060	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.061	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura e acabamento	gb	1,00
PA.062	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.063	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Paisagismo	gb	1,00
PA.064	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.065	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de hidráulica	gb	1,00
PA.066	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de drenagem	gb	1,00
PA.067	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.068	CADASTRO DE PROPRIEDADE PARA DESAPROPRIAÇÃO URBANA	un	103,00
PA.069	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de arquitetura e acabamento	gb	1,00
PA.070	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.071	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Paisagismo	gb	1,00
PA.072	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de coberturas metálicas	gb	1,00
PA.073	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.074	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de hidráulica	gb	1,00
PA.075	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de drenagem	gb	1,00
PA.076	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.077	Desenvolvimento de PROJETO BÁSICO de contenções	gb	1,00
PA.078	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de arquitetura e acabamento	gb	1,00
PA.079	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de obras civis (fundações e estrutura)	gb	1,00
PA.080	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Paisagismo	gb	1,00
PA.081	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de coberturas metálicas	gb	1,00
PA.082	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de elétrica e sistemas	gb	1,00
PA.083	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de hidráulica	gb	1,00

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Bóia Vista 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente atestado foi elaborado em conformidade com a Resolução nº 1.073 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agrimensura – COUNFEA de 30 de outubro de 2004

Pag 48 de 51





859 411 001 100 - DE - A ACT

PA.084	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de drenagem	gb	1,00
PA.085	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de Terraplenagem	gb	1,00
PA.086	Desenvolvimento de PROJETO EXECUTIVO de contenções	gb	1,00
PA.087	Modificação na licença de instalação áreas 1 A, 1B, 2, 3 e 4	un	1,00
PA.088	Solicitação de orientação para ligação de água e esgoto (SABESP) - áreas 2 e 3	un	1,00
PA.089	Alvará de Licença Metropolitana Modificativo - Áreas 1A, 1B, 2, 3 e 4	un	1,00
PA.090	Certidão do uso do solo (pmsp) - Áreas 1A, 1B, 2, 3 e 4	un	1,00
PA.091	Elaboração de modificações no projeto executivo do acesso oeste da Estação Varginha	un	20,00

EQUIPE TÉCNICA

Os profissionais responsáveis pelos serviços executados pelo **CONSÓRCIO L9 VARGINHA** são relacionados a seguir:

RESPONSABILIDADE PRINCIPAL

Formação/Nome	Cargo	CREA/CAU RPN	ART	Período de Atuação
Eng. Civil Ettore José Bottura	Coordenador Geral	0600440227-SP 2603955140	92221220120468906	Abril/12 a Fevereiro/16

CORRESPONSABILIDADE TÉCNICA

Formação/Nome	Cargo	CREA/CAU RNP	ART	Período de Atuação
Arq. Roberto Ezell Mac Fadden	Coordenador Setorial – Arquitetura	A0618-1	0000001538198	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil José Vitor Soalheiro Couto	Coordenador Setorial – Estruturas	0600286750-SP 2603657747	92221220130709998	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Victor Abel Grostein	Coordenador Setorial – Hidráulica	0600510823-SP 2603956582	92221220120468930	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Athos Roberto Albernaz Cordeiro	Coordenador Setorial – Via Permanente	0800310645-SP 2206488973	92221220130146424	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Eletricista Nivaldo Schiavinatto	Coordenador Setorial – Elétrica	0600367599-SP 2604935945	92221220120560858	Abril/12 a Fevereiro/16

Pág 49 de 51

COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 185 – São Paulo – SP - CEP 01014-001 - www.cptm.sp.gov.br

O presente documento foi elaborado em conformidade com o Resolução n.º 023 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agrônomo – CONFEA de 30 de outubro de 2009



859 411 001 100 - DE -A ACT

Eng. Civil Carlos Henrique Aranha	Coordenador Setorial – Gestão Ambiental	0600573692-SP 2602797820	92221220121471576	Abril/12 a Fevereiro/16
-----------------------------------	---	-----------------------------	-------------------	----------------------------

EQUIPE VINCULADA

Formação/Nome	Cargo	CREA/CAU RNP	ART	Período de Atuação
Eng. Civil Roberto de Araujo Pereira	Engenheiro – Sistema Viário	0601154245-SP 2604020050	92221220120468949	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil José Roberto Baptista	Engenheiro – Coordenação	0600521430-SP 2602304972	92221220120468957	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Alfredo de Souza Queiroz Filho	Engenheiro – Coordenação	06012778016-SP 2603515730	92221220140237245	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Rogério Tadao Noguti	Engenheiro – Hidrologia e Drenagem	0601667522-SP 2611156905	92221220140237425	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Maki Arakawa Marzionna	Engenheira – Geometria Viária e Terraplenagem	5062523348-SP 2604302330	92221220160143883	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Pedro Henrique Stech	Engenheiro – Via Permanente	5062475404-SP 2605769674	92221220160143901	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Eletricista Paulo Adelson Ramacciotti Lopes de Oliveira	Engenheiro Eletricista	0600856946-SP 2603486551	92221220140237676	Abril/12 a Fevereiro/16
Eng. Civil Gustavo Sobral Novelli	Engenheiro – Geometria e Terraplenagem	5062033293-SP 2604491141	92221220141413414	Abril/12 a Fevereiro/16
Arq. Roberto Lins Portella Nunes	Arquiteto	A4519-5	00000000938604	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Civil Fábio Araujo Nodari	Engenheiro Infraestrutura	5068934675-SP 2200996420	92221220130166004	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Civil Zélia Silveira d'Azevedo	Engenheiro Infraestrutura	5068934624-SP 2205165704	92221220130228657	Maior/15 a Fevereiro/16
Geóloga Gertrudes Vieira	Engenheira Infraestrutura	5068935240-SP 708431747	92221220130169621	Maior/15 a Fevereiro/16

Pag 50 de 51

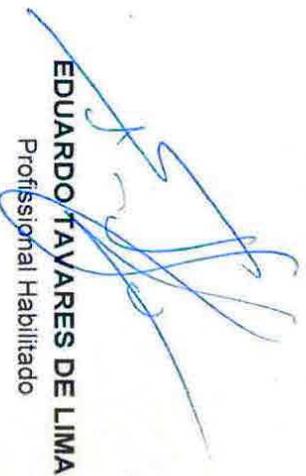
COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS – CPTM

Rua Boa Vista, 195 – São Paulo – SP – CEP 01034-001 – www.cptm.sp.gov.br

C presente certidão foi elaborada em conformidade com a Resolução nº 1.025 do Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – CREA de São Paulo de 30 de outubro de 2009

Formação/Nome	Cargo	CREA/CAU RNP	ART	Período de Atuação
Eng. Civil Mario Antônio Garcia Picango	Engenheiro - Via Permanente	5060926923-SP 601931971	92221220130296503	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Civil Nelson Olegário de Macedo	Engenheiro Infraestrutura	5068932634NPP 2202180141	92221220130224503	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Mecânico Wellington de Aquino Sarmento	Engenheiro Infraestrutura	5068932855-SP 2003502173	92221220130225154	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Mecânico Milton Neves Coimbra	Engenheiro	0600695988-SP 2604828979	92221220120560745	Maior/15 a Fevereiro/16
Eng. Civil Rodolfo Estevan Figueiredo Neves Coimbra	Engenheiro Civil	5061722450-SP 2604827670	92221220120560957	Maior/15 a Fevereiro/16

São Paulo, 12 de agosto de 2020



EDUARDO TAVARES DE LIMA
Profissional Habilitado

Gerente de Projetos
Engenheiro CREA 05060582340
CPF 268.089208-93



MARCELO JOSÉ BRANDÃO MACHADO
Representante da Contratante

Diretor de Engenharia, Obras e Meio Ambiente
CPF 025.077.968-47



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 ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ALFREDO DE SOUZA QUEIROZ FILHO
Registro: 601278016-SP RNP: 2603515730
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número ART: 92221220121262830 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 25/09/2012 Baixada em: 23/11/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220120859408
Participação Técnica: CORRESPONSÁVEL à 8210200600357852

Empresa Contratada: VETEC ENGENHARIA LTDA
Contratante: Mendes Junior Trading e Engenharia S/A CNPJ: 19.394.808/0001-29 ...
RUA PEDROSO ALVARENGA No.: 1046 ...
Complemento: CJ. 113 Bairro: ITAIM BIBI
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04531004 . PAIS: BRASIL
Contrato: MJTE 570-001/2005 Celebrado em : 01/11/2005
Vinculado à ART:
Valor do Contrato: R\$ 2.405.633,74 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO .

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPÍADAS No.: 100
Complemento: 2º ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 01/11/2005 Conclusão Efetiva: 31/01/2010 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA

Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Assistência, Execução, Metrovias, Metroviário. 49,86 hora. 2) Execução, Projeto, Metrovias, Metroviário. 49,86 hora. 3) Execução, Projeto executivo, Metrovias, Metroviário. 49,86 hora.

Observações

Elab.de Proj.Pré-Exec., Proj.Executivo das Obras Civas e Assist.Técnica à Obra (ATO)-Lote 6-Linha 2 do Metrô

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 8 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620120011753
23/11/2012 14:40:52
3CFUIAfUfJ0As6U

[Handwritten signature]
Tec. Genaro São Marcos Lopes
CREASP-5062526566
UGI SUL - SUPOPE



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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.

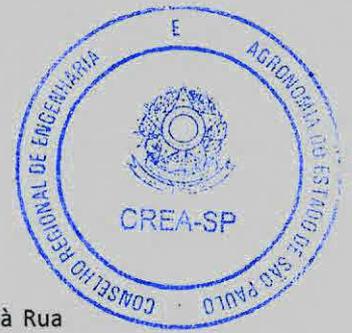
A CAT é válida em todo território nacional.

A CAT perderá 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 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.





ATESTADO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

Atestamos para os devidos fins que a empresa VETEC ENGENHARIA LTDA, localizada à Rua Olimpíadas nº 100 – 2º andar-São Paulo-SP – CNPJ:52.635.422/0001-37, executou para a MENDES JUNIOR TRADING E ENGENHARIA S/A, através do contrato MJTE 570-001/2005, os Serviços Técnicos Especializados para a elaboração de Projeto Pré-Executivo, Projeto Executivo das Obras Cíveis e Assistência Técnica a Obra (ATO) do Lote 6 da Linha 2 Verde do Metrô de São Paulo -Trecho Sacomã – Tamanduateí do Trecho Ana Rosa Oratório da Linha Vila Madalena / Vila Prudente, do Metrô de São Paulo. Os serviços foram desenvolvidos entre novembro/2005 e janeiro/2010, sendo o valor total do contrato de R\$ 2.405.633,74 (dois milhões quatrocentos e cinco mil seiscentos e trinta e três reais e setenta e quatro centavos) envolvendo 49.862 Homem/Horas.

Os serviços contratados compreendem a elaboração dos projetos a seguir relacionados:

- Pré-Executivo - Elaboração do projeto pré-executivo, compreendendo os projetos de arquitetura, engenharia e infra-estrutura de instalações, elaborados a partir do projeto preliminar, e que serviram de subsídio para o projeto executivo de obra bruta, de instalações de acabamento e paisagismo.
- Projeto Executivo de Engenharia/Obra Bruta – Compreende a elaboração dos seguintes projetos: método Construtivo-implantação, levantamento topográfico – planialtimétrico e cadastral, geotecnia, cadastro e remanejamento de atividades públicas, sistema viário, escavação e método construtivo, revestimentos, terraplenagem, escoramento-estrutura permanente, fundações, drenagem permanente, instrumentação, concreto armado e protendido, estruturas metálicas, impermeabilização, via permanente, memorial de cálculo da estabilidade das escavações de túneis, poço e vala a céu aberto (VCA).
- Projeto Executivo de Arquitetura – Compreende a elaboração dos seguintes projetos: arquitetura/ acabamento, comunicação visual, paisagismo e urbanização e relação de elementos de acabamento e paisagismo.
- Projeto Executivo das Infra Estruturas de Instalações –Compreende a elaboração dos seguintes projetos : furos, embutidos e enterrados, instalações hidráulicas e combate a incêndio e bandejamento para cabos.

O Lote 6 tem dois trechos – 1 trecho subterrâneo e 1 trecho elevado. O trecho subterrâneo inicia-se no km 28,0+25 e termina no km 28,3+90, correspondendo a uma extensão de 365 m.

O trecho elevado inicia-se no km 28,7+71 e termina no km 29,2+63,896, correspondendo a uma extensão de 497,896 m.

No trecho subterrâneo as vias são instaladas em túnel de Via Dupla projetado no Novo Método Austríaco (NATM) numa extensão de 295 m e em Vala a Céu Aberto (VCA) numa extensão de 70 m, correspondendo a uma extensão total de 365 m.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 262012.0011753
23/11/12
SÃO PAULO, _____
Valcineide Z. Alves
Reg. 2655-Agente Adm.
Crea/SP - Ugi Sul

Handwritten signature





No trecho elevado as vias são instaladas sobre vigas pré-moldadas protendidas com 16 vãos de 30 m, 1 vão de 10 m e uma laje de transição entre o VCA do Lote 5 e o elevado com 7,896 m correspondendo a uma extensão 497,896 m.

O Lote 6, além do túnel de Via Dupla, Vala a Céu Aberto VCA e Elevado, é constituído pelo Poço de Ventilação e Saída de Emergência Cipriano Siqueira, que está ligado ao túnel de Via Dupla, por um de Túnel de Ligação, projetado no Novo Método Austríaco (NATM) e por um túnel de Via Singela com extensão de 143,20 m, projetado no Novo Método Austríaco (NATM), que esta ligado ao túnel de Via Dupla, por um túnel de ligação em curva, com extensão de 27,50 m, projetado no Novo Método Austríaco (NATM)

1. DESCRIÇÃO DAS OBRAS PROJETADAS

1.1. Túnel de Vias Duplas em NATM

1.1.1. Características

A extensão total do túnel de vias duplas em NATM é de 295 m, iniciando no km 28,0+25 e terminando no km 28,3+20.

A seção de escavação do túnel de vias duplas em NATM é de 80,5 m².

Na calota o revestimento de primeira e segunda fase em concreto projetado tem espessuras de 20 cm na primeira fase e 35 cm na segunda fase, no invert, o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessura de 20 cm e o de segunda fase em concreto moldado "in loco" tem espessura de 35 cm.

O teto do túnel está a uma profundidade variando de 11 m a 14 m aproximadamente, sendo que em toda a extensão a obra passa pela formação Resende pertencente à Bacia Sedimentar de São Paulo. Esta formação é constituída de espessas camadas de argila rija a dura, intercaladas por lentes de areia muito compacta, e se encontra sobreposta por solo aluvionar e pequena camada de aterro, que somam até 14 metros de altura.

1.1.2. Método Construtivo

O método construtivo do túnel de vias foi previsto para ser executado através do Novo Método Austríaco (NATM). O método executivo prevê a escavação da calota superior e laterais, com a execução de pregagens de frente em fibra de vidro em toda a seção nos emboques e enfilagens na abóboda do túnel ao longo de todo o trecho.

1.1.3. Projeto de Drenagem Subterrânea e Bombeamento

Foi projetado a drenagem subterrânea em todo o trecho do túnel de via dupla, com bombeamento através do poço Cipriano Siqueira.

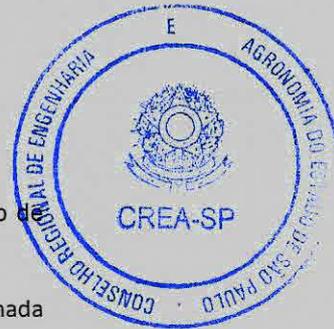
1.2. Poço de Ventilação e Saída de Emergência Cipriano Siqueira

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 262.012.00/11.753

SÃO PAULO, 23/11/12

Valcia Izabel Z. Alves
Valcia Izabel Z. Alves
Reg. 2655-Agnto Adm.
Crea/SP - 11g-501





1.2.1. Características

O poço de ventilação e saída de emergência possui seção circular com diâmetro interno de 12,20 m, profundidade de 23 m e seção de escavação de 139 m².

A parede do poço é composta por estacas secantes até a profundidade de 9,8 m, uma camada de primeira fase em concreto projetado com espessura de 15 cm até a profundidade de 9 m e 30 cm nos restantes 14 m até o fim do poço.

A camada de segunda fase da parede é em concreto moldado com 40 cm de espessura. A laje de fundo do poço é em concreto moldado com 1,00 m de espessura.

1.2.2. Método Construtivo

O método construtivo do poço circular é de escavação em avanços sucessivos de 90 cm cada avanço, executando-se o concreto projetado em camadas sucessivas até se atingir a espessura do projeto.

O concreto projetado é armado com tela soldada. Após a escavação está prevista a execução de concreto moldado para as paredes e para as estruturas internas do poço, colocando-se previamente a manta de impermeabilização em PVC entre o concreto primário e o secundário.

1.3. Túnel de Ligação entre o Poço Cipriano Siqueira e o Túnel de Via Dupla

1.3.1. Características

A extensão do túnel de ligação entre o Poço Cipriano Siqueira e o túnel de via dupla é de aproximadamente 17,00 m.

A seção de escavação do túnel de ligação em NATM é de 65,84 m².

Na calota o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessuras de 25 cm e 30 cm na segunda fase em concreto moldado "in loco", no invert, o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessura de 25 cm e o de segunda fase em concreto moldado "in loco" tem espessura de 35 cm.

1.3.2. Método Construtivo

O método construtivo do túnel de ligação foi previsto para ser executado através do Novo Método Austríaco (NATM). O método executivo prevê a escavação da calota superior e laterais, com a execução de pregagens de frente em fibra de vidro em toda a seção no emboques e enfilagens na abóboda do túnel ao longo de todo o trecho.

1.4. Vala a Céu Aberto (VCA)

1.4.1. Características

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB

N.º 262012.0011733

SÃO PAULO, 23 de 11 de 12

Mendes Júnior Trading e Engenharia S.A.

10





A Vala a Céu Aberto (VCA) inicia no km 28,3+20 e termina no km 28,3+90, correspondendo a uma extensão de 70 m, com largura variando entre 18,74 m a 14,70 m e profundidade variando entre 19 m a 16 m.

A estrutura provisória é constituída por estacas escavadas com auxílio de lama bentonítica, diâmetro de 70 cm, espaçados a cada 2,50 m e colunas secantes de Jet Grouting (JG) entre as estacas escavadas, diâmetro de 80 cm revestidas em concreto projetado com espessura de 15 cm, até uma profundidade aproximada de 7,00 m.

A estrutura provisória é atirantada nas estacas escavadas, com 5 a 3 níveis de tirantes de acordo com a variação da profundidade.

1.4.2. Método Construtivo

O método construtivo da Vala a Céu Aberto (VCA) é de escavação em avanços até 1 m abaixo do nível do tirante, com aplicação de concreto projetado de 15 cm de espessura na região das colunas de JG e execução dos tirantes, sucessivamente até a cota da laje de fundo da Vala a Céu Aberto (VCA).

Após a escavação esta previsto o lançamento de concreto moldado da estrutura permanente, desativando os tirantes. As paredes externas têm espessura de 90 cm, a interna 60 cm e as lajes de fundo e cobertura têm 110 cm.

Após a concretagem da laje de cobertura da vala, aplica-se a manta de impermeabilização em PVC na face superior da laje de cobertura e o reaterro compactado.

1.4.3. Projeto de Drenagem Subterrânea

Foi projetado a drenagem subterrânea em todo o trecho do VCA.

1.5. Túnel de Via Singela

1.5.1. Características

A extensão total do túnel de via singela em NATM é de 143,20 m, iniciando no km 28,1+76,8 e terminando no km 28,3+20.

A seção de escavação do túnel de via singela em NATM é de 27,57 m².

Na calota o revestimento de primeira e segunda fase em concreto projetado tem espessuras de 15 cm na primeira fase e 15 cm na segunda fase, no invert, o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessura de 15 cm e o de segunda fase em concreto moldado "in loco" tem espessura de 15 cm.

O Túnel de Via Singela foi escavado em solo da Formação Resende pertencente à Bacia Sedimentar de São Paulo. Esta formação é constituída de espessas camadas de argila de consistência rija à dura intercaladas por lentes de areia muito compactas, e se encontra

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB

N.º 262012.0011.353

SÃO PAULO, 23/11/02

Valcía Izabel Z. Alves
Reg. 2655 - Agente Adm.
Crea/SP - Ugi Sul





sobreposta por solo aluvionar e pequena camada de aterro, que somam até 10 metros de espessura.

O nível freático superficial na camada de aluvião é preservado em todas as fases de escavação do túnel, de modo a não induzir recalques de adensamento nas edificações limdeiras. O sistema de drenagem previsto foi instalado internamente ao túnel, sendo composto por drenos horizontais profundos ascendentes nas camadas de areia na etapa de escavação da calota; e por ponteiros filtrantes ou drenos horizontais profundos descendentes na escavação do rebaixo.

1.5.2. Método Construtivo

O método construtivo do túnel de Via Singela, foi previsto para ser executado através do Novo Método Austríaco (NATM). O método executivo prevê a escavação da calota superior e laterais, com a execução de pregagens seção nos emboques e enfilagens na de todo o trecho.

1.6. Túnel de Ligação entre o Túnel de Via Dupla e o Túnel de Via Singela

1.6.1. Características

A extensão do túnel de ligação em curva entre o túnel de via dupla e o túnel de via singela é de 27,50 m.

A seção de escavação do túnel de ligação em NATM varia de 28,78 m² a 31,97 m².

Na calota o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessuras de 15 cm e 15 cm na segunda fase, no invert, o revestimento de primeira fase, em concreto projetado, tem espessura de 15 cm e o de segunda fase tem espessura de 15 cm.

1.6.2. Método Construtivo

O método construtivo do túnel de ligação foi previsto para ser executado através do Novo Método Austríaco (NATM). O método executivo prevê a escavação da calota superior e laterais, com a execução de pregagens de frente em fibra de vidro em toda a seção no emboques e enfilagens na abóboda do túnel ao longo de todo o trecho.

1.7. Elevado

1.7.1. Características

A extensão total do elevado é de 497,896 m, iniciando no km 28,7+71 e terminando no km 29,2+63,896.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 202.012.0011.753

SÃO PAULO, 23/11/12

Valcira Izabel Z. Alves
Reg. 2655-Agente Adm.
Crea/SP - Uqi Sul

Arden





A estrutura é composta por 17 vãos isostáticos, com largura variando entre 9,90 m e 10,21 m, 16 vãos de 30 m, 1 vão de 10 m e uma laje de transição entre o VCA do lote 5 e o elevado com 7,896 m.

Cada vão é formado por duas vigas pré-moldadas afastadas de 4,50 m, seção em V de almas inclinadas, com 2,10 m de altura, em concreto protendido.

A laje do tabuleiro em concreto armado tem 25 cm de espessura, formada por uma pré-laje pré-moldada de 14 cm de espessura e uma segunda concretagem moldada "in loco" com espessura de 11 cm.

As travessas de apoio das longarinas pré-moldadas são em concreto armado, com forma trapezoidal, altura variando de 1,00 m a 2,55 m e largura mínima de 2,00 m.

Os pilares únicos e centrados em relação às travessas, apresentam seção circular constante com 2,00 m de diâmetro e alturas variando entre 4,75 m a 15,60 m.

No trecho mais baixo do elevado, entre o encontro E1, junto a VCA do Lote 5 e o Pilar P8 esta previsto a instalação de proteções acústicas, fixadas num pórtico circular metálico que é apoiado nas longarinas pré-moldadas.

1.7.2. Método Construtivo

Os blocos da fundação do elevado são em concreto armado moldado "in loco" apoiados em estacas escavadas com diâmetros que variam de 1,20 m a 1,80 m.

Os pilares circulares e as travessas de apoio das longarinas pré-moldadas protendidas são em concreto armado moldado "in loco".

As vigas são pré-moldadas protendidas e lançadas nas travessas de apoio com guincho.

As lajes do tabuleiro em concreto armado são formadas por uma pré-laje lançadas sobre as vigas longitudinais por guincho e completadas com uma segunda concretagem moldada "in loco".

1.8. Projeto Executivo de Via

Foram detalhados os seguintes projetos executivos de vias:

- Projeto geométrico executivo das vias principais entre as estações Sacomã e Vila Prudente com extensão de 4,2 Km;
- Projeto geométrico executivo das vias do pátio Tamanduatef, com extensão de 8,0Km;
- Locação da borda da passagem de emergência e parede interna, entre as estações Sacomã e Vila Prudente com extensão de 4,2Km;
- Planta resumo de informação características e restrição de velocidade civil para vias principais, entre as estações Sacomã e Vila Prudente com extensão de 4,2Km;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 1020120011783

SÃO PAULO, 23/11/12

Valéria Izabel Z. Alves
Reg. 2655-Agente Adm.
Crea/SP - Ugi Sul





- Planta resumo de informação características e restrição de velocidade civil para vias do pátio Tamanduateí, 8,0Km;
- Tabela de coordenadas e gabaritos dinâmicos para locação do eixo do túnel, com extensão de 295m.

1.9. Projeto de Sistema Viário

O projeto é composto pela adequação geométrica da Ligação entre a Avenida das Juntas Provisórias e Avenida Presidente Wilson. A ligação teve como diretriz a Rua Aida e foi desenvolvido as seguintes atividades: Projeto Geométrico da Rua Aida (existente) e implantação de uma via nova (Ramo 200); Adequação geométrica das embocaduras das rua transversais; Estudos Hidrológicos e Projeto de drenagem; Cadastro e remanejamento de interferências; Projeto de Urbanização e Paisagismo; Estudo Geotécnico e Projeto de Pavimentação.

2. DOCUMENTOS PRODUZIDOS

Foram gerados por intermédio deste contrato 322 desenhos A0, 140 desenhos A1, memoriais de cálculo, relatórios técnicos e planilhas de quantidades.

3. EQUIPE TÉCNICA ENVOLVIDA

- eng^o Ettore José Bottura – CREA nº 0600440227;
- eng^o Victor Abel Grostein – CREA nº 0600510823;
- eng^o Roberto de Araújo Pereira – CREA nº 0601154245;
- eng^o Alfredo de Souza Queiroz Filho – CREA nº 0601278016;
- eng^a Sandra Aparecida Margarido Bertollo – CREA nº 5060187133;
- eng^o Sandro Pinheiro Santos – CREA nº 260350531-9;
- eng^o Paulo Adelson Lopes Ramacciotti de Oliveira – CREA nº 060085694;
- arq^o Caio Rafael Vernies – CREA nº 5061528719.

Paulo Adelson Lopes Ramacciotti de Oliveira

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB

N.º 262.012.00/11/13

SÃO PAULO, 23/11/12

Valcia Izabel Z. Alves
Valcia Izabel Z. Alves
Reg. 2655-Agente Adm.
CREA-SP - Uci Sul



8. COORDENADOR DE ENGENHARIA

CARGO	Coordenador de Engenharia
NOME DO PROFISSIONAL:	Ettore José Bottura
DATA DE NASCIMENTO:	19/11/1950
PAÍS DE ORIGEM / RESIDÊNCIA	BRASIL

Educação:

- Engenharia Civil, pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1974)
- Mestrado em Engenharia de Transportes pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1990)
- Doutorado em Engenharia de Transportes pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (1998)

Registro histórico de empregos relevante para o serviço:

PERÍODO	ORGANIZAÇÃO EMPREGADORA E SEU CARGO / POSIÇÃO. INFORMAÇÕES DE CONTATO PARA REFERÊNCIA	PAÍS	RESUMO DAS ATIVIDADES DESEMPENHADAS RELEVANTES PARA O SERVIÇO
De: 1985 Até: a presente data	Organização: Systra Engenharia e Consultoria Ltda. (nova razão social da Vetec Engenharia Ltda.) Cargo: Diretor e RT	Brasil	Responsável Técnico e Coordenação de estudos, projetos, gerenciamento, supervisão e fiscalização de projetos de engenharia de transportes
De: 1985 Até: 1986	Organização: DERSA – Desenvolvimento Rodoviário S/A Cargo: Gerente de Projetos	Brasil	Coordenação de estudos, projetos, gerenciamento, supervisão e fiscalização de projetos de engenharia de transportes
De: 1975 Até: 1984	Organização: Figueiredo Ferraz Ltda. Cargo: Engenheiro de Transportes	Brasil	Coordenação de estudos e projetos de engenharia de transportes

Filiação de associações profissionais e publicações:

- Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura – Brasil
- Considerações sobre a Calibração e Controle de Sistemas Medidores de Irregularidade Rodoviária Tipo Resposta. In: 1 Simpósio de Obras Rodoviárias, 1998, São Paulo, 1998
- Influência das Geometrias Horizontal e Vertical na Reprodutividade da Referência da Irregularidade de Sistemas Medidores de Irregularidade Rodoviária Tipo Resposta. In: 31ª Reunião Anual de Pavimentação, 1998, São Paulo, 1998
- Comentários sobre a Norma Rodoviária DNER-ES 173/86 – Método de Nível e Mira para Calibração de Sistemas Medidores de Irregularidade Rodoviária Tipo Resposta. In: 30ª Reunião Anual de Pavimentação, 1996, Salvador / BA, 1996
- Contribuição ao Estudo da Serventia dos Pavimentos Flexíveis. In: 25ª Reunião Anual de Pavimentação, 1991, São Paulo, 1991

Idiomas (1 - Básico a 5 - Fluente):

Idiomas	Leitura	Fala	Escrita
Português	5	5	5
Inglês	4	4	4
Espanhol	3	3	3

Adequação para o serviço:

INFORMAÇÃO SOBRE TRABALHO / SERVIÇO ANTERIOR QUE MELHOR ILUSTRE A COMPETÊNCIA PARA LIDAR COM AS TAREFAS DESIGNADAS

Nome do trabalho ou projeto: Estudos e Projetos para segregação das Linhas Férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 da CPTM

Ano: 04/2011 a 04/2012

Lugar: Estado de São Paulo

Cliente: MRS Logística S/A

Principais características do projeto: Serviços de engenharia relativos à Elaboração de Estudos e Projetos para a segregação das linhas férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 (Turquesa) da CPTM, localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, entre as estações Mooca e Mauá, com extensão total de aproximadamente 22 km

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos estudos e projetos para segregação das Linhas Férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 da CPTM, envolvendo estudo de traçado e topografia, geológico/geotécnico, projeto geométrico de via permanente, superestrutura ferroviária, terraplenagem, estudos hidrológicos, drenagem e obras de arte correntes, obras de arte especiais, remanejamento de interferências e planilha de quantidades

Nome do trabalho ou projeto: Projeto Executivo da Segregação Leste de Cargas

Ano: 03/2010 a 03/2011

Lugar: Estado de São Paulo

Cliente: MRS Logística S/A

Principais características do projeto: O projeto da segregação de cargas foi desenvolvido no sentido de separar o transporte de carga das linhas 11 e 12 da CPTM com a implantação de 3ª vias nos trechos entre Engº Manoel Feio e Suzano para diminuir as restrições operacionais na região leste da Região Metropolitana de São Paulo, as quais tendem a se agravar com o aumento da demanda tanto da MRS (Transporte de cargas) como da CPTM (transporte de Passageiros)

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos executivos para Segregação Leste de Cargas da MRS, envolvendo projeto de rede aérea e sinalização, projeto geométrico da via segregada, adequação do sistema viário, drenagem, obras de arte, terraplenagem e superestrutura da via permanente

Nome do trabalho ou projeto: Projeto da Ferrovia de Integração Oeste / Leste – FIOI

Ano: 05/2010 a 06/2011

Lugar: Estado da Bahia

Cliente: Valec Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Principais características do projeto: Serviços de Engenharia Consultiva para Elaboração do Projeto Executivo para implantação da EF-334 Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Lote O7EF (Projeto) e/ou Lote O5F. Trechos: Rio São Francisco - Riacho da Barroca, com 161,817 km de extensão

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração do projeto executivo para implantação da FIOI trecho O5F, envolvendo estudos hidrológicos, geológicos/geotécnicos, projeto geométrico, terraplenagem, obras de arte especiais, remanejamento de interferências e superestrutura de via permanente

Nome do trabalho ou projeto: Projeto do Ferroanel de São Paulo

Ano: 12/2004 a 04/2005

Lugar: Estado de São Paulo

Cliente: MRS Logística S/A

Principais características do projeto: Serviços especializados de engenharia para elaboração do projeto básico do Tramo Norte do Ferroanel de São Paulo/SP

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração do projeto básico do Tramo Norte do Ferroanel de São Paulo/SP, envolvendo estudos hidrológicos, projetos drenagem superficial, obras de arte correntes, estudos geológicos/geotécnicos, estudo de traçado, estudo de simulação operacional, plano de vias, projeto geométrico, terraplenagem, plano funcional, obras de arte especiais, túneis, contenções, estudos ambientais e desapropriação

Nome do trabalho ou projeto: Estudos EF-170 Ferrogrão

Ano: 03/2015 a 03/2016

Lugar: Estados do Mato Grosso e Pará

Cliente: Cargill Agrícola S.A., Amaggi Exportação e Importação Ltda

Principais características do projeto: Elaboração do Estudo Preliminar, Estudos Iniciais, Estudos Definitivos e Diagnóstico Ambiental para concessão de infraestrutura ferroviária da EF-170, no trecho SINOP/MT e o distrito de Miritituba, no município de Itaituba/PA, numa extensão de 1.050 km

Cargos desempenhados: Responsável Técnico

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração de estudos preliminares, iniciais e definitivos de engenharia, estudos ambientais, estudos operacionais, topográficos, geológicos/geotécnicos, hidrológicos, complementares, parâmetros de projeto, demanda e traçado

Nome do trabalho ou projeto: Projeto dos Terminais Ferroviários de Chapadão do Sul/MS e Alto do Taquari/MT

Ano: 10/1998 a 01/1999

Lugar: Estados do Mato Grosso e São Paulo

Cliente: Ferronorte S.A

Principais características do projeto: Serviços de Assessoria Técnica de Engenharia referentes à elaboração dos Projetos Básico e Executivo para implantação da infraestrutura dos terminais ferroviários de Chapadão do Sul (MS) e Alto do Taquari(M1), terminais estes situados respectivamente nos km's 291.5 e 403 da ligação ferroviária Santa Fé do Sul/SP - Cuiabá/MT

Cargos desempenhados: Responsável Técnico

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos básicos e executivos do sistema viário dos terminais, estacionamento, balança, silos e trevo de acesso, envolvendo projeto geométrico, terraplenagem, drenagem, sinalização vertical e horizontal, pavimentação e planilha de quantidades

Nome do trabalho ou projeto: Projeto da Ligação Ferroviária entre Santa Fé do Sul/SP e Cuiabá/MT

Ano: 03/1998 a 10/1999

Lugar: Estados do Mato Grosso e São Paulo

Cliente: Ferronorte S.A

Principais características do projeto: Elaboração dos projetos básicos da Ligação Ferroviária Santa Fé do Sul/SP —Cuiabá/MT, no trecho compreendido entre Itiquira/MT - km 680 e Rondonópolis/MT - km 800

Cargos desempenhados: Responsável Técnico

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos básicos da Ligação Ferroviária Santa Fé do Sul/SP —Cuiabá/MT, envolvendo definição do traçado, estudos geológicos/geotécnicos, hidrológicos, projeto geométrico, terraplenagem, projeto operacionais, simulação de marcha e obras de arte especiais

Nome do trabalho ou projeto: Projeto Básico de Engenharia da Ferrovia do Aço, trecho Belo Horizonte a Jeceaba

Ano: 10/1990 a 10/1991

Lugar: Estado de Minas Gerais

Cliente: MBR – Minerações Brasileiras Reunidas

Principais características do projeto: Projetos Básicos de Engenharia da Ferrovia do Aço, trecho Belo Horizonte - Jeceaba, com extensão de linha corrida de 99 km, além do pátio ferroviário e o terminal de carregamento do Andaime, ambos somando uma área de aproximadamente 350.000 m² e 11.600 m de linhas férreas

Cargos desempenhados: Responsável Técnico

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos básicos de engenharia da Ferrovia do Aço, envolvendo estudos de traçado, estudos geológicos/geotécnicos, hidrológicos, projeto geométrico, terraplenagem, drenagem, obras de artes correntes e complementares, obras de arte especiais, túneis, via permanente, desapropriação e composição de custos unitários

Nome do trabalho ou projeto: Projeto Executivo de Engenharia da Ferrovia do Aço, trecho Belo Horizonte a Jeceaba

Ano: 11/1991 a 01/1993

Lugar: Estado de Minas Gerais

Cliente: MBR – Minerações Brasileiras Reunidas

Principais características do projeto: Projetos Executivos de Engenharia da Ferrovia do Aço, do trecho Belo Horizonte - Jeceaba, sub-trecho Pátio P1-03 - Jeceaba, numa extensão de 57,00 km, somando-se a isto o pátio ferroviário P1-03, com área de aproximadamente 88.000 m² e 8.200 m de linhas férreas.

Cargos desempenhados: Responsável Técnico

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos executivos de engenharia da Ferrovia do Aço, envolvendo estudos de traçado, levantamento topográfico e cadastral, estudos geológicos/geotécnicos, hidrológicos, projeto geométrico, terraplenagem, drenagem, obras de artes correntes e complementares, obras de arte especiais, túneis, via permanente, desapropriação e composição de custos unitários

Nome do trabalho ou projeto: Projeto Executivo de Engenharia para duplicação e ampliação da linha férrea de concessão da MRS Logística do Ramal Paraopeba

Ano: 03/2009 a 12/2011

Lugar: Estado de Minas Gerais

Cliente: MRS Logística S/A

Principais características do projeto: Serviços de Elaboração de Projetos Executivos de Engenharia referente às obras do Programa MRS 2012 para duplicação e ampliação da linha férrea de concessão da MRS Logística do Ramal Paraopeba, entre os pátios de Joaquim Murtinho e Sarzedo, com extensão total de 122,6 km

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos executivos de engenharia da linha férrea de concessão da MRS Logística do Ramal Paraopeba, envolvendo estudos de traçado, levantamento topográfico e cadastral, estudos geológicos/geotécnicos, hidrológicos, projeto geométrico, terraplenagem, drenagem, obras de artes correntes e complementares, obras de arte especiais, contenções, túnel e desapropriação

Nome do trabalho ou projeto: EVTEA de construção de variante ferroviária no contorno da área urbana do município de Congonhas

Ano: 01/2011 a 09/2011

Lugar: Estado de Minas Gerais

Cliente: MRS Logística S/A

Principais características do projeto: Estudos de Viabilidade Técnico, Econômica e Ambiental - EVTEA visando à construção de variante ferroviária no contorno da área urbana do município de Congonhas (MG)

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos estudos viabilidade técnico, econômica e ambiental, envolvendo diagnóstico ambiental da região, legislação, meios bióticos e físicos, análise de traçado, efeitos ambientais, impactos, zoneamento e tráfego e análise de custo benefício

Nome do trabalho ou projeto: Projetos básicos e executivos da Extensão da Linha 9 da CPTM

Ano: 04/2012 a 02/2016

Lugar: São Paulo/SP

Cliente: CPTM – Companhia Paulista de Trens Metropolitanos

Principais características do projeto: Serviços técnicos especializados de engenharia, arquitetura e meio ambiente para a elaboração de projetos básicos e executivos da Extensão da Linha 9 - Esmeralda da CPTM, trecho Grajaú - Varginha

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos básicos e executivos para a extensão da Linha 9 da CPTM, envolvendo estudos ambientais, via permanente, tração elétrica, obras de arte especiais, estações, material rodante, arquitetura, estruturas, fundações, remanejamento de interferências e iluminação pública

Nome do trabalho ou projeto: Projetos básicos e executivos da Linha 02 do Metrô de São Paulo

Ano: 11/2005 a 31/01/2010

Lugar: São Paulo/SP

Cliente: Mendes Junior Trading e Engenharia S/A

Principais características do projeto: Serviços Técnicos Especializados para a elaboração de Projeto Pré-Executivo, Projeto Executivo das Obras Civas e Assistência Técnica a Obra (ATO) do Lote 6 da Linha 2 Verde do Metrô de São Paulo -Trecho Sacomã - Tamandateí do Trecho Ana Rosa Oratório da Linha Vila Madalena / Vila Prudente, do Metrô de São Paulo

Cargos desempenhados: Responsável Técnico e Coordenador Geral

Atividades realizadas: Desenvolvimento da elaboração dos projetos básicos e executivos para o Lote 06 da Linha 02 do Metrô de São Paulo, envolvendo túnel, VCA, projeto geométrico e sistema viário

Informações de contato do Especialista:

E-mail: br_comercial@systra.com

Telefone: 11 3048-9300

Eu, abaixo assinado, certifico que, sob o meu conhecimento e convicção, este CV descreve-me corretamente, descreve minhas qualificações e minha experiência e que estou disponível para executar o serviço no caso de outorga. Estou ciente de que qualquer informação ou declaração falsa apresentada aqui pode resultar na minha desqualificação ou dispensa pelo Cliente.

Declaro, sob as penas da lei, que executarei o objeto do Edital de RCE n°03/2021-EPL, do Projeto Básico, do Cronograma, da Proposta da Empresa e sem quaisquer incompatibilidades com outros projetos, em especial aqueles executados no âmbito da EPL”.

Ettore José Bottura

Nome do Especialista



Assinatura

16/04/2021

Data

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO ESCOLA POLITÉCNICA

Eu, Orlando Norzquez de Sousa Reitor da Universidade de São Paulo, no exercício de minhas atribuições, e usando da autoridade que me confere o Estatuto desta Universidade, faço saber, à vista das aprovações obtidas por

O Core Jose Botura

filho de Core Botura

e de Araci Victoria Trentim Botura

nascido em Est. de São Paulo aos 19 de novembro de 1950

que lhe foi conferido o grau de Engenheiro Civil

E, para que possa gozar dos direitos e prerrogativas inerentes a este título, fiz-lhe passar o presente diploma, o qual vai assinado por mim, pelo Diretor e pelo Secretário da Unidade e pelo diplomado.

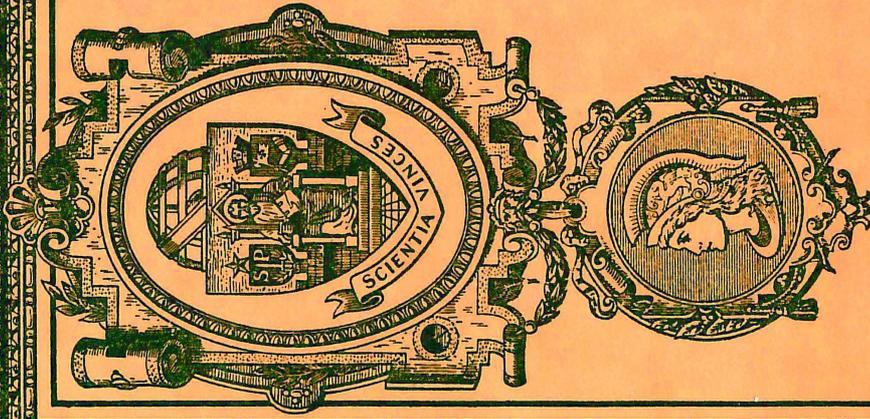
Reitoria da Universidade de São Paulo, em 31 de março de 1975.

O Reitor

O Diretor

O Diplomado

O Secretário



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Registrado a fls. 5 do livro
complementar, sob nº 7485
Escola Politécnica da Universi-
dade de S. Paulo,
22da abril de 1955

Raul de Menezes
Escriturário

Este diploma foi apresentado
para registro no CREA da 6ª Região,
São Paulo, 15/03/56
Rosaclia R.
Segdo de Atendimento ao Público

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
Diploma registrado sob nº **193321**
no livro **Eng 7** folha **332**
processo n.º **13558/75**
Em **20** de **junho** de **1975**
Montenator
POR DELEGAÇÃO DE COMPETÊNCIA DO MINISTÉRIO
DA EDUCAÇÃO E CULTURA (S/RESOLUÇÃO Nº 31/75)

CONFERE
Dnia de Rosaclia R.
seção de registro

DIPLOMA REGISTRADA NA UNIVERSIDADE DE
DE SÃO PAULO, POR DELEGAÇÃO DE COM-
PETÊNCIA DO MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
E CULTURA.

São Paulo, 26 de junho de 1975

JOSE GERALDO SOARES DE MELO
Secretário Geral

[Faint handwritten text and stamps, including a circular stamp on the right side of the page.]

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

O Reitor da Universidade de São Paulo confere ao Senhor

SENHOR JOSÉ APOLINÁRIO

brasileiro natural do Estado de São Paulo

nascido a 19 de novembro de 1917, nº 4.191.362 - 1917.

o presente diploma de MESTRE em **ENGENHARIA DE TRANSPORTES.**

tendo em vista que satisfaz a todas as exigências pertinentes a esse grau, estabelecidas no

Regulamento nº 1079, de 24 de fevereiro de 1919

Regulamento dos Cursos de Pós-Graduação da

ESCALA APOLINÁRIA.

para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas concedidos pela legislação vigente.

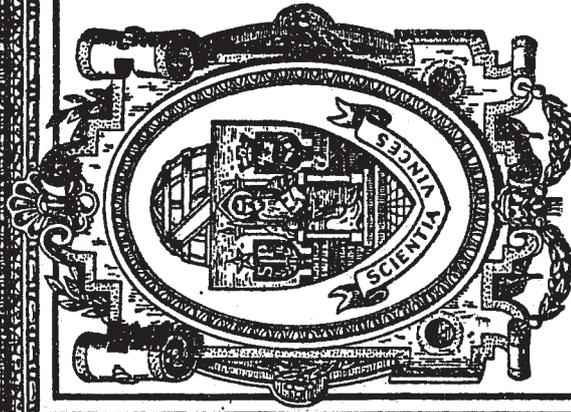
Reitoria da Universidade de São Paulo, aos 16 de fevereiro de 1931.

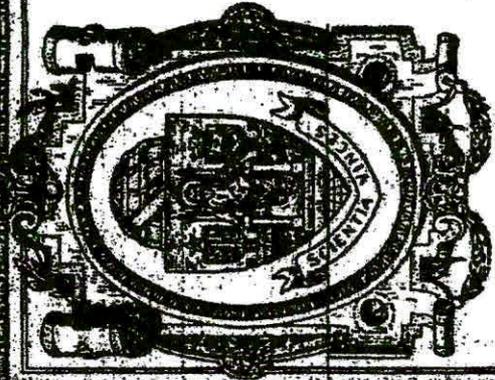
[Signature]
Reitor

[Signature]
Secretário Geral

[Signature]
Escritório de Registro e Arquivo

[Signature]
Escritório de Registro e Arquivo





REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

O Reitor da Universidade de São Paulo confere a

o título de Doutor José Botelho

brasileiro, natural do Estado de São Paulo nascido a 19 de novembro de 1930, M. G. nº 4.191.368 - 4 - 38 o presente diploma de **Engenharia**

Área de concentração: **Engenharia de Transportes**

tendo em vista que, em 14 de setembro de 1988, salisiez todas as exigências pertinentes a este grau, estabelecidas no Regulamento dos Cursos de Graduação da

Escola Politécnica

para que possa gozar de todos os direitos e prerrogativas concedidas pela legislação vigente.

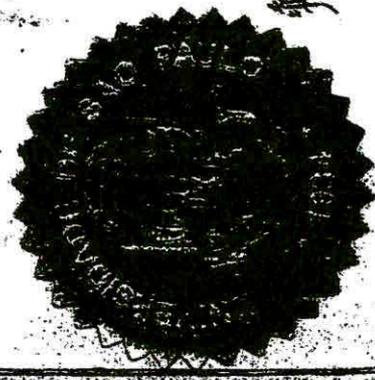
Reitoria da Universidade de São Paulo, aos 26 de novembro de 1999

[Signature]

Reitor

[Signature]

Pro-Reitor





República Federativa do Brasil
Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Carteira de Identidade Profissional

Registro Nacional
260395614-0



Nome
 ETTORE JOSE BOTTURA

Filiação
 ETTORE BOTTURA

ARACI VICTORIA TRENTIN BOTTURA

C.P.F.	Documento de Identidade	Tipo Sang.	
735 112.508-20	4.791 362-9 SSP		
Nascimento	Naturalidade	UF	Nacionalidade
19/11/1950	ANDRADINA	SP	BRASILEIRA
Crea de Registro	Emissão	Data de Registro	
CREA-SP	02/08/2013	30/01/1975	
Ass. Presidente	Registro no Crea		
<i>Ass. Bottura</i>	0600440227		



Válida em todo o
 Território Nacional

Título Profissional
 Engenheiro Civil

Ass. do Profissional

Ass. Bottura

Valer como Documento de Identidade e tem Fé Pública (§2º do art. 56 da Lei nº 5194 de 24/12/66 e Lei nº 6206 de 07/05/75)



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP



CERTIDÃO DE REGISTRO PROFISSIONAL E QUITAÇÃO

Número da Certidão: CI - 2511368/2021

Válida até: 31/12/2021

CERTIFICAMOS, a requerimento da parte interessada e para os devidos fins que, fazendo rever os arquivos deste Conselho, foi verificado constar que o profissional abaixo mencionado se encontra registrado neste CREA-SP, nos termos da Lei nr. 5.194, de 24 dezembro de 1966, conforme dados abaixo. Certificamos, ainda, face ao estabelecido no artigo 68 da referida Lei, que o interessado não se encontra em débito com o CREA-SP.

Nome: ETTORE JOSE BOTTURA

C.P.F.: 735.112.508-20

Endereço: Rua GOMES DE CARVALHO, 1510 18 ANDAR
VILA OLÍMPIA
04547-005 - SÃO PAULO - SP

Número de registro no CREA-SP: 0600440227

Expedido em: 30/03/1976

Registro Nacional do Profissional: 2603956140

Título(s) e atribuição(ões):

ENGENHEIRO CIVIL

dos artigos 28 e 29, do Decreto Federal 23569, de 11 de dezembro de 1933.

ANUIDADE: 2016	PARCELA ÚNICA	NR. REC.492229465568	quitada em 04/02/2016
ANUIDADE: 2017	PARCELA ÚNICA	NR. REC.28027180170657642	quitada em 10/03/2017
ANUIDADE: 2018	PARCELA ÚNICA	NR. REC.28027150170265801	quitada em 31/01/2018
ANUIDADE: 2019	PARCELA ÚNICA	NR. REC.28027180190056848	quitada em 21/01/2019
ANUIDADE: 2020	PARCELA ÚNICA	NR. REC.70269-28027180200030806	quitada em 31/01/2020
ANUIDADE: 2021	PARCELA ÚNICA	NR. REC.1752403-28027180210074554	quitada em 22/01/2021

Esta certidão não quita nem invalida qualquer débito ou infração em nome do(a) profissional, e perderá sua validade caso ocorram quaisquer alterações em seus dados acima descritos.

A falsificação deste documento constitui-se em crime previsto no Código Penal Brasileiro, sujeitando o(a) autor(a) à competente ação penal e/ou processo ético respectivo.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA E AGRONOMIA
DO ESTADO DE SÃO PAULO - CREA-SP



Continuação da Certidão: CI - 2511368/2021 Página 2/2

A autenticidade desta certidão deverá ser verificada no site: www.creasp.org.br

Código de controle da certidão: 0134d728-9132-4d98-adfd-5a38a41ff4f7.

Situação cadastral extraída em 29/03/2021 14:58:06.

Emitida via Serviços Online.

*Em caso de dúvidas, consulte 0800171811, ou site www.creasp.org.br, link Atendimento/Fale Conosco, ou ainda através da unidade **UGI SUL**, situada à **Rua: BANDEIRA PAULISTA, 716, EDIFÍCIO WORK HOME - 11º ANDAR - SALA 114, ITAIM BIBI, SÃO PAULO-SP, CEP: 04532-911**, ou procure a unidade de atendimento mais próxima.*

SÃO PAULO, 29 de março de 2021

JUCESP
15 01 21

JUCESP PROTOCOLO
0.017.643/21-1



138 Tabelião de Notas
ESTA CÓPIA AUTENTICADA
CORRESPONDE AO ORIGINAL DO IFE

S.P. 20 JAN. 2021

WANDERLEY BASIO
Escritório de Autenticação
Rua Princesa Isabel, 32
CASA AUTENTICAÇÃO

111203
AUTENTICACAO
AU1098BC0018359



**45ª ALTERAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL DA
SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**
CNPJ nº 52.635.422/0001-37
NIRE nº 3522926910-8

Pelo presente instrumento particular e na melhor forma de direito, os sócios, a seguir identificados e qualificados:

SYSTRA S.A., sociedade devidamente organizada e existente segundo as leis da França, com endereço à 72 rue Henry Farman 75015, Paris, França e inscrita no CNPJ/MF sob o nº 06.279.754/0001-09, neste ato representada por seu procurador, Sr. **FLÁVIO EMANUEL ALMEIDA ROQUE**, português, solteiro, residente na rua Artur de Azevedo nº 761, apto. 122, Bairro Pinheiros, em São Paulo/SP, CEP 05404-011, inscrito no CPF/MF sob o nº 701.676.436-22, portador de Registro Nacional de Estrangeiros – RNE nº G213690-8; e

MARC OLIVIER MAURICE MAILLEFAUD, francês, solteiro, engenheiro, residente na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, na Alameda Guarumomis, nº 480, apto. 93, Bairro Indianópolis, CEP 04076-010, portador do Registro Nacional Migratório - RNM nº V420352-E e inscrito no CPF/MF sob nº 062.468.167-03;

na qualidade de sócios da Sociedade empresária limitada denominada **SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**, com sede na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, na Rua Gomes de Carvalho, nº 1510, 18º Andar, CEP: 04547-005, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 52.635.422/0001-37, com seus atos constitutivos registrados na Junta Comercial do Estado de São Paulo ("JUCESP") sob o NIRE 3522926910-8 ("Sociedade"), resolvem, por escrito, nos termos do Artigo 1.072, § 3º do Código Civil, alterar o seu contrato social nas matérias descritas abaixo, e, ao final, consolidá-lo, conforme abaixo se segue:

I. DO AUMENTO DE CAPITAL SOCIAL

- 1.1** Os sócios decidem realizar um aumento de capital do social no valor de R\$ 9.300.000,00 (nove milhões e trezentos mil reais), mediante a emissão de 9.300.000 (nove milhões e trezentas mil) novas quotas, com o valor nominal de R\$ 1,00 cada, passando o capital social de R\$ 16.800.000,00 (dezesseis milhões e oitocentos mil reais), dividido em 16.800.000 (dezesseis milhões e oitocentas mil) quotas, com valor nominal de R\$ 1,00 (um real) cada para R\$ 26.100.000,00 (vinte e seis milhões e cem mil reais), dividido em 26.100.000 (vinte e seis milhões e cem mil) quotas, com valor nominal de R\$ 1,00 (um real) cada uma.
- 1.2** O sócio Marc Olivier Maurice Mailleraud cede o seu direito de preferência para a subscrição de quotas deste aumento de capital para a Systra S.A. sendo, portanto, as 9.300.000 (nove milhões e trezentas mil) novas quotas, de valor nominal de R\$ 1,00 cada, totalmente subscritas pela Systra S.A.
- 1.3** A Systra S.A. integraliza neste ato, em moeda corrente nacional, a totalidade das 9.300.000 (nove milhões e trezentas mil) quotas, através da conversão de empréstimos externos em capital social, refletidos nos contratos de câmbio No 255419475, 255437418, 255437429, 255437438, 255437441, 255443571, 255443857, 255647927, 255649774 e 255649790, liquidados em 16.12.2020.
- 1.4** Com base na deliberação acima, o artigo 2ª do contrato social vigorará com a seguinte redação:

Este documento foi assinado digitalmente por Everaldo Goulart, Helena Midori Nishiyama, Flavio Emanuel Almeida Roque e Marc Olivier Maurice Mailleraud.
Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código FF6E-24DC-6645-155D.

JUCESP
15 01 21



“Artigo 2º - O capital social, totalmente subscrito e integralizado, em moeda corrente nacional, é de R\$ 26.100.000,00 (vinte e seis milhões e cem mil reais), dividido em 26.100.000 (vinte e seis milhões e cem mil) quotas, com valor nominal de R\$ 1,00 (um real) cada uma, distribuído da seguinte forma:

SYSTRA S.A. - possui 26.099.999 (vinte e seis milhões, noventa e nove mil, novecentos e noventa e nove) quotas do capital social, no valor nominal total de R\$ 26.099.999,00 (vinte e seis milhões, noventa e nove mil, novecentos e noventa e nove reais), representativas de 99,99999% (noventa e nove vírgula nove, nove, nove, nove, nove por cento) do capital social da Sociedade; e

MARC OLIVIER MAURICE MAILLEFAUD - possui 1 (uma) quota do capital social, no valor nominal total de R\$ 1,00 (um real), representativa de 0,00001% (zero vírgula zero, zero, zero, zero, um por cento) do capital social da Sociedade.

Parágrafo Primeiro - A responsabilidade dos sócios é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem, solidariamente, pela sua integralização, conforme artigo 1.052 da Lei 10.406/2002”.

II. CONSOLIDAÇÃO DO CONTRATO SOCIAL

- 2.1 Em razão da deliberação acima, decidem os sócios alterar e consolidar o Contrato Social da Sociedade, o qual passa a vigorar com a seguinte e nova redação:

**CONTRATO SOCIAL DA
SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**
CNPJ/MF: 52.635.422/0001-37
NIRE: 3522926910-8

Artigo 1º - A sociedade denomina-se **SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**, tendo sede, foro e domicílio nesta Capital, na Rua Gomes de Carvalho, nº 1510, 18º, Andar, CEP 04547-005, no Município de São Paulo, Estado de São Paulo, podendo abrir filiais ou escritórios em todo território nacional e internacional.

Parágrafo Primeiro - A sociedade adota “SYSTRA BRASIL” como nome fantasia em todo o território nacional e internacional.

Parágrafo Segundo - A sociedade tem filial localizada à Rua dos Inconfidentes, nº 1190, 12º andar, Bairro Savassi, Município de Belo Horizonte, Estado de Minas Gerais, CEP 30140-907, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 52.635.422/0003-07 e registrada na JUCEMG sob o NIRE nº 3190256602-0.

Parágrafo Terceiro - Esta Sociedade é regida pelo Código Civil e, nos casos em que haja omissão, supletivamente pelas regras estabelecidas na Lei das Sociedades Anônimas (Lei nº 6.404/1976).

Artigo 2º - O capital social, totalmente subscrito e integralizado, em moeda corrente nacional, é de R\$ 26.100.000,00 (vinte e seis milhões e cem mil reais), dividido em 26.100.000 (vinte e seis milhões e cem mil) quotas, com valor nominal de R\$ 1,00 (um real) cada uma, distribuído da seguinte forma:

SYSTRA S.A. - possui 26.099.999 (vinte e seis milhões, noventa e nove mil, novecentos e noventa e nove) quotas do capital social, no valor nominal total de R\$ 26.099.999,00 (vinte e seis milhões, noventa e nove mil, novecentos e noventa e nove reais), representativas de 99,99999% (noventa e nove vírgula nove, nove, nove, nove, nove por cento) do capital social da Sociedade; e

DUCESP
15 01 21



MARC OLIVIER MAURICE MAILLEFAUD - possui 1 (uma) quota do capital social, no valor nominal total de R\$ 1,00 (um real), representativa de 0,00001% (zero vírgula zero, zero, zero, zero, um por cento) do capital social da Sociedade.

Parágrafo Primeiro - A responsabilidade dos sócios é restrita ao valor de suas quotas, mas todos respondem, solidariamente, pela sua integralização, conforme artigo 1.052 da Lei 10.406/2002.

Artigo 3º - O prazo de duração da Sociedade é indeterminado.

Artigo 4º - A Sociedade terá por objeto a prestação de serviços de: (a) serviços de consultoria, assessoria e projetos de engenharia civil e de transporte, arquitetura, urbanismo e meio ambiente; (b) engenharia consultiva em geral; (c) engenharia de transportes, incluindo o tráfego urbano, e operações rodoviárias; (d) assessoria e consultoria de qualquer natureza; (e) análise e coleta de dados; (f) desenvolvimento de pesquisas técnicas e planos funcionais de transporte e tráfego; (g) desenvolvimento de metodologias de treinamento e elaboração de recursos instrucionais dentro do objetivo social da empresa; (h) supervisão de sistemas de transporte e tráfego; (i) estudo de viabilidade técnica e econômica de projetos; (j) projetos de engenharia civil; (k) implantação de sistemas de informação; (l) levantamentos topográficos, geodésicos e cadastramentos e; (m) aplicação de sistemas de informação georreferenciados em análise espacial, estudos de mercado e logística de transportes.

Parágrafo Primeiro - Todos os serviços previstos neste artigo somente poderão ser executados por profissional ou profissionais devidamente habilitados perante o CREA e CAU, os quais exercerão suas funções com a mais ampla liberdade profissional.

Parágrafo Segundo - O(s) sócio(s) declaram expressamente que exploram atividade econômica empresarial organizada, sendo, portanto, uma sociedade empresária, nos termos do art. 966 e art. 982 do Código Civil.

Artigo 5º - A administração da Sociedade será exercida por um ou mais administradores, pessoas físicas residentes no País, que poderão ser sócios ou não da Sociedade, nomeados ou não em ato separado.

Parágrafo Único - Os administradores serão designados mediante aprovação do(s) sócio(s) da Sociedade, de acordo com o quórum exigido por lei.

Artigo 6º - A Sociedade será administrada pelo Sr. **MARC OLIVIER MAURICE MAILLEFAUD**, francês, solteiro, residente na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, na Alameda Guaramomis, nº 480, apto. 93, Bairro Indianópolis, CEP 04076-010, portador do documento de Registro Nacional Migratório - RNM nº V420352-E e inscrito no CPF/MF sob o nº 062.468.167-03, no cargo de **Diretor Executivo**; pelo Sr. **FLÁVIO EMANUEL ALMEIDA ROQUE**, português, solteiro, residente na rua Artur de Azevedo nº 761, apto. 122, Bairro Pinheiros, em São Paulo/SP, CEP 05404-011, inscrito no CPF/MF sob o nº 701.676.436-22, portador de Registro Nacional de Estrangeiros - RNE nº G213690-8, no cargo de **Diretor Financeiro**; pelo Sr. **ETTORE JOSÉ BOTTURA**, brasileiro, casado, engenheiro civil, residente e domiciliado na Cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, na Rua Jacurici, nº 73, Bairro Itaim Bibi, CEP 01453-030, portador da cédula de identidade nº 4.791.362-9 SSP-SP e inscrito no CPF/MF nº 735.112.508-20, no cargo de **Diretor de Engenharia**; pelo Sr. **ROBERTO DE ARAUJO PEREIRA**, brasileiro, casado, engenheiro civil, residente e domiciliado na Cidade e Estado de São Paulo, na Visconde de Nacar, nº 163, Real Parque, CEP: 05685-010, portador da cédula de identidade nº 8.563.567-4 SSP, e inscrito no CPF/MF sob o nº 053.458.068-88, no cargo de **Diretor de Engenharia**; pela Sra. **SABINA AUGUSTA KAUARK LEITE**, brasileira, casada, engenheira civil, residente e domiciliada na rua São Romão, nº 241, apto 201, bairro Santo Antônio, Belo Horizonte/MG, CEP 30330-120, inscrita no CPF/MF sob o nº 371.624.466-04, portadora da carteira de identidade 30.315-D, expedida pelo CREA/MG, no cargo de **Diretor de Filial**; e pelo Sr. **PAULO EUSTÁQUIO TORRES DE CARVALHO JÚNIOR**, brasileiro, casado, engenheiro civil, residente e domiciliado na rua Amapá, nº 269, apto 13, bairro Serra, Belo Horizonte/MG, CEP 30240-060 inscrito no CPF/MF sob o nº 009.702.176-84, portador da carteira de identidade MG 3.706.363, expedida pela SSP/MG, no cargo de **Diretor de Consultoria**.

Parágrafo Primeiro - Os administradores permanecerão em seus cargos por prazo indeterminado, até que venham a ser substituídos ou destituídos por deliberação do(s) sócio(s) representando, no mínimo, o quórum exigido por lei.

Parágrafo Segundo - Os Diretores de Engenharia e o Diretor de Consultoria serão responsáveis pela gerência técnica da sociedade.

Este documento foi assinado digitalmente por Everaldo Goulart, Helena Midori Nishiyama, Flavio Emanuel Almeida Roque e Marc Olivier Maurice Mailliefaud. Para verificar as assinaturas vá ao site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código FF6E-24DC-6645-155D.

JUCESP
15 01 21



Artigo 7º - Caberá aos administradores, ou aos procuradores constituídos em nome da sociedade, somente a prática dos atos necessários ou convenientes à administração da sociedade, para tanto dispendo eles, dentre outros poderes, dos necessários para representar a sociedade em juízo e fora dele, ativa ou passivamente, perante terceiros, quaisquer repartições públicas, autoridades federais, estaduais ou municipais, bem como autarquias, sociedades de economia mista e entidades paraestatais.

Parágrafo Primeiro - Constituem funções dos administradores representar a Sociedade perante terceiros, autoridades governamentais e exercer todas as demais funções e atribuições comuns à atividade de administração, mediante:

(a) em qualquer hipótese, assinatura isolada do Diretor Executivo; ou (ii) assinatura conjunta, no mínimo de dois, sendo uma necessariamente do Diretor Executivo ou do Diretor Financeiro e a outra de quaisquer dos Diretores de Engenharia ou de Consultoria;

(b) na hipótese de atos e contratos relacionados à filial de Belo Horizonte, é permitido, além das situações tratadas no item "a" acima: (i) assinatura conjunta do Diretor de Consultoria o Diretor de Filial, para atos até o limite de R\$ 1.500.000,00 (um milhão e quinhentos mil reais).

Parágrafo Segundo - Somente o Diretor Executivo poderá constituir procuradores em nome da Sociedade e mandatários em seu nome para agir em prol de sua responsabilidade como Administrador, podendo ser terceiros ou demais Administradores da Sociedade, sempre especificando no instrumento os poderes que poderão praticar e seu prazo de validade, este último dispensado em caso de procurações ad judicium.

Artigo 8º - São expressamente vedados, sendo nulos e inoperantes com relação à Sociedade, os atos praticados por quaisquer dos sócios, diretores, funcionários ou procuradores que a envolverem em obrigações relativas a negócios ou operações estranhas aos objetivos sociais, tais como fianças, avais, endosses e quaisquer outras garantias em favor de terceiros, respondendo pessoalmente pelos danos causados o administrador que assim proceder.

Parágrafo Único - Os administradores deverão cumprir com o previsto em todas e quaisquer políticas e procedimentos da Sociedade, os quais serão aprovados e atualizados pelos sócios, de tempos e tempos, e disponibilizados aos referidos administradores.

Artigo 9º - Os administradores receberão uma remuneração mensal que será fixada por deliberação do(s) sócio(s) representando a maioria do capital social, e levada à conta de despesas gerais da Sociedade.

Artigo 10º - A Sociedade poderá ter um Conselho de Administração, composto por, no mínimo, 3 (três) e, no máximo, 6 (seis) membros, residentes ou não no Brasil, os quais poderão ser nomeados, destituídos ou substituídos através de aprovação de sócios representando o mínimo requerido por Lei, em Reunião de Sócios. Os membros do Conselho de Administração poderão receber uma remuneração mensal estabelecida através de Reunião de Sócios e aprovada por sócios representando a maioria do capital social, devendo ser consideradas as despesas gerais da Sociedade.

Parágrafo Primeiro - Os Membros do Conselho de Administração poderão ter prazo de gestão de até 3(três) anos, sendo permitida a reeleição.

Parágrafo Segundo - O Conselho de Administração: (i) providenciará orientação aos Diretores em quaisquer questões relacionadas às atividades da Sociedade; (ii) dará suporte às decisões dos Diretores, conforme o requerido; (iii) dará sua opinião prévia acerca de questões dispostas no Artigo 9 deste Contrato Social; e (iv) exercerá controle e realizará todas as perguntas e questionamentos quanto à gestão da Sociedade e às decisões dos Diretores, como considerar necessário ou desejável.

Parágrafo Terceiro - O Conselho de Administração poderá ser convocado para deliberar, de forma oral ou por escrito, acerca de qualquer assunto da sua esfera de competência, seja por meio de seus membros, de qualquer um dos seus Diretores ou dos Quotistas com um aviso prévio de 5 (cinco) dias. Na medida do possível, a pessoa que convocar a assembleia fornecerá a agenda da reunião juntamente com qualquer documentação que a corrobore, ficando especificado que o Conselho de Administração poderá acrescentar qualquer ponto à agenda, conforme julgar necessário ou aconselhável durante a reunião, ainda que não expressamente mencionado na agenda fornecida pela pessoa que a convocou. As reuniões poderão ocorrer presencialmente ou por meio de sistemas de chamada de conferência ou de conferência de

DUCESA
15 01 21



vídeo. A reunião será realizada de forma válida se pelo menos dois membros comparecerem à mesma, seja pessoalmente ou por meio de procurações (incluindo aquelas por sistema virtual). As decisões serão tomadas de acordo com a maioria simples dos membros presentes ou representados. As minutas de cada reunião serão assinadas por dois membros do Conselho de Administração e mantidas nos arquivos da Sociedade. As decisões do Conselho de Administração também podem se originar a partir de documentos por escrito assinados por cada membro, contanto que seja observado o quórum necessário para aprovação.

Artigo 11º - No dia 31 de dezembro de cada ano, será levantado o Balanço Patrimonial para a apuração do resultado do exercício, que será distribuído ao(s) sócio(s) ou dado outro destino se assim deliberar(em) o(s) sócio(s).

Parágrafo Primeiro - A Sociedade poderá levantar balanços ou balancetes para apuração de resultados parciais do exercício, podendo distribuir lucros antecipadamente ao encerramento do exercício.

Parágrafo Segundo - Até o dia 31 de março de cada ano, os sócios deverão reunir-se para apreciação das contas do exercício imediatamente anterior.

Artigo 12º - Nenhum dos sócios poderá ceder, transferir ou de qualquer forma alienar qualquer de suas quotas a terceiros sem o prévio consentimento por escrito dos sócios que representem, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) do capital social da Sociedade.

Parágrafo Primeiro - Um ou vários sócios que representem, pelo menos, 75% (setenta e cinco por cento) do capital social da Sociedade poderão excluir, por justa causa, um ou mais sócios que estejam colocando em risco a continuidade da Sociedade.

Parágrafo Segundo - A exclusão somente poderá ser decidida em reunião de sócios, especialmente convocada para esse fim, devendo o sócio, cuja exclusão será objeto de deliberação, ser comunicado por escrito com antecedência de 10 (dez) dias da data da reunião, para que este possa comparecer e exercer o seu direito de defesa.

Artigo 13º - A apuração dos haveres do sócio dissidente, retirante ou excluído, será regularmente realizada da seguinte maneira:

Parágrafo Primeiro - Ao sócio fica assegurado o direito de retirar-se da Sociedade, notificando extrajudicialmente seu propósito aos demais sócios.

Parágrafo Segundo - No último dia do mês do recebimento da notificação extrajudicial, por todos os sócios, será feito um balanço geral da Sociedade, no qual se apurará o patrimônio líquido do sócio dissidente.

Parágrafo Terceiro - Em caso de apuração de patrimônio líquido contábil negativo, caberá ao sócio dissidente pagar à Sociedade a parcela correspondente à sua participação no capital social.

Parágrafo Quarto - Para elaboração do balanço referido no Parágrafo Primeiro do presente Artigo, serão computados apenas os fatos e atos conhecidos e ocorridos até a data do referido balanço.

Parágrafo Quinto - As cotas reembolsadas pelo sócio dissidente poderão ser adquiridas pelos sócios remanescentes, na proporção das cotas possuídas ou em comum acordo entre os sócios remanescentes.

Artigo 14º - Em caso de falecimento, intervenção, impedimento, alteração civil ou penhora de quotas, de qualquer dos sócios, os direitos decorrentes, a qualquer título, que couberem a terceiros, não implicarão a admissão do Terceiro na Sociedade, exceto se tiver anuência escrita de todos os sócios remanescentes.

Parágrafo Primeiro - Caberá exclusivamente ao(s) sócio(s) remanescente(s) a decisão entre (i) a liquidação das cotas; (ii) a aquisição destas cotas; ou (iii) o ingresso do Terceiro na Sociedade.

Parágrafo Segundo - Caso se decida pela liquidação parcial da Sociedade, os herdeiros/ terceiros serão reembolsados pelo valor nominal das cotas que o sócio em questão possuía na Sociedade na data do evento.

Parágrafo Terceiro - Em caso de liquidação, os sócios nomearão um liquidante a fim de que este proceda as formalidades na conformidade das leis vigentes.

JUCESP
15 01 21



Artigo 15º - Os administradores declaram sob as penas da lei, de que não estão impedidos de exercer a administração da Sociedade por lei especial, ou em virtude de condenação criminal, ou por se encontrarem sob efeitos delas a pena que vede, ainda que temporariamente, o acesso a cargos públicos, ou por crime falimentar, de prevaricação, peita ou suborno, concussão, crimes contra normas de defesa da concorrência, contra as relações de consumo, fé pública ou à propriedade.

Artigo 16º - Os casos omissos ou duvidosos neste Contrato serão regidos pelas disposições da legislação em vigor na ocasião.

E por estar justo e contratado o acima disposto, as partes assinam o presente instrumento em 3 (três) vias de igual teor e forma, na presença das 2 (duas) testemunhas abaixo.

São Paulo, 16 de dezembro de 2020.

Sócios:

SYSTRA S.A.
(por FLÁVIO EMANUEL ALMEIDA ROQUE)

MARC OLIVIER MAURICE MAILLEFAUD
(Sócio e Diretor Executivo)

Testemunhas:

Everaldo Goulart
RG: 28.708.679-3 - SSP/SP
CPF: 653.215.459-87

Helena Midori Nishiyama
RG: 19.330.574-4 SSP/SP
CPF: 069.811.988-60

(Página de assinatura da 45ª Alteração do Contrato Social da Systra Engenharia e Consultoria Ltda.)



PROTOCOLO DE ASSINATURA(S)

O documento acima foi proposto para assinatura digital na plataforma Portal de Assinaturas Certisign. Para verificar as assinaturas clique no link: <https://www.portaldeassinaturas.com.br/Verificar/FF6E-24DC-6645-155D> ou vá até o site <https://www.portaldeassinaturas.com.br:443> e utilize o código abaixo para verificar se este documento é válido.

Código para verificação: FF6E-24DC-6645-155D



Hash do Documento

C154F84DF7D0C720E7656A28201A4AFFDD7CB9EB51A1908F71228D68C6B601CF



O(s) nome(s) indicado(s) para assinatura, bem como seu(s) status em 23/12/2020 é(são) :

- Everaldo Goulart (Testemunha) - 653.215.459-87 em 23/12/2020
09:01 UTC-03:00
Tipo: Certificado Digital
- Helena Midori Nishiyama (Testemunha) - 069.811.988-60 em
23/12/2020 06:40 UTC-03:00
Tipo: Certificado Digital
- FLÁVIO EMANUEL ALMEIDA ROQUE (Signatário) - 701.676.436-
22 em 23/12/2020 06:39 UTC-03:00
Nome no certificado: Flavio Emanuel Almeida Roque
Tipo: Certificado Digital
- Marc Olivier Maurice Maillefaud (Signatário) - 062.468.167-03 em
23/12/2020 06:37 UTC-03:00
Tipo: Certificado Digital





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

CREA-SP

CAT COM REGISTRO DE ATESTADO
2620160009563

Atividade concluída

MRS PR FE 02 12

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

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 ETTORE JOSE BOTTURA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ETTORE JOSE BOTTURA
Registro: 600440227-SP RNP: 2603956140
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220150075402 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 20/01/2015 Baixada em: 05/09/2016
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220110661904
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: VETEC ENGENHARIA LTDA

Contratante: MRS Logística S/A CNPJ: 01.417.222/0001-77 ...
PRAIA DE BOTAFOGO No.: 228 ...
Complemento: GRUPO 1201-E Bairro: BOTAFOGO
Cidade: Rio de Janeiro UF: RJ CEP: 22250905 . PAIS: BRASIL
Contrato: 10826/MRS/2011 Celebrado em : 11/04/2011
Vinculado à ART: 92221220150074438, 92221220150074629
Valor do Contrato: R\$ 1.665.000,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPÍADAS No.: 100
Complemento: 2º ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 11/04/2011 Conclusão Efetiva: 11/04/2012 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Transporte, Ferroviário. 22,00000 quilômetro. 2) Elaboração, Projeto, Transporte, Ferroviário. 22,00000 quilômetro.

Observações

Serviços de Engenharia relativos à Elaboração de Estudos e Projetos para a segregação das linhas férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 (Turquesa) da CPTM, localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, entre as estações mooca e Mauá com extensão total de aproximadamente 22 Km.

Informações Complementares

"O atestado está vinculado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil"
Aditivo: R\$ 200.000,00 (Outubro/2011)
Valor executado: R\$ 1.475.000,00 (Abril/2012)
A presente Certidão de Acervo Técnico foi analisada e expedida sob responsabilidade da unidade abaixo informada.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o Atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 18 fls, expedido pelo contratante da obra/serviço em 15/03/2013, devidamente assinado por Caio de Vilhena Petroni, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620160009563

05/09/2016 16:30:13

Autenticação Digital: GzIFzIUxyIOBF6T3aBKsksA0CBfGlyzx

[Assinatura manuscrita]
Téc. Genaro São Marcos Lopes
CREASP 5062926566
Chefe UGI SUL - Reg. nº 0266



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.





ATESTADO TÉCNICO

Atestamos para os devidos fins e a pedido da parte interessada, que a empresa VETEC Engenharia Ltda, estabelecida na Rua Olimpíadas, 100, 2º Andar – Vila Olímpia – São Paulo – SP, inscrita no CNPJ sob o nº 52.635.422/0001-37, desenvolveu para a **MRS LOGÍSTICA S/A.**, com sede na cidade do Rio de Janeiro/RJ, na praia do Botafogo, nº 228, grupo 1201-E, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoas Jurídicas do Ministério da Fazenda sob o nº 01.417.22/0001-77, no período de 11/04/11 a 11/04/12, tendo como objetivo a execução dos **Serviços de engenharia relativos à Elaboração de Estudos e Projetos para a segregação das linhas férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 (Turquesa) da CPTM, localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, entre as estações Mooca e Mauá, com extensão total de aproximadamente 22 km, conforme contrato N° 10826/MRS/2011 pactuado entre as partes e executado no período acima mencionado.**

Prevendo o aumento da demanda de transporte ferroviário de passageiros e de carga na região, o empreendimento tem como objetivo construir uma linha férrea independente para o transporte de carga da MRS na Linha 10 (Turquesa) da CPTM, entre as estações de Mooca e Mauá, minimizando os conflitos operacionais atualmente existentes entre os trens da CPTM e da MRS.

A nova via de carga a ser implantada localiza-se dentro da faixa de domínio ferroviário e está sempre ao lado esquerdo das vias férreas existentes, no sentido de Mooca à Mauá, passando pelos municípios de São Paulo, São Caetano, Santo André e Mauá.

As principais atividades desenvolvidas encontram-se descritas a seguir.

1 Estudo de Traçado e Topografia

O estudo de traçado foi desenvolvido em base topográfica fornecida pela MRS, sendo que o levantamento topográfico foi entregue em diversas etapas conforme a evolução do cadastramento topográfico realizado para cada trecho do traçado em questão. Dessa

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP Nº
N.º 26016/000156
SÃO PAULO, 05 DE JUNHO DE 2016
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Ins. 4271
UGI SUL/CREA-SP

forma, os estudos de traçado foram se desenvolvendo a partir do recebimento de cada trecho cadastrado.



2 Estudos Geológicos e Geotécnicos

Os estudos geológico-geotécnicos foram desenvolvidos através do mapeamento geológico de superfície ao longo do traçado das novas vias e dos pátios a serem implantados.

Através do mapeamento geológico e análise dos resultados de laboratório, estabeleceram-se as categorias de material para fins de terraplenagem, como também os parâmetros geotécnicos básicos para as análises de estabilidade dos taludes, fundação do leito ferroviário e obras de arte correntes e especiais.

No plano geral de investigações geotécnicas específicas, foram determinadas as sondagens a percussão e a trado e também ensaios de laboratório dos solos da região, cujos resultados forneceram subsídios para definir:

- fundações de obras de arte correntes e especiais;
- fundações de aterros;
- estabilidade de taludes de corte e aterros;
- obras de contenção;

Os resultados das sondagens à percussão de simples reconhecimento, executadas com tubo de revestimento de diâmetro \varnothing 2 1/2" e medida de resistência à Penetração (SPT) de metro em metro, com auxílio de amostrador TERZAGHI, diâmetro externo de \varnothing 2" e interno \varnothing 1 3/8", foram apresentados em relatório, na forma de perfis geológicos-geotécnicos individuais, indicando as características dos solos perfurados e as posições dos níveis de água encontrados.

Ao total foram executados 683,15 m de sondagens à percussão, tendo como objetivo principal identificar as condições de fundações dos aterros e das Obras de Arte Especiais (OAE), fornecendo, assim, subsídio aos projetos de fundações e terraplenagem.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXISTENTE NESTA

202016000756
05/09/16
Kátia França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SULCREA-SP

Com relação às sondagens à trado, foram realizados 126 m de sondagem, cujas amostras coletadas permitiram, através de ensaios de caracterização e qualificação do solo, fornecer subsídio aos projetos de terraplenagem e infraestrutura da via férrea.

A partir das amostras coletadas foram realizados os seguintes ensaios geotécnicos:

- 132 ensaios de granulometria simples;
- 132 ensaios de Índice de suporte Califórnia e expansão;
- 132 ensaios de Atterberg (liquidez e plasticidade);
- 66 ensaios de Proctor Normal e 66 ensaios de Proctor Intermediário,

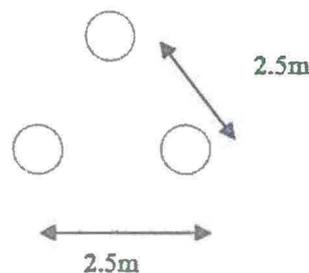


2.1 Estaca Brita

No trecho de implantação da fundação com estaca brita, que vai do km 15+140 ao km 17+020, existe a ocorrência de solo mole de grande espessura, podendo chegar até 10,0 m, conforme detectado nas sondagens executadas ao longo do trecho.

Para a fundação da plataforma ferroviária que sustenta a via, adotou-se a solução de aterro estaqueado com estacas de brita. Essa solução, do ponto de vista ambiental, não requer a escavação de solo mole e evita a deposição do material escavado em áreas de bota-fora, além de garantir um comportamento eficaz frente a processos de ruptura do terreno natural e recalques do aterro da via.

As estacas de brita tem diâmetro de 0,80 m, apoiadas nas camadas de solo distribuídas na forma de triângulos, com separação entre eixos de 2,50 m, conforme figura abaixo:



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA

R. 1. 26201600091563
05/09/16
Eliane França Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP





2.2 Anti-contaminante e Bica Corrida

As colunas de brita favorecem a estabilização do terreno mole, acelerando a consolidação do mesmo através da expulsão da água da fundação pela camada de brita. Sobre as colunas de estacas brita executa-se uma camada de anti-contaminante apoiada sobre uma manta geotêxtil, a qual funciona como uma camada de bloqueio.

Acima desta camada pode ser lançada uma camada de bica corrida, seguida por outra camada de areia, sub-lastro e lastro, de maneira a compor a estrutura da plataforma ferroviária.

2.3 Obras de Contenção

Na região do Viaduto Felipe Camarão, localizado entre as estações São Caetano e Utinga, e aproximadamente entre os km 9+030 e km 9+120 da via principal da MRS (Via 5), fez-se necessário a utilização de cortinas atirantadas, com uma altura de aproximadamente 7,5 m no ponto mais alto e cerca de 90 m de comprimento, para permitir a contenção do talude que protege a fundação do viaduto em questão.

3 Projeto Geométrico de Via Permanente

As diretrizes do projeto geométrico de via permanente foram definidas mediante convênio realizado entre a MRS e a CPTM, de maneira que a locação da via atenda não só as necessidades relacionadas ao projeto geométrico da via de carga, como também às exigências operacionais futuras da linha da CPTM. Para tanto, levou-se em consideração o plano de modernização da malha ferroviária previsto pela CPTM, no período em que foram realizados os estudos e projetos.

Além da via principal de carga segregada, também foi definida a locação de três pátios de cruzamento intermediários, os quais têm como objetivo regular a operação dos trens de carga bem como permitir um acesso direto a importantes clientes da mercadoria transportada por esses trens.

Foram adotados os seguintes parâmetros técnicos com relação à geometria e superestrutura das vias projetadas:

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EFETUADA NESTA
DATA PELO CREA-SP SCS
N.º 1563
SÃO PAULO, A 05 DE 09 DE 2016
Lúcia Patrícia Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGISUL/CREA-SP



- Bitola: 1600 mm;
- Trilho: UIC-60;
- Dormente de madeira;
- AMV's utilizados: AREMA 1:10 e 1:14;
- Velocidade de projeto: 50 km/h;
- Valor máximo de aceleração não compensada: 0,53 m/s²;
- Distância entre vias normal: 4,25 e 4,50 m;
- Distância entre vias mínima: 4,00 m (na região da Estação Santo André para evitar intervenção no pilar do Viaduto);
- Raio horizontal mínimo normal: 350 m;
- Raio horizontal mínimo excepcional: 300 m (utilizado na Curva 5028 para evitar intervenção com a plataforma existente da estação São Caetano);
- Comprimento mínimo de curva vertical: 40 m;
- Gabarito vertical mínimo para passagem do veículo: 5,05 m (Viaduto São Carlos);
- Rampa máxima de projeto: 1,0 %;
- Superelevação máxima: 40 mm;
- Espessura de sub-lastro: 20 cm;
- Espessura do lastro: 30 cm.

4 Projeto de Superestrutura Ferroviária

O projeto da superestrutura ferroviária tem seu início no km 0+000, situado junto à estação Mooca da Linha 10 (Turquesa) da CPTM, e tem término no km 21+916,55, situado após a estação Mauá da mesma linha.

A implantação dos pátios de cruzamento foi prevista para as seguintes localidades:

- Utinga (Via 8), entre os km 9+080 ao 10+120 da Via 5 MRS, com extensão aproximada de 1.040 m;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA LEI Nº 12.516/12
N.º 2020.16.0009563
SÃO PAULO, 05/09/19
Assina: Paulo Sérgio
Agência Administrativa - Tel. 4271
UCH SUL/CREA-SP





- Santo André (Via 6), entre os km 12+880 ao 15+110 da Via 5 MRS, com extensão aproximada de 2.220 m. Nessa região, próximo ao km 12+880, ainda está prevista a ligação de um pequeno trecho de via férrea, cujo ramal que leva ao Moinho São Jorge (Via 9);
- Capuava (Via 7), entre os km 17+680 ao 19+100 da Via 5 MRS, com extensão aproximada de 1.420 m.

Existem basicamente três situações relacionadas à implantação da superestrutura ferroviária da nova via segregada:

- Nos locais em que a via segregada passa por um terreno natural, está previsto a adequação da infraestrutura ferroviária com posterior implantação da superestrutura;
- Nos locais onde a via segregada coincide com as vias de pátio existente está previsto a substituição de toda a superestrutura ferroviária;
- Nos locais onde a via segregada coincide com a via operacional não está previsto nenhum serviço, mas sim o aproveitamento da infraestrutura e superestrutura existente. Ao total, totaliza-se uma extensão de 2.220 m de aproveitamento de vias.

Portanto, considerando a extensão da via principal juntamente com as extensões das vias dos pátios de cruzamento apresentadas anteriormente, e descontando a extensão onde a via segregada de carga coincide com a via operacional existente juntamente com a extensão ocupada pelos AMV's, tem-se uma extensão total de 19.480,74 m de superestrutura ferroviária a ser construída.

As extensões e comprimentos úteis das vias de cruzamento estão especificadas a seguir:

- Via 6 – 2.060,80 m de extensão, com 2.010,80 m úteis.
- Via 7 – 1.694 m de extensão, com 1.414 m úteis.
- Via 8 – 1.036 m de extensão, com 997,60 m úteis.
- Via 9 – 137 m de extensão, com 117,80 m úteis.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA POR CREA-SP
N.º 262016/0007563
19/09/16
Zilvia Prates Prado
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP

6

O projeto de superestrutura da via permanente foi desenvolvido através da metodologia conceituada como pavimento ferroviário. Dessa forma, em relação à grade ferroviária, foram verificados o perfil do trilho, o espaçamento entre dormentes e altura mínima de lastro e sub-lastro.



5 Projeto de Terraplenagem

O projeto de terraplenagem foi desenvolvido a partir das informações do levantamento topográfico, das sondagens a percussão realizadas e das diretrizes estabelecidas no projeto de geometria da via permanente e no perfil geológico-geotécnico.

Os volumes de corte e aterro foram obtidos pelas seções transversais apresentadas nas Notas de Serviço, a cada 20 m.

Os materiais escavados em corte foram divididos em materiais de 1ª e 3ª categoria, conforme indicados no perfil geológico. Já nas fundações dos aterros, quando indicada a presença de solo mole no perfil geológico, está prevista a remoção deste material.

6 Estudos Hidrológicos

Para a elaboração dos estudos hidrológicos e execução do projeto de drenagem foram definidos os seguintes elementos:

- Delimitação das bacias de contribuição em cartas aerofotogramétricas esc. 1:10.000 da EMPLASA;
- Determinação dos elementos físicos das bacias (área, declividade, ocupação do solo);
- Determinação das condicionantes hidrológicas, tempo de concentração, tempo de recorrência, coeficiente escoamento superficial das áreas de contribuição, índice pluviométrico e descarga de projeto.

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos objetivando atender:





- Dimensionamento de novos dispositivos de drenagem;
- Verificação do funcionamento hidráulico dos dispositivos existentes;
- Redimensionamento dos dispositivos de drenagem com seções de vazão insuficientes causando prejuízos no seu entorno e/ou em desacordo com as normas vigentes do DAEE;
- Fornecer elementos para determinação dos custos de construção e para elaborar o plano de ataque da obra.

Dentre os elementos considerados nos estudos destacam-se: cálculo da determinação da seção de vazão para TR de 100 anos nas obras de arte correntes e OAE, com indicação do nível de máxima cheia e velocidade máxima das águas no local;

Os tipos de cobertura do solo presentes na área da sub-bacia foram identificados em campo ou mapeados a partir da classificação de imagens de satélite Google Earth.

7 Projeto de Drenagem e Obras de Arte Correntes

A chuva de projeto adotada foi considerada a partir da interpretação dos dados de estações pluviométricas situadas em municípios nos quais a linha se desenvolve. Os dados destas estações foram obtidos a partir do site do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica).

As vazões de contribuição foram auferidas segundo critérios preconizados pelo DAEE.

Foram projetados os dispositivos de drenagem superficial e de talvegue, os dispositivos estão locados e detalhados nos respectivos projetos de drenagem, contendo para cada tipo de dispositivo, todas as informações necessárias à execução.

Sempre que possível foram aproveitados os dispositivos existentes, desde que atendidos os padrões de qualidade e atendimento as instruções de serviço específicas ao assunto.

Bueiros

Para os bueiros existentes que atendam à vazão requerida, foram projetados prolongamentos dos mesmos. Quando as seções se mostraram insuficientes, foram

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERTO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELA CREA-SP SOB

N.º 2020180009563

SÃO PAULO, 05 de 09 de 2020

[Assinatura]
Kátia França Pruski
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGL SULA CREA-SP

projetados dispositivos novos em substituição, ou dispositivos novos em complementação aos dispositivos existentes.

Canaletas Retangulares

As canaletas foram projetadas ao longo da linha principal com o objetivo de se proteger a integridade da linha.

Valetas de Proteção

As valetas foram projetadas nas cristas dos taludes onde as condições de escoamento superficial apresentaram-se propensas à erosão dos taludes. O alinhamento dessas valetas segue a linha dos *off-sets* dos taludes.

8 Projeto de Obras de Arte Especiais

As obras de arte especiais, necessárias para a segregação ferroviária, foram detalhadas com todos os elementos necessários a sua execução, incluindo também planilhas de quantidades e memoriais de cálculo.

As obras de arte projetadas foram:

OAE 1 – Ponte ferroviária sobre o Rio Tamanduateí

Implantação a partir do km 3+500 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189;

Comprimento total = 36,20 m;

Largura externa = 7,20 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 6,00m de entre eixos de vigas e é estruturada por meio de 2 vigas invertidas com 3,40 m de altura cada. O tabuleiro é formado por transversinas de 50 cm de largura por 83 cm de altura total, a cada 2,50 m, ligadas a uma laje de 24 cm de espessura, conforme indicado na seção transversal. Toda a estrutura é moldada no local e apresenta uma esconsidade de aproximadamente 21° com relação às paredes do canal.

Internamente às vigas é prevista uma passagem de emergência e manutenção com 1,00m de largura.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP Nº 262016/0009563
SÃO PAULO 05/09/16
Kátia França Faria
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGH SULCREA-SP



A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN.

OAE 2 – Ponte ferroviária de concreto sobre o Córrego Utinga

Implantação a partir do km 10+190 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 16,0 m;

Largura externa = 5,70 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70 m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

Na lateral do tabuleiro é prevista uma passagem de emergência protegida por mureta em placas de concreto pré-moldado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

OAE 3 – Ponte ferroviária de concreto sobre o Córrego do Moinho

Implantação a partir do km 12+100 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA POR CREA-SP 366
N.º 2620160009563
05/09/16
SOLICITANTE
Agência Administrativa - Reg. 4271
UGI SULCREA-SP



Comprimento total = 20,0 m;

Largura externa = 5,70 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70 m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

Na lateral do tabuleiro é prevista uma passagem de emergência protegida por mureta em placas de concreto pré-moldado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

OAE 4A – Ponte ferroviária de concreto sobre Córrego Apiaí

Implantação a partir do km 15+140 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 20,0 m;

Largura externa = 4,70 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO IMPEDIDA NESTA
DATA POR MOTIVO DE
N.º 016.0009569
SÃO PAULO, 05/09/16
Agência Administrativa - Reg. 4271
UGI SULACREA-SP



As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

Em razão de sua implantação, junto ao pontilhão da Linha 6, o encontro de montante é único e duplo, servindo para as 2 vias.

OAE 4B – Ponte ferroviária de concreto sobre Córrego Apiaí

Implantação a partir do km 2+090 da Via 6 de cruzamento (altura do km 15+140 da via principal da MRS) ;

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 19,0 m;

Largura externa = 5,20 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 5,20m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. O afastamento das vigas é maior do que o padrão em razão da pequena curva em planta existente na via.

A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

Em razão de sua implantação, junto ao pontilhão da Linha 5, o encontro de montante é único e duplo, servindo para as 2 vias.

OAE 5 – Ponte ferroviária de concreto sobre o Córrego Guarará

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO ENFEREIDA NESTA
DATA DE 05/09/16

SÃO PAULO, 05/09/16
Kátia França Souza
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SULCREA-SP

Implantação a partir do km 15+580 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 20,0 m;

Largura externa = 5,70 m.



A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

Na lateral do tabuleiro é prevista uma passagem de emergência protegida por mureta em placas de concreto pré-moldado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

OAE 6 – Ponte ferroviária de concreto sobre o Córrego Cassaquera

Implantação a partir do km 17+040 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 20,0m;

Largura externa = 5,70m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas pré-moldadas, invertidas, com 2,10 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA
Nº 26.2016.00091563
05/09/16
Kátia Francisca Faria
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGH SUL/CREA-SP

13

Na lateral do tabuleiro é prevista uma passagem de emergência protegida por mureta em placas de concreto pré-moldado.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

OAE 7 – Pontilhão ferroviário sobre Buelro

Implantação a partir do km 19+250 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

Comprimento total = 12,0 m;

Largura externa = 4,70 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas moldadas in loco, invertidas, com 1,80 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, também é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

OAE 8 – Pontilhão ferroviário sobre Bueiro

Implantação a partir do km 20+310 da via principal da MRS (Via5);

Trem tipo ferroviário TB 360 de 360 kN / eixo, conforme NBR 7189

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESEA
PÁRTE Nº 124/CREA-SP/2008

N.º 262016/0009563
05/09/16
SÃO PAULO
Ingrid Francheschini
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGH SUL/CREA-SP





Comprimento total = 10,0 m;

Largura externa = 4,70 m.

A seção transversal acomoda uma única linha de bitola larga sobre lastro, possui 4,70m de largura total e é estruturada por meio de 2 vigas moldadas in loco, invertidas, com 1,60 m de altura. A laje, rigidamente ligada às vigas, também é moldada no local e apresenta espessura constante de 43 cm, conforme indicado na seção transversal.

A transmissão dos esforços verticais e horizontais da superestrutura para os encontros é feita mediante aparelhos de apoio em neoprene fretado, com dimensões adequadas às solicitações atuantes.

As fundações são projetadas em estacas do tipo raiz, diâmetro 400 mm, para carga máxima de até 1.100 kN. Em razão das cargas horizontais atuantes, adotam-se também estacas inclinadas.

9 Diagnóstico de Interferências

Para diagnosticar as principais interferências ao longo do trecho de via segregada e dos pátios de cruzamentos, foram realizadas inspeções de campo bem como coleta de dados juntos aos órgãos e concessionárias envolvidas, apresentadas na forma de relatório e de diagramas unifilares.

Os trechos nos quais ocorrem as principais interferências com as empresas que distribuem seus produtos através de dutos longitudinais à faixa ferroviária são:

- Transpetro / Petrobrás – entre as estações Tamanduateí e São Caetano;
- Transpetro / Petrobrás – entre as estações São Caetano e Capuava;
- Comgás – entre as estações Utinga e Capuava;
- Etilenoduto – entre as estações Capuava e Mauá;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA

DATA DE 05/09/16
Nº 2620160009563

SÃO PAULO, 05/09/16

Agente Administrativo / Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



10 Planilhas de Quantidades

Foram apresentadas juntamente com os projetos as planilhas de quantidades dos materiais, serviços e obras resultantes dos projetos das diversas especialidades envolvidas, bem como os respectivos memoriais de cálculo que possibilitaram a obtenção dos quantitativos.

A planilha orçamentária foi elaborada contém os quantitativos dos serviços, preços unitários e o total de cada serviço, tendo como referência os serviços e codificações do Sicro 3 - DNIT, Sicro 2 - DNIT, CPTM e DER/SP.

No que diz respeito ao quantitativo, adotou-se o critério de que todos os materiais de via permanente serão fornecidos pela MRS, com exceção da brita para lastro e dormentes de concreto.

Já com relação a parte orçamentária, os preços têm como referência o SICRO 3 (em consulta pública), SICRO 2, DER/SP, e foram reajustados de acordo com o IGP-DI de Setembro de 2012.

11 EQUIPE TÉCNICA

Os serviços executados pela VETEC Engenharia Ltda. teve como equipe Técnica os seguintes profissionais:

✓ Eng° Ettore José Bottura	CREA/SP N° 0600440227
✓ Eng° Victor Abel Grostein	CREA/SP N° 0600510823
✓ Eng° Roberto de Araujo Pereira	CREA/SP N° 0601154245
✓ Eng° Alfredo de Souza Queiroz Filho	CREA/SP N° 0601278016
✓ Eng° Rogerio Tadao Noguti	CREA/SP N° 0601667522
✓ Eng° Pedro Henrique Stech	CREA/SP N° 5062475404
✓ Eng° Luis Eduardo Abrantes Russo	CREA/SP N° 5062475323
✓ Eng° Airton Perez Mergulhão	CREA/SP N° 0600665886

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP
M. *[Assinatura]*
SÃO PAULO, 05/07/16
[Assinatura]
Kléia Franco Frade
Agente Administrativa - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP

16
[Assinatura]

Atestamos por fim que os serviços foram desenvolvidos a contento e dentro dos padrões usuais e serviços desta natureza.



São Paulo, 15 de Março 2013



[Handwritten signature]
34º C. César

OFICIAL DE REGISTRO CIVIL DAS PESSOAS NATURAIS - CERQUEIRA CÉSAR - SÃO PAULO/SP
RUA FREI CADEIA, 314 - CEP: 01507-001 - FONE: (011) 3155-1433/3151-1433 - E-MAIL: ccesar@terra.com.br

Reconheço, por semelhança, a firma de: **CAIO VILHENA PETRONI**, em documento com valor escancado, dou fé.
São Paulo, 07 de novembro de 2015.
Em Teste da Verdade. **CPF: 199956110194600186065**

ADOLPHO JOSE BASTOS DA SILVA - Oficial
Valido somente com selo de autenticidade. Qtd 1: Total R\$ 7,34
Selo(s): 1 Ato: 1028AA-173733

[Handwritten signature]
Barbara Toledo Vieira Da Silva
Escrevente Autorizada



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA

[Handwritten signature]
SÃO PAULO
[Handwritten signature]
Agente Administrativo - Reg. 4271
UGI SUL/CREA-SP



São Paulo, 11 fevereiro de 2021

A
Systra Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ 52.635.422/0001-37
Rua Gomes de Carvalho, 1510, 18º andar
São Paulo – SP

Prezados Senhores,

Em complementação ao Atestado Técnico do Contrato 10826/MRS/2011, referente aos serviços de elaboração de estudos e projetos para a segregação das linhas férreas destinadas ao transporte de cargas e passageiros na Linha 10 (Turquesa) da CPTM, localizada na porção sudeste da Região Metropolitana de São Paulo, entre as estações Mooca e Mauá, com extensão total de 22 km, esclarecemos que os profissionais abaixo atuaram nas seguintes especialidades:

Eng. Ettore José Bottura CREA 0600440227 – coordenação geral
Eng. Alfredo de Souza Queiroz Filho CREA 0601278016 – estudos geológicos e geotécnicos, obras de arte especiais, obras de contenção e terraplenagem
Eng. Rogério Tadao Noguti CREA 0601667522 – estudos hidrológicos, drenagem e obras de arte corrente
Eng. Pedro Henrique Stech CREA 5062475404 – geometria e superestrutura da via permanente, planilha de orçamento
Eng. Paulo Adelson R L de Oliveira CREA 0600856946 – interferências
Eng. Maki Arakawa CREA 5062523348 – geometria e superestrutura da via permanente, planilha de orçamento
Eng. Marcos Mesquita Monteiro CREA 0601715237 – estudos topográficos e interferências
Eng. Roberto de Araujo Pereira CREA 0601154245 – planilha de orçamento



Atenciosamente,

MRS Logística S.A.
Eng. José Roberto Lourenço
CBEA 0601051372



24º SUBDISTRITO REGISTRO CIVIL
"INDIANÓPOLIS"
Ana Paulina Teixeira
ESCREVENTE AUTORIZADO



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 ETTORRE JOSE BOTTURA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ETTORRE JOSE BOTTURA
Registro: 600440227-SP RNP: 2603956140
Título Profissional: ENGENHEIRO CIVIL

Número ART: 92221220120370524 .Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 16/04/2012Baixada em: 17/04/2012
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220120219641, 92221220101724378
Participação Técnica: EQUIPE

Empresa Contratada: VETEC ENGENHARIA LTDA

Contratante: MRS Logística S/A CNPJ: 01.417.222/0001-77

Endereço: No:

Complemento: Bairro:

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: PAIS: BRASIL

Contrato: 359/MRS/2010 Celebrado em : 01/03/2010

Vinculado à ART:

Valor do Contrato: R\$ 2.632.200,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Endereço da Obra/serviço: RUA Olimpíadas No.: 100

Complemento: 2º. Andar Bairro: Vila Olímpia

Cidade: SAO PAULO UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL

Data de início: 01/03/2010 Conclusão Efetiva: 01/03/2011 Coordenadas Geográficas:

Finalidade: OUTRO

Proprietário: CPF/CNPJ:

Atividade Técnica: 1) CIVIL, FORTIFICACAO E CONSTRUCAO. FERROVIA. 12,00 Quilometro. Projeto .Obs: Elaboracao de Projeto Executivo da Segregacao Leste de Cargas das Linhas 11 e 12 da CPTM.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 9 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620120003829

17/04/2012 08:47:09

AUa1IzaCyJBBBK0



Engº Luis Alberto Bourreau
CREASP n.º 0608284744
Chefe da UGI - CREA-SP

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.





Atestado Técnico

Atestamos para os devidos fins que a VETEC Engenharia Ltda, localizada a Rua Olimpíadas, 100 – 2º. Andar – Vila Olímpia – São Paulo – SP, CNPJ 52.635.422/0001-37, elaborou para a MRS Logística S.A. o projeto executivo da Segregação Leste de Cargas.

O projeto da segregação de cargas foi desenvolvido no sentido de separar o transporte de carga das linhas 11 e 12 da CPTM com a implantação de 3^{as} vias nos trechos entre Engº Manoel Feio e Suzano para diminuir as restrições operacionais na região leste da Região Metropolitana de São Paulo, as quais tendem a se agravar com o aumento da demanda tanto da MRS (Transporte de cargas) como da CPTM (transporte de Passageiros).

O trecho da Variante de Poá entre o Pátio de Engº Manoel Feio e a estação Calmon Viana corresponde à linha 12 (Safira) da CPTM com 8 km de extensão. Já o trecho restante da linha Tronco, entre a estação Calmon Viana e a Variante Rio Grande da Serra, logo após a Estação Suzano, é parte da linha 11 (Coral) da CPTM com 4 km de extensão.

Tanto no primeiro quanto no segundo segmento, a 3ª via proposta localiza-se sempre do lado esquerdo das vias existentes da CPTM, no sentido Manoel Feio à Suzano. Após a estação de Suzano, está prevista uma obra de arte (passagem superior) para transposição da linha existente (Tronco) e conexão com a Variante de Rio Grande da Serra.

Os traçados projetados, como um todo, situam-se dentro dos limites da Faixa de domínio da CPTM/MRS. Com isso, objetivam-se as seguintes situações:

- As Vias da MRS se desenvolverão paralelamente às linhas da CPTM, sempre buscando estar situada na sua própria Faixa de Domínio;
- Não haverá mais compartilhamento de linhas;
- Redução das restrições ao tráfego de carga e melhoria dos serviços de transporte público;

As principais atividades do projeto executivo encontram-se descritas a seguir:

- Projeto para remanejamento da rede aérea e sinalização (CPTM), posteamento e tubulações;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE
ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA
DATA PELO CREA-SP SOB
N.º 2620120003829

SÃO PAULO, 17 / 04 / 2012.

Regiane Sayuri Motoda
Agente Administrativo - reg. 4135
UCI SUL/CreA-SP

- Projeto geométrico executivo da via segregada da MRS e dos puxamentos das vias existentes da CPTM;
- Projeto para adequação do sistema viário;
- Projeto das novas obras de drenagem e execução das obras de reforço e prolongamento do sistema de drenagem existente;
- Projeto das novas obras de arte especiais (construção do Viaduto de transposição, e das pontes, pontilhões e passarelas) e adequação de obras de arte especiais existentes;
- Projeto das obras de contenção junto às divisas e obstáculos (casas, ruas, e outros);
- Projeto de terraplenagem;
- Projeto da superestrutura da via permanente;

Cada uma destas etapas citadas anteriormente está descrita a seguir



Projeto de Rede Aérea e Sinalização (CPTM);

Para implantação da via segregada da MRS foi necessário o puxamento das vias da CPTM, e por consequência foi projetada a rede aérea de tração em 3,0 kVcc e os cabeamentos de sinalização telecom e fibra ótica.

Na extensão de via segregada, que é de aproximadamente 12 km, entre Eng. Manoel Feio e Suzano, serão relocadas as valas com os dutos de sinalização, telecom e fibra ótica, bem como o remanejamento de 4 hause, instalações com os dispositivos (reles) de sinalização, serão também remanejados os sinais e caixas de locação que interfere com o traçado da via segregada.

Projeto geométrico executivo da via segregada da MRS e dos puxamentos das vias existentes da CPTM;

- Planta e Alinhamento Horizontal: desenhos sobre base topográfica na escala 1:500, tabelas de curvas e memória de cálculo de alinhamento horizontal;
- Perfil e Alinhamento Vertical: desenhos na escala H=1:500 e V=1:100 e memória de cálculo de alinhamento vertical;
- Seções Tipo: desenhos das seções tipo das vias da MRS em conjunto com as vias da CPTM, na escala 1:50;
- Notas de serviço do topo do terrapleno e da escavação e seções transversais gabaritadas de 20 em 20 m;

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TECNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 2620120003829

SÃO PAULO, 17 104 12012

Regiane Suyuri Motola
Regiane Suyuri Motola
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/Crea-SP



Projeto para adequação do sistema viário

No município Itaquaquecetuba foi projetado à adequação viária da Rua 22 de Abril entre a Av. Quarto Centenário e a Rua 1º de Maio, numa extensão aproximada de 400 m.

Já no município de Suzano, foi detalhada a adequação do sistema viário da Av. Paul Percy Harris, devido ao estreitamento do passeio existente junto ao muro da CPTM, entre a Rua Norma Favalli e o Viaduto Ryu Mizuno. Além disso, foi detalhada uma adequação do sistema viário na Rua Major Pinheiro Fróes para remanejamento da calçada junto ao muro numa extensão de 140 m, devido à adequação do pilar do Viaduto Ryu Mizuno.

Projeto das novas obras de drenagem e execução das obras de reforço e prolongamento do sistema de drenagem existente

Baseando-se em estudos hidrológicos, hidráulicos e topográficos, foram analisadas as condições atuais das obras de arte correntes existentes, bem como do sistema de drenagem. A partir daí, verificou-se a necessidade de reforços/complementações e também de projetos de novos dispositivos da drenagem superficial e subsuperficial da plataforma, tais como bueiros, canaletas, drenos, caixas coletoras e bacias de dissipação.

O projeto das obras de arte correntes prevê, quando possível, em operação simultânea à atividade de limpeza da plataforma até linha de *off-sets* de cortes e aterros.

Projeto das novas obras de arte especiais e adequação de obras de arte especiais existentes

No município de Itaquaquecetuba foram projetadas as seguintes obras de arte especiais:

- Prolongamento da passagem inferior da Av. Quarto Centenário (lado do conjunto habitacional em construção); comprimento: 13,00m; largura: 6,10m e área: 79,30m². Trata-se de um pontilhão com 1300cm de comprimento de tabuleiro (eixo de juntas), largura de 610cm. A laje possui espessura final de 50cm. A caixa de lastro possui largura de 520 cm e o lastro contido por paralastras de largura 45 cm e altura 150 cm.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 26/2012.000.3829

SÃO PAULO, 17 / 04 / 2012.

Regiane Saburi Motola
Regiane Saburi Motola
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/Crea-SP

O sistema dotado é em viga invertida. As fundações são do tipo profunda, em estacas-raízes sobre travessas.

- Prolongamento de pontilhão, com uma extensão aproximada de 7 m, entre os pórticos 35-14 e 35-15 da CPTM; tratam-se de três OAE's: Comprimento: 8,65m, largura: 5,26m e áreas: 45,50m², tratando-se portanto de um pontilhão com 865 cm de comprimento de tabuleiro (eixo de juntas), largura de 526 cm (incluindo placas laterais) sobre duas vigas pré-moldadas de altura 80 cm e larguras 60 cm e 45 cm, nos apoios e no meio do vão, respectivamente. A laje possui espessura final de 25 cm. As vigas são travadas horizontalmente na região dos apoios por transversinas de altura 55 cm e largura 20 cm e possuem 230 cm de distância entre os seus respectivos eixos. O tabuleiro possui dois balanços transversais – o primeiro com 150 cm da face externa da placa lateral até o eixo da viga e o segundo com 160 cm, também da face externa da placa até o eixo da segunda viga. Sobre o segundo balanço encontra-se o passadiço de manutenção com 90 cm. A caixa de lastro possui largura de 400 cm e o lastro contido por paralastros de largura 25 cm e altura 55 cm. As fundações são do tipo profunda, em estacas-raízes sobre travessas. Segundo pontilhão: comprimento: 8,65m, largura: 4,50m e área: 38,93m². Trata-se de um pontilhão com 865 cm de comprimento de tabuleiro (eixo de juntas), largura de 450 cm (incluindo placas laterais) sobre duas vigas pré-moldadas de altura 80 cm e larguras 60 cm e 45 cm, nos apoios e no meio do vão, respectivamente. A laje possui espessura final de 25 cm. As vigas são travadas horizontalmente na região dos apoios por transversinas de altura 55 cm e largura 20 cm e possuem 230 cm de distância entre os seus respectivos eixos. O tabuleiro possui dois balanços transversais – os ambos com 110 cm cada. As fundações são do tipo profunda, em estacas-raízes sobre travessas. Terceiro pontilhão: comprimento: 8,65m, largura: 5,19m e área: 44,89m². Trata-se de um pontilhão com 865 cm de comprimento de tabuleiro (eixo de juntas), largura de 519 cm (incluindo placas laterais) sobre duas vigas pré-moldadas de altura 80 cm e larguras 60 cm e 45 cm, nos apoios e no meio do vão, respectivamente. A laje possui espessura final de 25 cm. As vigas são travadas horizontalmente na região dos apoios por transversinas de altura 55 cm e largura 20 cm e possuem 230 cm de distância entre os seus respectivos eixos. O tabuleiro possui dois balanços transversais – o primeiro com 174 cm da face externa da placa lateral até o eixo da viga e o segundo com 122 cm, da face externa do paralastro até o eixo da segunda viga. Sobre o primeiro balanço encontra-se o passadiço de manutenção com 90 cm. A caixa de lastro possui largura de 400 cm e o lastro contido por paralastros de largura 25 cm e altura 55 cm. As fundações são do tipo profunda, em estacas-raízes sobre travessas.



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 2670120003829

SÃO PAULO, 17/04/2012.

Regiane Stauri Motola
Regiane Stauri Motola
Agente Administrativo - reg. 4133
UGI SUL/Crea-SP

- Adequação na passarela de ligação entre a Rua Vinte e Nove de Junho e Rua Narandiba; a adequação foi elaborada conforme os requisitos estabelecidos na NBR 9050 e foram aplicados 42m² para a estrutura nova;
- Adequação da passarela da Estação Aracaré da CPTM. A adequação foi elaborada conforme os requisitos estabelecidos na NBR 9050 e foram aplicados 32,5m² para a estrutura nova com aumento do vão e para o gabarito de 8m;
- No município de Poá foram projetadas as seguintes obras de arte especiais:
- Construção da Ponte sobre o Córrego Itaim, com extensão aproximada de 48m; Comprimento: 47,64m, largura: 5,40m e área: 257,26m². A OAE é constituída de 5 tramos, cujo tramo central está sobre o córrego Itaim e o segundo e quarto tramos estão sobre a rua Frederico R. de Jaegher. O primeiro e o quinto tramos têm comprimento de L=573 cm, o segundo e terceiro comprimento de L=1296 cm e o quarto tramo L=1026 cm. Totalizando 4764 cm. Toda a ponte tem largura de 540 cm (já com as placas laterais). O tabuleiro possui dois balanços transversais. O primeiro tem 105 cm da face externa da placa lateral ao eixo da viga esquerda, o segundo balanço tem 225 cm do eixo da viga direita à face externa da placa lateral. Sobre o segundo balanço está uma passarela de manutenção de 90 cm de largura e paralastros de 25 cm por 50 cm. Todos os tabuleiros estão apoiados sobre duas vigas de 85 cm altura e 60 cm de largura. As fundações são do tipo profunda, em tubulões com diâmetro do fuste 140 cm e base 350 cm.
- Adequação da rampa (lado Rua Guarapari) da passarela existente entre as ruas Jair Godói e Rua Guarapari. A adequação foi elaborada conforme os requisitos estabelecidos na NBR 9050 para a estrutura nova; a estrutura foi replantada e relocada;
- No município de Suzano foram projetadas as seguintes obras de arte especiais:
- Construção de ponte sobre o Rio Guaió; Comprimento: 13,66m, largura: 5,40m, área: 73,76m². Trata-se de um pontilhão com 1366 cm de comprimento de tabuleiro (eixo de juntas), largura de 540 cm (incluindo placas laterais) sobre duas vigas pré-moldadas de altura 125 cm e larguras 60 cm e 45 cm, nos apoios e no meio do vão, respectivamente. A laje possui espessura final de 25 cm. As vigas são travadas horizontalmente na região dos apoios por transversinas de altura 105 cm e largura 20 cm e possuem 230 cm de distância entre os seus respectivos eixos. O tabuleiro possui dois balanços transversais – o primeiro com 160 cm da face externa da placa lateral até o eixo da viga



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 262012.000.3829

SÃO PAULO, 17/04/2012.

Regiane Sybilina Motola

Regiane Sybilina Motola
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/Crea-SP

e o segundo com 150 cm, também da face externa da placa até o eixo da segunda viga. Sobre o segundo balanço encontra-se o passadiço de manutenção com 80 cm. A caixa de lastro possui largura de 410 cm e o lastro contido por paralastos de largura 25 cm e altura 50 cm. As fundações são do tipo profunda, em estacas-raízes sobre travessas.

- Readequação de um dos pilares da passarela da Av. Paul Percy Harris; relocação da estrutura de suporte para altura de 8m e aumento do vão para 15m;
- Adequação de dois pilares do Viaduto Ryu Mizuno, um pilar do lado da Av. Paul Percy Harris e o outro da Av. Brasil, visando a implantação de 4 vias da CPTM e uma via da MRS; Este projeto trata-se da readequação dos pilares do viaduto Ryu Mizuno para a passagem da via permanente da MRS. A retirada e relocação dos pilares será realizada por meio de macaqueamento hidráulico nos apoios provisórios a serem executados. A nova estrutura será apoiada sobre tubulões.
- Adequação da passarela existente na altura do pórtico 35-05 da CPTM; aumento do vão da estrutura existente com adequação à NBR 9050;
- Construção do Viaduto de Transposição Ferroviária. Comprimento: 1100m, largura: 5,40m e área: 5.940m². Trata-se de uma estrutura com o total de 1100m de comprimento total (estaca 10+197 a 11+297). A estrutura é composta por três sistemas estruturais: o primeiro é composto por uma seção em "U" – em concreto armado – apoiada diretamente sobre o solo; o segundo é composto por pórticos transversais apoiados sobre blocos de coroamento de estacas; o terceiro sistema é composto por duas treliças metálicas isostáticas – invertidas – com 52m e 40m de comprimento e peso do aço empregado de aproximadamente 520 t. A obra possui largura constante de 5,40m. A estrutura metálica apoia-se sobre travessas e as mesmas sobre tubulões. As fundações para os acessos são do tipo profunda e foram executadas em estacas-raízes.

Projeto das obras de contenção junto às divisas e obstáculos (casas, ruas, e outros)

Em determinados segmentos do projeto de segregação foram projetadas estruturas de contenção geotécnicas, nos casos em que o off-set da nova linha avançará sobre alguns obstáculos.

As principais obras de contenção a serem realizadas estão apresentadas a seguir:

- Km 0+280 ao 0+620: extensão de 340 m de muro atirantado, com altura

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 26.2012.0003829

SÃO PAULO, 17/04/2012.


Regiane Suyari Moroda
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/CreA-SP

- máxima de 7 m;
- Km 0+700 ao 0+840: extensão de 140 m de solo envelopado em geogrelha, com altura média de 3 m;
 - Km 1+500 ao 1+600: extensão de 100 m de solo envelopado em geogrelha, com altura média de 2 m;
 - Km 1+720 ao 1+820: extensão de 100 m de muro de contenção de concreto, com altura média de 3 m;
 - Km 1+850 ao 2+000: extensão de 150 m de solo envelopado em geogrelha, com altura média de 2 m;
 - Km 2+120 ao 2+180: extensão de 60 m de Terramesh System, com altura média de 2 m;
 - Km 3+240 ao 3+600: extensão de 360 m de solo envelopado em geogrelha, com altura máxima de 3 m;
 - Km 3+800 ao 3+900: extensão de 100 m de muro de contenção de concreto, com altura máxima de 3 m;
 - Km 4+120 ao 4+180: extensão de 60 m de solo envelopado em geogrelha, com altura média de 1 m;
 - Km 4+220 ao 4+900: extensão de 680 m de mureta de concreto, com altura média de 1 m;
 - Km 5+200 ao 6+260: extensão de 1.060 m de mureta de concreto, com altura média de 1 m;
 - Km 6+300 ao 6+360: extensão de 60 m de mureta de concreto, com altura média de 1 m;
 - Km 6+400 ao 6+760: extensão de 360 m de mureta de concreto, com altura média de 1 m;
 - Km 9+900 ao 10+160: extensão de 260 m de mureta de concreto, com altura média de 2 m;



Projeto de terraplenagem

O projeto de terraplenagem compreende as atividades de corte e aterro do terreno, com o objetivo de ampliar e regularizar a faixa do traçado da nova linha ferroviária. Estas atividades consistirão, basicamente, na movimentação de terra na quantidade necessária para construir e regularizar a linha ferroviária, realizando cortes nas superfícies com excesso de material e aterros nas áreas com déficit.

Cabe ressaltar que foram realizados levantamentos topográficos detalhados em toda a extensão da área de ampliação, bem como foram projetados e calculados os quantitativos de movimentação de terra da obra a partir das notas de serviço da escavação, realizadas a cada 20 m.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 2620120003829

SÃO PAULO, 17/04/2012

Regiane Sauer Moloud
Regiane Sauer Moloud
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUI/Crea-SP

Projeto da superestrutura da via permanente

O projeto da superestrutura ferroviária engloba as etapas de mobilização, lançamento da superestrutura propriamente dita, sinalização ferroviária e desmobilização. O lançamento da superestrutura será realizado na seguinte seqüência operacional:

- Montagens dos AMV's - Aparelho de Mudança Via;
- Montagem das grades das linhas;
- Implantação dos levantes, correção geométrica e socaria mecanizada;
- Ligação das linhas;
- Sinalização das linhas;
- Desativação do AMV antigo;
- Liberação para movimento.



Terminada a execução da superestrutura serão relocados os sinais, postes e armários, o que permitirá o início do uso da nova linha ferroviária.

- Via 5 da MRS: via segregada, com extensão de 12 km;
- Via 6 da MRS: via de cruzamento, com extensão de 1.450m;
- Vias 1 e 2 da CPTM – puxamento 1: extensão de 550m para cada via;
- Vias 1 e 2 da CPTM – puxamento 2: extensão de 1.270m para cada via;
- Vias 1 e 2 da CPTM – puxamento 3: extensão de 400m para cada via;
- Vias 1 e 2 da CPTM – puxamento 4: extensão de 950m para cada via;
- Vias 1 e 2 da CPTM – puxamento 5: extensão de 560m para cada via.

Equipe Técnica

Os serviços executados pela VETEC Engenharia Ltda. teve como equipe Técnica os seguintes profissionais:

- | | |
|--|-------------------|
| ✓ Eng° Ettore José Bottura | CREA N°0600440227 |
| ✓ Eng° Victor Abel Grostein | CREA N°0600510823 |
| ✓ Eng° Roberto de Araujo Pereira | CREA N°0601154245 |
| ✓ Eng° Alfredo de Souza Queiroz Filho | CREA N°0601278016 |
| ✓ Eng° Rogerio Tadao Noguti | CREA N°0601667522 |
| ✓ Eng° Sergio Akito Nanamura | CREA N°0600190036 |
| ✓ Eng° Seiiti Arata | CREA N°0600490945 |
| ✓ Eng° Sandro Pinheiro Santos | CREA N°5062065997 |
| ✓ Eng° Pedro Henrique Stech | CREA N°5062475404 |
| ✓ Eng° Luis Eduardo Abrantes Russo | CREA N°5062475323 |
| ✓ Eng° Airtton Perez Mergulhão | CREA N°0600665886 |
| ✓ Eng° José Roberto Batista | CREA N°0600521430 |
| ✓ Eng° Paulo Adelson R. L. de Oliveira | CREA N°0600856946 |

ESTE PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ARQUIVAMENTO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620120003829
SÃO PAULO, 17/04/2012.
Regiane Sauri Molodt
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/Crea-SP

- ✓ Eng° Sandra A. M. Bertollo
- ✓ Eng° Maki Arakawa

CREA N°5060187133

CREA N°5062523348

Dados Contratuais

- Numero do Contrato: 359/MRS/2010
- Data do Inicio do Contrato: 01 março de 2010
- Data do Encerramento do Contrato: 01 março de 2011
- Valor do Contrato R\$ 2.632.200,00 (dois milhões seiscentos e trinta e dois mil e duzentos reais)

Atestamos por fim que os serviços foram desenvolvidos a contento e dentro dos padrões usuais e serviços desta natureza.

São Paulo, 31 Outubro de 2011

MRS Logística S.A

João Roberto Lourenço

MRS Logística S/A

CREA 0601051372



- Válido somente com o selo AAB44802 -
Reconheço, por semelhança, a firma de: JOSE ROBERTO LOURENCO.
São Paulo, 23 de fevereiro de 2012.
Em testemunho da verdade.

PAULO GERALDO NOGUEIRA FILHO - Escrevente Autorizado
(57/20120223153835) Preço da firma R\$ 4,00! Total R\$ 4,00



FIRMA1

1049AA844802

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 2620120003829

SÃO PAULO, 17/04/2012.

Regiane S. Motola
Agente Administrativo - reg. 4135
UGI SUL/Crea-SP

São Paulo, 11 de fevereiro de 2021

A
Systra Engenharia e Consultoria Ltda.
CNPJ 52.635.422/0001-37
Rua Gomes de Carvalho, 1510, 18º andar
São Paulo – SP

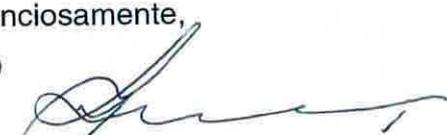
Prezados Senhores,

Em complementação ao Atestado Técnico do Contrato 359/MRS/2010, referente aos serviços de elaboração do projeto executivo da Segregação Leste de Cargas da CPTM, esclarecemos que os profissionais abaixo atuaram nas seguintes especialidades:

Eng. Ettore José Bottura CREA 0600440227 – coordenação geral
Eng. Alfredo de Souza Queiroz Filho CREA 0601278016 – obras de arte especiais, obras de contenção e terraplenagem
Eng. Rogério Tadao Noguti CREA 0601667522 – drenagem e obras de arte corrente
Eng. Pedro Henrique Stech CREA 5062475404 – geometria e superestrutura da via permanente, e sistema viário
Eng. Paulo Adelson R L de Oliveira CREA 0600856946 – rede aérea de tração e sinalização
Eng. Maki Arakawa CREA 5062523348 – geometria e superestrutura da via permanente, e sistema viário



Atenciosamente,


MRS Logística S.A.
Eng. José Roberto Lourenço
CREA 0601051372

24º SUBDISTRITO REGISTRO CIVIL
"INDIANÓPOLIS"
Ana Paulina Teixeira
ESCREVENTE AUTORIZADO





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 ETTORE JOSE BOTTURA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ETTORE JOSE BOTTURA
Registro: 600440227-SP RNP: 2603956140
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 92221220141203702 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 03/09/2014 Baixada em: 14/11/2014
Forma de Registro: SUBSTITUIÇÃO à 92221220101839253
Participação Técnica: EQUIPE à 92221220101838528
Empresa Contratada: VETEC ENGENHARIA LTDA

Contratante: Valec - Engenharia, Construções e Ferrovias S/A CNPJ: 00.103.582/0001-31 ...
QUADRA SEPS 713/913 ASA SUL - BLOCO E No.: S/Nº
Complemento: EDIFÍCIO PÚBLICO SUL - 3º ANDAR Bairro: ASA SUL
Cidade: Brasília UF: DF CEP: 70390135 . PAIS: BRASIL
Contrato: 033/2010 Celebrado em: 06/05/2010
Vinculado à ART: 92221220141203138, 92221220141203363, 92221220141203431, 92221220141203500
Valor do Contrato: R\$ 5.236.027,08 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PÚBLICO

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPÍADAS No.: 100
Complemento: 2º ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 06/05/2010 Conclusão Efetiva: 30/06/2011 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Elaboração, Projeto executivo, Ferrovias, Ferrovias. 161,81 quilômetro.

Observações

Serviços de Engenharia Consultiva para Elaboração do Projeto Executivo para Implantação da EF-334 Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Lote 07EF (Projeto) e/ou Lote 05F. Trechos: Rio São Francisco - Riacho da Barroca, com 161,817 km de extensão. ...

Informações Complementares

- Atividades e quantidades executadas conforme atestado vinculado à presente certidão.
- O atestado está registrado apenas para atividades técnicas constantes da ART, desenvolvidas de acordo com as atribuições do profissional na área da Engenharia Civil.
- Valor do Contrato: R\$ 5.236.027,08
- Prazo do Contrato: de 06/05/2010 à 15/12/2010
- 1º Aditivo (de prazo): de 16/12/2010 à 17/03/2011
- 2º Aditivo (de prazo): de 17/03/2011 à 30/04/2011
- 3º Aditivo (de prazo): de 01/05/2011 à 31/05/2011
- 4º Aditivo (de prazo): de 01/06/2011 à 30/06/2011

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT, o(s) documento(s) contendo 9 folha(s), expedido pelo contratante da obra/serviço, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620140012557
14/11/2014 14:23:37
x6CafUGIBKCOUn

Engº Civil e Téc. Kludson César dos S. Turra
CREA nº 5060375000
Chefe da UGI Leste



A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.

ATESTADO DE CAPACIDADE TÉCNICA

Atestamos a requerimento da empresa **VETEC Engenharia Ltda.**, com sede na Rua Olimpíadas, 100, 2º andar, São Paulo - SP, inscrita no CNPJ sob o nº 52.635.422/0001-37, que a mesma executou para a **VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A**, com sede em SEPS 713/913 Asa Sul - Bloco E - Edifício Público Sul - 3º Andar - Asa Sul - Brasília/DF - CEP: 70390-135, inscrita no CNPJ sob o nº 00.103.582/0001-31, os Serviços de Engenharia Consultiva para Elaboração do Projeto Executivo para Implantação da EF-334 Ferrovia de Integração Oeste-Leste, Lote 07EF (Projeto) e/ou Lote 05F. Trechos: Rio São Francisco - Riacho da Barroca, com 161,817 km de extensão.

1. **CONTRATANTE:** VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A.

2. **CONTRATADA:** VETEC Engenharia Ltda.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

3. **CONTRATO:** 033/2010

São Paulo 14 / 11 / 2014
José Eustáquio S. Neto
Agente Administrativo - n.º 4232
US - LESTE

4. **VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS:** P0 + Termos Aditivos: R\$ 5.236.027,08 (cinco milhões e duzentos e trinta e seis mil e vinte e sete reais e oito centavos).

5. **DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS:**

- Características técnicas do Projeto:
- Bitola: 1,60m;
- Rampa máxima compensada: 0,60% no sentido da exportação e 0,90% no sentido da importação (no acesso e travessia do Rio São Francisco). A partir do km 933+500 será necessário o auxílio de tração, por ser uma região montanhosa, com compensadas chegando a 1,45%;
- Raio de curva horizontal mínimo: 343,823 m;
- Velocidade de projeto: 80km/h
- Trem tipo: TB-360;
- Faixa de domínio mínima: 40,0m para cada lado do eixo;
- Largura da plataforma de corte de corte, 10,70m;
- Largura da plataforma de aterro: de 8,90m a 10,90m
- Compensação de curva: 0,06% por grau de curva métrica.

1/ PATRÍCIA
DE NOTAS PR. S. IA-DF

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14, 11, 2014

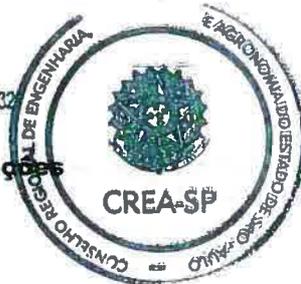
José Estêvão de S. Neto

Agente Administrativo - nº 4233

CREA-SP

VALEC

Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.



Estudos topográficos

Os estudos topográficos foram desenvolvidos de acordo com a especificação VALEC Nº 80-EG-000A-28-0000. As atividades topográficas destinadas ao aprimoramento da diretriz prévia, subsidiando elaboração do projeto geométrico, envolveram as tarefas descritas na sequência:

- Implantação da poligonal de transferência das coordenadas cartesianas do sistema de projeção UTM, a partir dos marcos geodésicos da rede oficial do IBGE/DSG ou de marcos implantados para restituição aerofotogramétrica, na escala 1:5000, implantados próximos do início e final do trecho;
- Transferência de Cota altimétrica para os marcos inicial e final do trecho, ou algum marco auxiliar de RN implantado para conferência do grau de precisão dos serviços. Ressalta-se aqui a importância do controle da altimetria efetuado ao longo da diretriz estudada;
- Implantação da poligonal de exploração do eixo da diretriz indicada na restituição aerofotogramétrica de 1:10000. De PI a PI (sem lançamento de curvas, materializada no campo pelo estaqueamento espaçado de no máximo de 200m, com transporte de cota altimétrica ao longo do estaqueamento);
- Implantação da Rede de Referências de Nível, ao longo da diretriz, com espaçamento de 0,5 em 0,5 km e controle altimétrico em função da rede oficial de RN's. Para facilitar os trabalhos, foi dada preferência a colocação dos RN's junto aos pontos de passagem. Com o lançamento da poligonal de exploração da diretriz, sendo realizado por trechos, houve um melhoramento da restituição empregada quanto à geologia, hidrologia e fidelidade, e também levando-se em consideração o equilíbrio de volumes.

Quanto à demarcação do projeto geométrico, a mesma se constituiu na locação de seus pontos notáveis: início e fim de curvas ou início e fim das curvas espirais e em um ponto intermediário em transportes longos a cada 1,5 km, aproximadamente, compreendendo as seguintes atividades:

- Materialização do eixo do projeto a partir dos pontos notáveis por meio de locação das curvas e tangentes, com piqueteamento de 20 em 20 m;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado com fechamento na rede de RN's;
- Levantamento de seções transversais ao longo do eixo locado;
- Levantamento planialtimétrico em áreas especiais tais como: transposições de cursos d'água de empréstimo de material para aterros, jazidas de materiais de construção, interseção com rodovias, linhas de transmissão de energia, etc.;
- Nas transposições de cursos d'água para projeto de obras de arte especiais e correntes e processo de ecobatímetro;

PATRICIA
3 DE NOTAS BR-SUA-DE

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
UG: LESTE



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

- Locação de furos de sondagem geotécnica, seu nivelamento e amarração ao eixo locado

Considerando-se que alguns trechos contaram com a restituição aerofotogramétrica na escala 1:5000, a sequência das atividades topográficas nestes trechos se constituiu na demarcação do eixo geométrico projetado, sua materialização no campo através do estaqueamento de 20 em 20m, seu nivelamento e contranivelamento, levantamentos planialtimétrico para obras de arte especiais e correntes (bueiros celulares), interferências, jazidas de materiais de construção, áreas de empréstimos, locação e nivelamento de furos de sondagem

Principais quantidades produzidas nos projetos executivos:

- Transporte de cotas e coordenadas: 37,7 km;
- Implantação de poligonal de apoio (PI a PI): 170,98 km (incluindo o levantamento das otimizações de traçado estudados no projeto executivo);
- Locação do eixo 170,98km;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo (inclusive implantação de RN): 169,98 km;
- Levantamento de seções transversais: 683.840,00 m;
- Levantamento de talwegues para OAE's: 13.852m²;
- Levantamento de talwegues para OAE's com necessidade de batimetria: 57.630,88m²;

Estudos hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos de acordo com a especificação VALEC Nº 80-EG-000A-27-0000. A definição das características físicas das bacias hidrográficas, tais como área e forma das bacias, comprimento e alinhamento dos talwegues tributários e desnível ou declividade dos talwegues, foi executada a partir dos mapas cartográficos ou sobre restituição estereoscópica de pares aerofotogramétricos confiáveis e atualizados por ocasião dos estudos.

Para as grandes bacias, cujas dimensões indicaram um excessivo número de fotografias, conduzindo a distorção dos resultados ou mesmo no caso de pequenas bacias quando não se dispunha de levantamentos aerofotogramétricos considerados aceitáveis, as características físicas das bacias hidrográficas envolvidas foram determinadas por cartas hipsométricas de qualidade e precisão confiáveis. Para as bacias assim definidas foram determinadas os talwegues principais, através das linhas de fundo de vales, estabelecendo-se o talwegue mais importante, a sua extensão total, o desnível a montante da transposição prevista e, conseqüentemente, a sua declividade média.

1
PATRICIA
3º DE NOTAS BRUNILA DE



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Foram adotados os seguintes períodos de recorrência, em correspondência aos diversos tipos de obra:

- Obras de arte especiais (pontes): $Tr = 100$ anos;
- Pontilhões (vão único máximo de 30,0 m): $Tr = 50$ anos;
- Obras de arte corrente (bueiros): $Tr = 25$ anos para escoamento livre e verificação com $Tr = 50$ anos, considerando-se o afogamento e sobre elevação de até 1 m;
- Obras de drenagens superficial: $Tr = 10$ anos.

Os coeficientes de escoamento superficial ou de deflúvio (run-off) foram determinados levando-se em consideração todos os fatores influentes no escoamento difuso nas vertentes, notadamente no que concerne às características geotopográficas das bacias, sua declividades e recobrimento vegetal, forma e dimensões dos talwegues, porosidade e permeabilidade dos solo e utilização pretendida para as áreas de montante.

Para pequenas bacias, as descargas de projetos foram determinadas através da utilização do Método Racional, sem utilização do coeficiente de distribuição, mas considerando:

- Para intensidade pluviométrica, os valores das curvas;
- Para duração, o tempo de concentração da bacia;
- Para o período de recorrência, aquele adequado à sua utilização.

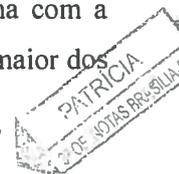
Para as bacias intermediárias, cujas áreas se situam entre 1 e 10km², o cálculo de descarga de projeto foi procedido pelo Método Racional. Para as bacias com áreas entre 10 e 20 km² as descargas de projeto foram determinadas pelo método do Hidrograma Sintético Triangular, considerando-se no caso o hidrograma formado por uma única ordenada. Neste caso, a precipitação efetiva foi obtida a partir da curva "CN" adequada à bacia e da precipitação real obtida para a duração igual ao tempo de concentração da bacia. Quanto às bacias hidrográficas de maior porte, em geral afluentes, as pontes e pontilhões, com áreas superiores a 20km², as descargas de projeto foram determinadas através do Método do Hidrograma Unitário Triangular adotando-se, entretanto, procedimentos diferentes em função do tempo de concentração da bacia.

Nos casos onde se dispunha de leituras fluviométricas, que permitiram a avaliação das descargas através de suas curvas-chave, ou de outros elementos informativos que conduziram a uma apreciação ao longo do tempo, foi efetivada a comparação da descarga determinada através do método do hidrograma com a obtida a partir dos elementos informativos. Nestes casos, foi adotado, em favor da segurança, o maior dos valores assim determinados.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Erasmio S. Neto
Agente Administrativo nº 4232
UG: LESTE



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
UG - LESTE



Os produtos gerados nesta área do projeto executivo foram os seguintes:

- Relatório de aspectos climáticos e fisiográficos;
- Plantas das bacias;
- Vazões de projeto para a definição e dimensionamento do tipo de obra de arte corrente.

Para a determinação das vazões de cálculos das obras de drenagem superficial, foi adotado o procedimento metodológico conhecido por descarga específica, que representa a descarga afluyente ao dispositivo de coleta por unidade de comprimento. Nestas condições, para as quais se aplica a maioria das obras de drenagem superficial, estas descargas foram calculadas através do Método Racional para duração de precipitação mínima de 5 minutos. Entretanto, nos casos em que os dispositivos de drenagem superficial vieram coletar deflúvios de bacias relativamente significativas como ocorrem, por exemplo, nos casos de ravinas ou talwegues interceptados por cortes, a determinação das descargas foi realizada com procedimento indicado para pequenas bacias.

Estudos Geológicos e Geotécnicos

Os estudos geológicos e geotécnicos foram desenvolvidos atendendo à especificação VALEC nº 80-EG-000A-29-0000. Os trabalhos desta fase compreenderam os serviços ao longo do eixo e aqueles destinados a quantificar e a qualificar as áreas de materiais necessários à implantação da ferrovia.

Foram programadas investigações de subsuperfície (poços de inspeção, sondagens a trado, à percussão, rotativas e mistas) assim como ensaios de laboratórios sobre as amostras coletadas. Através dos resultados obtidos foi possível estabelecer as características do perfil do subsolo ao longo do traçado, estimando-se as categorias de material para fins de terraplenagem como também parâmetros geotécnicos básicos para as análises de estabilidade de taludes e fundação do leito ferroviário, e obras de arte corrente e especiais.

A seguir são apresentados os comprimentos totais de sondagens realizados no projeto.

SONDAGEM	QUANTIDADE (m)
SONDAGEM A TRADO	702,45
POÇO DE INSPEÇÃO	183,15
SONDAGEM A PERCUSSÃO	248,22
SONDAGEM ROTATIVA	44,0
SONDAGEM MISTA	376,88
SONDAGEM A PERCUSSÃO ESPECIAL	69,45

PATRICIA
23/07/2014

5

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo, 14 / 11 / 2014 José Elias de S. Neto
Agente Administrativo - nº. 4232
US: - ESTE



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

SONDAGEM ROTATIVA ESPECIAL (COM UTILIZAÇÃO DE BALSA)	11,97
---	-------

As quantidades dos ensaios geotecnológicos são apresentados a seguir.

ENSAIO	QUANTIDADE (un)
DENSIDADE IN SITU	169
GRANULOMETRIA	322
LIMITE DE LIQUIDEZ	336
LIMITE DE PLASTIDADE	335
PROCTOR NORMAL	277
PROCTOR INTERMEDIÁRIO	48
ISC E EXPANSÃO	325
UMIDADE NATURAL	171
TEOR DE ARGILA EM TORRÕES	9
TEOR DE MATERIAL PULVERULENTO	6
TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA	6
ABRASÃO LOS ANGELES	6
RESISTÊNCIA A CHOQUE	3
MASSA UNITÁRIA	1
RESISTÊNCIA A COMPRESSÃO	4

A partir dos resultados das sondagens e ensaios e por caracterização da geologia da região foram produzidos os seguintes produtos:

- Croqui de localização dos materiais de construção ao longo da ferrovia;
- Perfil do subsolo do terreno natural caracterizando em materiais de 1ª, 2ª e 3ª categorias;
- Estudos de areais, pedreira e material de sublastro.

Projeto Geométrico

O projeto geométrico executivo foi apresentado em plantas na escala 1:2000 onde foram indicados o eixo estaqueado de 20 em 20m, pontos característicos das curvas, quadro de coordenadas com elementos básicos para locação do eixo, localização preliminar das obras de drenagem, início e fim de pátios, linha de off-sets, faixa de domínio e outras indicações necessárias.

PATRICIA
DE NOTAS PROJETO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 1620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2024 José Ernst de S. Neto
Agente Administrativo - n.º 4232
VCS - LESTE

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.



Juntamente com a planta foi apresentado o perfil longitudinal, em escalas apropriadas, contendo o perfil do terreno, greide do sublastro, comprimento e percentagens das rampas, curvas verticais, localização das obras de arte correntes e especiais, localização das sondagens e perfil geotécnico com a classificação dos solos e outras indicações necessárias.

Foram apresentadas, também, as seções transversais tipo com indicações de largura e declividade da plataforma, inclinações dos taludes e tabela com locais de suas aplicações.

Características técnicas do projeto:

- Bitola: 1,60m;
- Rampa máxima compensada: 0,6% no sentido exportação e 0,9% no sentido da importação (no acesso e travessia do Rio São Francisco). A partir do km 933+500 considerando necessário o auxílio de tração, por ser uma região montanhosa com rampas compensadas chegando a 1,45%; nos desvios de cruzamento, a rampa máxima compensada é de 0,25%;
- O raio mínimo desejável para a ferrovia é de 625,072 m ($1^{\circ}50'$), sendo adotado raio inferior em condições especiais justificadas, até o valor mínimo de 343,823m ($3^{\circ}20'$). Foram adotadas curvas com transição espiral (clotóide) para raios iguais ou inferiores a 2291,838m ($0^{\circ}30'$). O comprimento da transição é de 1m por cada minuto do grau da curva, sendo usado 0,5m quando da não existência de distância suficiente entre curvas. A tangente mínima entre curvas é de 30m;
- Velocidade de projeto: 80km/h;
- Faixa de domínio mínima: 40,0m para cada lado do eixo; quando o off-set ultrapassou a largura da faixa de domínio de projeto foi adotado afastamento mínimo de 10,0m do pé do aterro e 10,0 m da crista do corte. Nos trechos de alto custo, impacto social e ambiental ou ainda em trechos urbanos a faixa de domínio pôde ser reduzida a 10,0m além do off-set.
- Largura da plataforma de corte: 10,70m;
- Largura da plataforma de aterro: 8,90m a 10,90m;
- Compensação de curva: 0,06% por grau de curva métrica.

Na apresentação do projeto geométrico em planta constam os seguintes elementos:

- Quadro de curvas
- Localização de RN's em planta, com elementos no quadro (nº, km, cota, etc.);
- Valor das curvas mestras a cada 5m e curvas de nível extremas;
- Linhas de off-sets (tracejadas para aterro e contínua para cortes, sempre hachuradas);

PATRICK
09 DE ABRIL

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Carlos de S. Neto
Agente Administrativo - n.º 4232
113 - LESTE

VALEC

Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.



- Cruzamento de eixos de coordenadas;
- Seta Norte;
- Obras de arte correntes e dispositivos de drenagem;
- Numeração das curvas horizontais;
- Pontos notáveis (PT, PC, TE, EC, CE e TE);
- Faixa de domínio (cotar a distância de 40 metros para cada lado do eixo quando o off-set ultrapassar, cotar com distância mínima de 10 metros além deste);
- Marcação do limite e extensão de lagos de barragens e o correspondente NA;
- Representação de cursos d'água e as respectivas denominações;
- Representação das interferências (rodovias, linhas de transmissão, etc.);
- Representação das obras de arte especiais;
- Sentido do estaqueamento;
- Terrenos alagadiços, brejos, solos-mole, etc.;
- Bordas de plataforma (inclusive nos casos de alargamento de corte);
- Amarrações de pontos notáveis;
- Azimutes;
- Amarração das folhas.

Do projeto geométrico em perfil, por sua vez, constam os seguintes elementos:

- Rodapé
- Elementos da curva vertical (PCV, PIV, PTV, Pontos altos e baixos e respectivas cotas, comprimento da curva vertical, Raio de Curvatura Vertical R_v , Parâmetro de Curva Vertical K e flecha máxima);
- Obras de arte correntes e sistema de drenagem;
- Perfis dos poços de sondagem (profundidade e classificação dos materiais);
- Valores do SPT nas sondagens a percussão;
- Padronização das referências, adotado km nos Quadros de Curvas, RN's OAC, etc., da seguinte forma: ex.: km 350+334,08;
- Referências das cotas na escala vertical, no início e final do perfil e nos cortes de perfil;
- Obras de arte especiais, nome do curso d'água extensão da obra;
- Sentido das rampas.

Foram definidos otimizações de traçado em 2 locais:

- Rio das Rãs – km 867+500: diminui a esconsidade da ponte sobre o rio das Rãs, extensão 3,8km;

1
8

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

Jose Erso de S. Neto
Agente Administrativo - nº. 4232
US: LESTE



- Brejinho das ametistas – km 965+750: desvio do antigo cemitério do Município de Brejinho das Ametistas, extensão de 1,5km.

Projeto de Terraplenagem

A apresentação do projeto de terraplenagem consistiu: na elaboração de seções transversais a cada 20m e nos pontos notáveis; da indicação dos off-sets sobre as plantas do projeto geométrico; indicação do perfil geotécnico longitudinal sobre o perfil do projeto geométrico; calculo dos volumes de terraplenagem baseado nas seções transversais levantadas; orientação e distribuição da terraplenagem contendo a localização dos empréstimos e bota-foras recomendados, seleção do material de corte para o emprego nas camadas finais de aterro, remoção de solos inadequados para fundação de aterro e estudo econômico das distâncias de transporte.

Foram apresentadas as plantas das áreas de ocorrências de materiais de construção contendo sua situação em relação ao eixo da via, posição dos furos de sondagem e resumo dos resultados dos estudos geotécnicos e um esquema contendo ao longo do lote todos os empréstimos estudados.

Na elaboração dos projetos, alguns pressupostos básicos foram admitidos, por exemplo, os aterros compactados em toda a sua altura e considerados sempre constituídos pelo corpo do aterro e pela camada final de terraplenagem.

Da mesma forma, para compensar os recalques nos aterros e a necessidade de recomposição do nível da linha, a plataforma de terraplenagem recebeu acréscimos na sua largura, e nos aterros com influência do alargamento das barragens, foram feitos estudos específicos para o projeto de aterro.

A nota de serviços de terraplenagem foi extraída em relação ao topo da camada final e fornecidas as cotas do terreno e do projeto no eixo, as distâncias em relação ao eixo, dos bordos da plataforma e dos off-sets, assim como suas respectivas cotas.

Os empréstimos foram feitos através de alargamento de corte. Esses alargamentos atingem a cota de greide de terraplenagem, com abaulamento para o escoamento das águas pluviais.

Os empréstimos fora da faixa de domínio da ferrovia foram selecionados de acordo com as instruções de serviço para estudos geotecnológicos. Quanto aos bota-foras, foram feitos de modo que não haja necessidade de prolongamento das obras de arte correntes. Os volumes destinados e eos locais escolhidos

PATRICIA
C. DE VENTAS BR
9



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 262040012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - Reg. 4232
CREA-SP

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

para os bota-foras, bem como sua conformação, foram objeto de estudos, visando a estabilidade de proteção da plataforma e taludes.

Os locais de bota-fora, sempre que possível foram indicados adjacentes ao corpo da estrada, com previsão de revestimento vegetal com vistas a reduzir ou eliminar a erosão e o conseqüente carregamento de materiais passíveis de assorear cursos d'água à jusante.

Características básicas do projetos:

- Área de limpeza: 7.598.652 m²;
- Escavação em 1ª categoria: 3.496.684,81 m³;
- Escavação em 2ª categoria: 1.345.101,10 m³;
- Escavação em 3ª categoria: 1.837.521,04 m³;
- Aterro Compactado: 5.998.615,520 m³.

Foi apresentada a planilha de cálculo de volumes de terraplenagem feito pela média das áreas dos interperfis multiplicada pela distância entre as mesmas. O cálculo das áreas foi feito através de planimetragem das seções transversais. A partir das sondagens disponíveis, foi feita uma classificação do material de primeira, segunda e terceira categorias. O fator de redução corte x aterro foi considerado constante ao longo do lote de projeto.

Foi apresentado o quadro de orientação de terraplenagem contendo as seguintes indicações:

- Listagem dos segmentos de terraplenagem, delimitados pelas suas estacas iniciais e finais;
- Volumes básicos (aterros e cortes compensados, empréstimos e bota-fora);
- Distância de transporte e momento de transporte de cada volume básico;
- Volume de escavação classificados em primeira, segunda e terceira categorias;
- Origem do material escavado, com indicação das estacas iniciais e finais, identificando a operação de terraplenagem.

A distância de transporte foi calculada em projeção horizontal ao longo do eixo, entre os centros de gravidade das massas, inclusive para empréstimos laterais e bota-foras.

Projeto de Drenagem e Obras de Arte Corrente

Os dispositivos de drenagem foram definidos pelos métodos de dimensionamento hidráulico, respectivos, listados abaixo:

PATRICIA
306-40745 P

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 262040012557

São Paulo 14/11/2014

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

José Elviseu de S. Neto
Agente Administrativo - n.º 4232
US: LESTE



Canais

Como Canais de drenagem se entendem Valetas de proteção de cortes e aterros, sarjetas, drenos a céu aberto (valetões e corta-rios), valetas laterais e outros dispositivos correlatos. O dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi feito através de determinação da seção de vazão, calculada mediante a Fórmula de Manning, associada à equação de continuidade. O dimensionamento permitiu o estabelecimento dos comprimentos críticos para cada tipo de obra, em função da declividade dos segmentos a que correspondem, da rugosidade, seção de vazão, velocidade, etc.. Foram definidos assim, comprimentos máximos de segmentos com os quais a obra é capaz de conduzir, sem transbordamento, uma dada descarga afluente. Os resultados obtidos permitiram a confecção de tabelas, curvas e nomogramas adequados à rápida consulta, para avaliação das soluções propostas.

Bueiros

Os bueiros foram dimensionados pela Fórmula de *Manning* considerando-se a obra operando com lâmina d'água livre a montante para a descarga calculada para o período de recorrência de 25 anos, fazendo-se a verificação do escoamento para a descarga calculada para o período de 50 anos, admitindo-se a sobrelevação máxima de 1m. Neste dimensionamento foram consideradas as dimensões mínimas $\emptyset = 1,00\text{m}$ para bueiros tubulares e $h=2,00\text{m}$ e $b=1,50\text{m}$ para bueiros celulares.

Nos casos dos bueiros de greide em que o recobrimento mínimo não pôde ser atendido, admitiu-se a substituição da seção tubular mínima ($\emptyset = 1,00\text{ m}$) pela seção celular de $1,00 \times 1,00\text{ m}$, podendo a superestrutura apoiar-se diretamente sobre a laje superior da obra desde que convenientemente dimensionada.

Nos casos em que a altura de aterro foi insuficiente para a execução do bueiro celular de dimensões mínimas (altura = $2,00\text{ m}$) admitiu-se a adoção de obras com alturas inferiores à mínima especificada desde que as condições hidráulicas e estruturais pudessem ser atendidas. Nestas obras a superestrutura se apoiou diretamente sobre a laje superior.

A velocidade máxima de saída dos bueiros foi calculada de forma a não causar danos às áreas adjacentes (erosão). Outros parâmetros a serem seguidos foram:

Velocidade mínima admissível: $0,75\text{ m/s}$;

PATRICIA
3 OF 2014 B&E



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
US: LESTE

**VALEC Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.**

Velocidade máxima no interior do bueiro: 4,50 m/s;

Recobrimento mínimo: 1,00m.

Dissipadores de energia

Nos casos em que as águas atinjam velocidades superiores à máxima recomendada, foram empregados dispositivos dissipadores de energia com a finalidade de limitar estas velocidades.

Descidas de água

As saídas d'água, quer as situadas em terreno natural, quer as situadas em degraus ou calhas, foram dimensionadas de forma a conduzir as descargas sem danos para as áreas adjacentes, localizando-se estes dispositivos nos locais onde sejam atingidos os comprimentos críticos das de drenagem superficial, ou em pontos propícios à acumulação de água devido à geometria da linha, como por exemplo, pontos baixo de greide e bordo interno de curvas.

Bacias de amortecimento

São plataformas construídas nos pontos de descarga dos bueiros e sangradouros, para dissipar a energia e limitar a velocidade de saída evitando danos às áreas adjacentes (erosão).

Dispositivos de drenagem subterrânea

Os dispositivos de drenagem profunda foram dimensionados de forma a se evitar que haja ascensão do lençol freático acima de uma dada profundidade. O dimensionamento dos drenos foi feito com o emprego da Fórmula de Darcy, considerando-se a declividade longitudinal igual à do greide da ferrovia, não podendo ser inferior a 0,25% e profundidade mínima de 1,50m.

Dimensionamento hidráulico das pontes e pontilhões

O dimensionamento hidráulico das pontes e pontilhões compreende a análise dos efeitos da vazão através da seção das obras, com vistas à determinação das influências, quanto à elevação da superfície livre e da velocidade de escoamento, quando da ocorrência de grandes caudais. Esta verificação será efetivada mediante aplicação da fórmula de Manning, aliada à equação de continuidade, considerando-se o canal natural de escoamento e a conseqüente execução de aterros de aproximação. Foi considerada suficiente a

PATRICIA
3º OF. NOTAS P

12

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 262040022557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Cast. de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
UG LESTE



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

seção de vazão que satisfaça à descarga de projeto, calculada nos Estudos Hidrológicos, com uma mínima de 2,00 m, entre o nível de máxima enchente e a superfície inferior da superestrutura e à qual não correspondam velocidades destrutivas nas saias dos aterros.

Principais quantidades apresentadas:

Valetas de proteção (m)	156210
Sarjetas (m)	152634
Descidas d'água (m)	4943,2
Dissipadores (un)	587
Colchão drenante (m)	22520
Dreno profundo longitudinal (m)	20700
Dreno subsuperficial (m)	15460
Bueiros simples (m)	
Capeado 1,0 x 1,0	253
1,5x1,5	585
1,5x2,0	141
2,0x1,5	256
2,0x2,0	610
2,0x2,5	212
2,0x3,0	14
2,5x2,0	173
2,5x2,5	176
2,5x3,0	16
3,0x2,0	22
3,0x2,5	55
3,0x3,0	88
Φ 1,00 – Concreto	1362
Φ 1,20 – Concreto	657
Bueiros Duplos (m)	
Capeado 1,0 x 1,0	66
2,0x1,5	10
2,0x2,0	21
2,0x2,5	46

15



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
UG - ESTE

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

2,5x2,0	
2,5x2,50	147
2,5x3,0	36
3,0x2,0	11
3,0x3,0	101,5
3,5x3,5	
Ø 1,00 – Concreto	330
Ø 1,20 – Concreto	258
Bueiros Triplos (m)	
Capeado 1,0x1,0	11
3,0x3,0	32
3,5x3,5	113
Ø 1,00 – Concreto	48
Ø 1,20 – Concreto	175

O projeto de drenagem e obras de arte corrente foi apresentado com memória de cálculo, descritiva e justificativa e documentação tabular e gráfica, incluindo planilha de quantidades e serviços.

Projeto de Obras de Arte Especiais

Os projetos de obras de arte especiais foram desenvolvidos atendendo à especificação VALEC nº 80-EG-000A-11-0000, para projeto estrutural ferroviário com superestrutura em concreto armado/protendido.

Superestrutura

As pontes são isostáticas, com vãos pré-moldados, ou, no caso do vão central da Ponte sobre o Rio São Francisco, hiperestática, com vãos moldados in loco. As soluções indicadas previram vãos de 30 m de extensão, comprimento básico adotado para as obras de arte especiais ferroviárias. No caso da travessia do Rio São Francisco, foi projetado um vão de 50 m. Sempre que possível, para um determinado lote de obra, ou dentro da mesma obra, o projeto adotou módulos iguais de superestrutura, correspondentes a “n” vezes os vãos padronizados, de forma a melhorar ainda mais as condições de padronização da execução. Ao longo do tabuleiro, a superestrutura possui refúgios de 10 em 10 m. o guarda-copo deverá ser metálico, de ferro galvanizado, com dimensões e detalhes indicados no projeto correspondente.

Infraestrutura

PATRICIA
DE OLIVEIRA ASSUNÇÃO

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620/40012557

VALEC

São Paulo 14/11/2014
Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

José Bastos de S. Neto
Agente Administrativo nº. 4232
U3



Dependendo do tipo de terreno, tem-se 2 soluções para fundação: por tubulões e por estacas. Na escolha de cada um dos tipos de solução, foram analisadas as condições de execução propriamente ditas, tais como nível d'água, coesão de material, necessidade de escoramentos, enscadeiras ou quaisquer outras condicionantes de ordem construtiva.

Fundação em tubulão: Os tubulões serão executados em concreto armado; quando previstos para serem cravados a ar comprimido, estes serão dimensionados convenientemente; o espaçamento entre tubulões foi definido em função da folga entre o limite de duas bases vizinhas; os blocos de coroamento dos tubulões devem ter preferencialmente seus níveis inferiores, acima do nível d'água na época da sua construção.

Fundação em estacas: As estacas utilizadas são do mesmo tipo para todas as obras de arte especiais com fundação em estacas do lote.

Mesoestrutura

Encontros: são de concreto armado, com dimensões compatíveis com os esforços a que estarão submetidos, bem como adequadas às condições de relevo do terreno existentes; terão sempre laje de transição; no caso da ligação rígida dos encontros à superestrutura, estes poderão ser preenchidos com brita ou outro material disponível que compatibilize o peso do conjunto encontro x enchimento com os esforços horizontais; os encontros fechados terão janelas para inspeção de seu interior.

Pilares: para as obras com pilares baixos e de porte médio a seção transversal é retangular; quando, excepcionalmente, houve necessidade de variação de seção ao longo da altura em um ou mais pilares de uma determinada obra, todos os pilares contém o mesmo tipo de variação, de forma a preservar a unidade estética da mesoestrutura; os aparelhos de apoio são de elastômero fretado com chapas de aço; em apoios extremos ou de junta sobre pilar foi admitida a existência de aparelhos deslizantes, e neste caso foram detalhados projetos para evitar a penetração de impurezas; os aparelhos tem 3 mm como espessura mínima de cada chapa de aço e preveem um envolvimento de elastômero de 3 mm em todas as suas faces; o assentamento dos aparelhos dá-se sobre camada de graute de 2 cm de altura, que tem como objetivo nivelar a colocação do aparelho bem como evitar possíveis acúmulos de água ou detritos junto ao mesmo.

Os desenhos foram elaborados nos padrões A1 + 1 módulo, nas escalas convenientes, compatíveis com o detalhamento de cada desenho. Quando da existência num mesmo lote de obras de modulações iguais de

PATRICIA
OF. NOTAS BRASILEIRAS



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Pradif de S. Neto
Agente Administrativo - nº. 4232
USJ - LESTE

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Superestrutura, o detalhamento de cada desenho será elaborado uma única vez, bastando que através de notas seja esclarecida a utilização conveniente dos desenhos detalhados para a primeira obra.

No desenho de forma constam entre outras as seguintes observações e detalhes:

- Indicação do trem-tipo de cálculo;
- Quilometragem de início e fim de obra bem como no eixo das fundações;
- Quando tratar-se de obra com greide de aclave ou declive, a indicação dos níveis deve ser no mínimo nas seções sobre os apoios incluindo pontos notáveis como PTV, PIV e PCV;
- Taxas admitidas para fundações diretas ou em tubulões, e, indicação da carga máxima por estaca quando desta opção;
- Resistência característica dos materiais;
- Níveis d'água; se possível mínimo, médio e máximo;
- Indicação do tipo de proteção dos taludes com relação aos efeitos da correnteza e máxima cheia; e
- Locação dos furos de sondagem em planta e transcrição sucinta em perfil do diagrama de penetrações do amostrador SPT.

Principais características das obras de arte projetadas:

- Ponte sobre o Rio São Francisco
- Extensão de 2.900 m
- 95 vãos de 30 m em vigas pré-moldadas
- 1 vão de 50 m em balanço sucessivo
- 2 pilares com fundação em estacão com comprimento total de 447 m
- 94 pilares com fundação em tubulão com comprimento total de 2.332 m

Demais OAE's

Nome	km inicial	km final	Comprimento (m)	No. Vãos	Solução	Fundação
Passagem Inferior - BA-160	817+659	817+714	55	1	Galeria Ferroviária	
Ponte Rio das Rãs	069+205	069+385	180,35	6	Vigas Pré-moldadas	Estaca-raiz
Viaduto BR	922+090	922+120	30	1	Vigas Pré-	Estaca-raiz



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 26204001553

José Erast. de S. Neto
Arquiteto Administrativo - Reg. 4232
U3: - LESTE

São Paulo 14 / 11 / 2014

VALEC

**Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.**



030					moldadas	
Viaduto Ceraima	935+320	935+470	151,25	5	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 949	949+342	949+552	211,25	7	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz
Viaduto Rio Grande	954+650	955+160	511,25	17	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 958	958+250	958+790	541,25	18	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 962	962+710	963+040	241,25	8	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz
Viaduto km 964	964+290	964+560	271,25	9	Vigas Pré- moldadas	Estaca-raiz

Extensão total das Obras de Arte: 5.080 m

Projeto de Remanejamento de Interferências e Obras Complementares

Os projetos de remanejamento de interferências foram elaborados para cada elemento que possa caracterizar uma interferência com a ferrovia como outros sistemas viários, redes aéreas e enterradas de energia e telefonia, redes de abastecimento de água, esgoto e outros.

Nesses projetos estão incluídas a relocação de acessos com os seguintes procedimentos adotados em cada circunstância:

- Análise da necessidade de alteração do alinhamento ou greide do acesso existente, para uma posição mais favorável e segura para travessia de veículos;
- Verificação da possibilidade de desvio da estrada existente conectando-a com outra que apresentar melhores condições de travessia ou que já tenha sido objeto de indicação de travessia, para com isso evitar grande densidade de cruzamentos na via férrea;
- Indicação de passagem de nível.

Durante a fase de execução da ferrovia, muitas destas obras deverão ser transformadas em passagens inferiores, por exigências operacionais da via, bem como solicitações durante as negociações de desapropriação ou outro tipo de necessidade.

PATRICIA
OF. NOTAS BR-SILIA-DF



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - nº 4232
UG - LESTE

A identificação da necessidade de alteração do alinhamento pode ser facilmente visualizada em planta, onde estão representadas as passagens de nível e as alterações de greide efetuadas quando necessárias.

O projeto de obras complementares tem como objetivo a definição das cercas para vedação da faixa de domínio, do revestimento vegetal para os taludes de cortes e de aterros e dos dispositivos de proteção do corpo estradal.

Para as áreas de taludes de cortes e de aterros foi indicada, além da drenagem específica para cada caso, a execução de revestimento vegetal com o objetivo de evitar os danos provocados pela chuva sobre estas áreas. Para o revestimento de taludes foi indicado o processo de hidro-semeadura ou plantio de placas de gramíneas dependendo das condições locais. As áreas de empréstimos e bota-foras também serão contempladas com receber tratamento de proteção contra a erosão, além de serviços de recomposição da vegetal natural.

Principais características dos projetos:

- Passagens de nível tipo 1: 2;
- Passagens de nível tipo 2: 47;
- Cercas: 400.500 m;
- Revestimento Vegetal de Taludes: 2.182.032 m².

Projeto de Superestrutura da Via Permanente

As principais variáveis consideradas no desenvolvimento do projeto executivo da superestrutura da via permanente foram o fluxo provável de tráfego, definido em termos de repetição de eixos durante o período de projeto, a carga atuante em cada roda, a capacidade de suporte do terreno de fundação da superestrutura, os fluxos totais de tráfego previstos e a configuração operacional estabelecida para o subtrecho pela VALEC.

O projeto executivo considerou a utilização do tipo de trilho, dormentes, fixações e aparelhos de mudança de via ao longo do trecho ferroviário visando, principalmente, a uniformização da superestrutura, facilitando, desta forma, a aquisição dos materiais e os serviços de manutenção.

A bitola considerada no projeto foi a de 1600 mm, facilitando com isto a interligação com outras ferrovias em operação já existentes, sendo considerada a utilização dos seguintes materiais básicos:

PATRICIA
OF - NOTAS BR

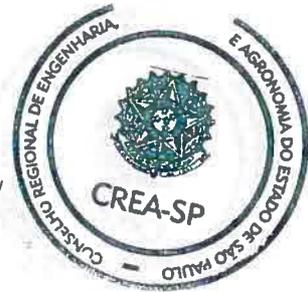
O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE
INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14/11/2014

VALEC

Engenharia, Construções
e Ferrovias S.A.

José Ezequiel S. Neto
A.º de Engenharia
222



- Trilhos UIC-60 em aço carbono;
- Dormentes de concreto monobloco;
- Fixação elástica com grampo, almofada isolante (palmilha) e calço isolador.

Os trilhos serão do tipo longo soldado (TLS), de 240 m de extensão. Para a ligação dos TLS será utilizada a solda aluminotérmica. O lastro será de pedra britada. O material para sublastro de projeto será em solo granular, de modo a atender às especificações para essa camada. Sobre a camada de sublastro será executada a aplicação de uma imprimação, visando melhor impermeabilizar essa camada.

As principais quantidades neste item do projeto são mostradas a seguir:

- Dormentes monoblocos de concreto protendido para bitola 1,60 m = 292.924 unidades;
- Brita para lastro = 505.506,8 m³;
- Aparelho de Mudança de Via (AMV) 1:14 = 12 unidades.

6. **PERÍODO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS:** O período de vigência do Contrato, a partir da Ordem de Início de Serviço, estendeu-se de 06/05/2010 a 30/06/2011.

7. EQUIPE TÉCNICA

Os serviços executados pela VETEC Engenharia Ltda. tiveram como equipe técnica principal os seguintes profissionais:

- Eng^o Ettore José Bottura CREA N^o 0600440227
- Eng^o Victor Abel Grostein CREA N^o 0600510823
- Eng^o Roberto de Araujo Pereira CREA N^o 0601154245
- Eng^o Alfredo de Souza Queiroz Filho CREA N^o 0601278016
- Eng^o Marcos Mesquita Monteiro CREA N^o 0601715237
- Eng^o Airton Perez Mergulhão CREA N^o 0600665886
- Eng^o Lincoln Pedroso de Moraes CREA N^o 0600851797
- Eng^o Rogerio Tadao Noguti CREA N^o 0601667522
- Eng^o José Roberto Batista CREA N^o 0600521430
- Eng^o Sérgio Akito Nanamura CREA N^o 0601900360
- Eng^o Flávio Ricardo Andreoli CREA N^o 5061356184
- Eng^o Pedro Henrique Stech CREA N^o 5062475404
- Eng^o Luis Eduardo Abrantes Russo CREA N^o 5062475323

19



VALEC Engenharia, Construções e Ferrovias S.A.

Engº Maki Arakawa CREA Nº 5062523348

- Engº Geraldo Afonso Michelete CREA Nº 36766D MG
- Engº Paulo Adelson R. L. de Oliveira CREA Nº 0600856946

8. **QUALIDADE DOS SERVIÇOS:** Os serviços foram executados observando-se os padrões de qualidade e respeito ao meio ambiente, de acordo com as normas técnicas, instruções de serviços e especificações vigentes na VALEC, DNIT e da ABNT.

VALEC – Engenharia, Construções e Ferrovias S/A, aos vinte dias do mês de maio do ano de dois mil e catorze.

Brasília-DF, 27/08/2014

Mário Mondolfo



MÁRIO MONDOLFO

CREA Nº 0600 764094

SUPERINTENDENTE DE PROJETOS

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB Nº 2620140012557

São Paulo 14 / 11 / 2014

José Brasil de S. Neto
Agente Administrativo - n.º 4232
US: LITE

30. OFÍCIO DE NOTAS DE BRASÍLIA S.C.S OD 8 - BL B60 - LJ 140 B BRASÍLIA-DF - FONE: 3321-2212
RECONHECO e dou fe por SEMELHANÇA a(s) firma(s) de: [EX-Nº400] MÁRIO MONDOLFO.....
Em Testemunho _____ da verdade. Brasília, 27 de Agosto de 2014
054 - PATRICIA SANTOS REIS ESCREVENTE AU ORIZADO
selo: TJDF20140080672920HQNS consultar: www.tjdft.jus.br



CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO - CAT

Válida somente com a autenticação do CREA-SP

CERTIDÃO Nº: **SZL-03345**



Folha(s) nº: 1 de 1

Referente à(s) ART(s) 8210200500281064, 8210200604103634 e 8210200604103650

CERTIFICAMOS, para os devidos fins, de acordo com os artigos 4º, 5º e 6º da Resolução nº 317/86 do CONFEA, que consta em nossos arquivos o registro de Acervo Técnico do profissional abaixo mencionado:

Profissional **ETTORE JOSÉ BOTTURA**
Título(s) Engenheiro Civil
CREASP Nº 0600440227
Atribuições artigos 28 e 29 do Decreto Federal 23569/33
Atividade(s) Técnica(s) Realizada(s) Responsável técnico por estudo, projeto na área da engenharia civil - execução de estudos e serviços técnicos de engenharia destinados a elaboração ao nível de projeto básico, do Tramo Norte do Ferroanel em São Paulo/SP, trecho compreendido entre Manoel Feio e Campo Limpo, numa extensão de 66km.
Quantificação Especificadas conforme atestado anexo, limitadas as atribuições acima.
Local da obra/serviço Rua Olimpíadas, 100 - 2º andar - Itaim Bibi
Cidade São Paulo **Estado** SP
Valor R\$ 420.000,00 - dez/04
R\$ 97.000,00 - aditivo
Período 21/12/2004 a 21/04/2005
Contratante MRS Logística S/A
Contratada Vetec Engenharia S/C Ltda, atualmente denominada Vetec Engenharia Ltda
CREASP Nº 0303009

O profissional declarou que houve a participação de outro(s) profissional(is)

CERTIFICAMOS, finalmente, que faz(em) parte integrante da presente Certidão o(s) documento(s) emitido(s) pela contratante ou órgão público, a quem cabe a responsabilidade pela exatidão e veracidade do que nele(s) consta(m).

São Paulo, quinta-feira, 13 de julho de 2006

Conferido: Sandra Corral

Sandra Aparecida Corral da Silva
Conforme Portaria 042/2004

IMPORTANTE: A presente certidão é válida somente como acervo técnico do profissional certificado.

O Acervo Técnico é toda a experiência adquirida ao longo da vida do profissional, compatível com suas atribuições legais, não cabendo qualquer limitação temporal à sua validade

ETTORE JOSÉ BOTTURA

ATESTADO

Atestamos para os devidos fins que a empresa VETEC Engenharia S/C Ltda., situada à R. Olimpíadas, 100 – 2º andar – Vila Olímpia – São Paulo, SP, executou no período de 21/dezembro/2004 a 21/abril/2005, no âmbito do contrato 697/MRS/2004, os Serviços Técnicos de Engenharia destinados a Elaboração, ao nível de Projeto Básico, do Tramo Norte do Ferroanel em São Paulo - S.P., trecho compreendido entre São Manoel e Feijoa, Campo Limpo, em uma extensão total de 66km.

1. ESCOPO DESENVOLVIDO

1.1 - Coleta e Análise de Dados

Foram compilados junto a MRS e outros órgãos de interesse, todos os dados referentes a bases cartográficas, projetos existentes, dados de carregamento atual das linhas em operação, levantamentos aerofotogramétricos, projetos previstos e outros dados de interesse do empreendimento.

1.2 – Levantamento Aerofotogramétrico

Foi realizado levantamento aerofotogramétrico numa faixa de 70km de comprimento por 1km de largura, na escala 1:20.000 e restituído na escala 1:10.000.

1.3 - Estudos Hidrológicos e Projetos de Drenagem Superficial e Obras de Arte Correntes

Nos Estudos Hidrológicos foram delimitadas as bacias de drenagem, determinadas as características hidro-meteorológicas da região, as características fisiográficas das bacias, os tipos de solo, ocupação e uso das áreas estudadas. Os estudos hidrológicos foram elaborados de acordo com as metodologias e procedimentos preconizados pelo DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica, tendo como objetivo principal a caracterização climatológica e pluviométrica da região do projeto para subsidiar o planejamento da obra e o dimensionamento das estruturas hidráulicas.

Os elementos básicos disponíveis e utilizados para a elaboração do estudo foram os seguintes:

- Plantas aerofotogramétricas na escala 1:10.000 (EMPLASA / IGC) e 1:50.000 (IBGE);
- Classificação Climática de Wladimir Köppen, publicação do DNER;
- Atlas Climático e Ecológico do Estado de São Paulo”, de José Setzer;
- Dados climatológicos obtidos junto ao INMET – Instituto Nacional de Meteorologia;
- Manual de cálculo de vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo, publicação do DAEE;
- Tentativa de avaliação do escoamento superficial de acordo com o solo e o seu recobrimento vegetal nas condições do Estado de São Paulo boletim técnico - DAEE - nº2 (maio/agosto – 1979) – José Setzer / Rubem La Laina Porto.



São Paulo 13 7100

Sandra Aparecida Gerral da Silva
Agente Administrativo II Reg. 1549
Seccional

(Handwritten signature)

1.4 - Estudos Geológico/Geotécnicos

Neste etapa foram identificados os aspectos geológicos e geotécnicos através do levantamento das principais características das unidades geológicas que o traçado intercepta, relacionando-as aos aspectos de projeto e construção das obras de engenharia.

A metodologia deste trabalho fundamentou-se na avaliação dos dados contidos na bibliografia técnica e científica existente sobre a área de estudo, bem como na avaliação do traçado e observações de campo, permitindo uma interpretação do meio físico voltada às necessidades atuais do estudo desse traçado.

1.5 - Estudo de Traçado

Os estudos de traçado do Tramo Norte do FERROANEL de São Paulo foram desenvolvidos tendo como referência a Concepção Preliminar Expresso Carga – Contorno Ferroviário de São Paulo, estudo de 1998 em escala 1:50.000 realizado pelo Transcorr RSC (Consórcio Brasileiro Alemão) para o GEIPOT (Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes). Concomitantemente, foi providenciado um novo vôo aerofotogramétrico na escala 1:20:000. A aerofotogrametria foi realizada entre janeiro e março de 2005 sobre o eixo da alternativa selecionada e, na seqüência, restituída uma faixa de 1 km, a partir desse eixo, na escala 1:10.000.

Os parâmetros geométricos adotados foram:

- raio mínimo = 350,00 m
- postos de cruzamento:
 - o quantidade
 - o extensão = 2.000 m
 - o rampa = 0,25%
 - o espaçamento entre postos ~ 12 km
- rampa máxima em túnel = 0,75%
- rampa máxima compensada = 1,40%



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 574 3345

São Paulo 12/7/05

Sandra Aparecida Cortal da Silva
5 Agente Administrativo II Reg. 1549
Secional

1.5.1 – Estudo de segregação de cargas

Foi elaborado, tendo como referência o Estudo da Segregação das Linhas na Região Metropolitana de São Paulo para Trens de Carga e de Passageiros, elaborado pela Setepla Tecnometal Engenharia Ltda. em maio de 1999, no sentido de separar o transporte de carga das linhas da CPTM e diminuir as restrições operacionais na região central de São Paulo, que tendem a se agravar com o aumento da demanda tanto da MRS como da CPTM.

Das 6 alternativas abordadas neste estudo, foram selecionadas neste trabalho a implantação de 3^{as} vias nos trechos entre Eng^o Manoel Feio e Suzano e entre Rio Grande da Serra e Ipiranga. Além disso, foi incorporada a implantação de 3^a via no trecho entre Campo Limpo Paulista e Jundiaí, viabilizando juntamente com o Tramo Norte do Ferroanel um corredor para escoamento de produtos entre interior paulista e o porto de Santos. Seguem alguns dados quantitativos referentes aos traçados estudados.

1.5.1.1 - TRECHO ENGº MANOEL FEIO – SUZANO (LINHAS “E/F”)

- Sub-trecho Engº Manoel Feio – Calmon Viana (9 km de extensão)
 - 3ª via nova (à esquerda das vias existentes, para uso MRS): 9 km
 - Viaduto rodoviário a estender: 1 unid. (5m x 2m)
 - Muro de contenção: 400 m
 - Passagem inferior / ponte a construir: 3 unid. (total 45 m)
 - Passarela a reconstruir: 4 unid.
 - Bangalô de sinalização a remanejar: 2 unid.
 - Remanej./adaptação de eletrificação: 1,2 km

• Sub-trecho Calmon Viana - Suzano (3 km de extensão)

- 3ª via nova (à direita das vias existentes pela presença de interferências e restrições de larg.): 3km
- Fibra óptica a remanejar/reimplantar: 1 km
- Passagem inferior / ponte a construir: 1 unid. (15 m)
- Passarela a reconstruir: 1 unid.
- Remanej./adaptação de eletrificação: 3 km
- Travessões: 2 unid.

1.5.1.2 - TRECHO RIO GRANDE DA SERRA – IPIRANGA (LINHA “D”)

• Sub-trecho Rio Grande da Serra-Santo André (20 km de extensão)

- 3ª via nova (à direita das vias existentes, para uso MRS): 13 km
- 3ª via nova (à esquerda das vias existentes, pela presença de interferências, para uso CPTM): 2,5 km
- Cortina atirantada c/ tirantes perfurando rocha (Corte Rio Grande da Serra): 3.160 m²
- Corte em rocha c/ chumbadores, tela e malha de aço (Corte Guapitaba): 1.340 m²
- Canal retangular c/ parede pára-lastro: 1.270 m
- Cortina atirantada (adaptações viaduto): 150 m²
- Passagem inferior / ponte a construir: 5 unid. (total 140 m)
- Passarela a reconstruir: 4 unid.
- Bangalô de sinalização a remanejar: 2 unid.
- Remanej./adaptação de eletrificação: 6 km
- Fibra óptica a remanejar/reimplantar: 10 km
- Melhoria/manutenção de 3ª via existente: 4,5 km



O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º SLW 3345

• Sub-trecho Santo André-Ipiranga (11 km de extensão)

- Melhoria/manutenção de 3ª via existente: 11 km

São Paulo 13/7/06
 Sandra Aparecida Cortal da Silva
 Agente Administrativo II - Reg. 1549
 Seccional

1.5.1.3 - TRECHO CAMPO LIMPO PAULISTA - JUNDIAÍ (LINHA “A” – 14 km de extensão)

- 3ª via nova (à direita das vias existentes, para uso MRS): 11 km
- Fibra óptica a remanejar: 3 km
- Passagem inferior / ponte a construir: 5 unid. (total 85 m)
- Passarela a reconstruir: 2 unid.
- Manutenção de 3ª via existente: 3 km

1.6 – Estudos de Simulação Operacional e Plano de Vias

A partir dos testes de simulação dos trens de soja e bauxita realizados, foram detectados alguns pontos críticos no desempenho dos trens de soja, sentido Campo Limpo–Manoel Feio, relativamente às forças de compressão e de tração oferecendo riscos. O trem de bauxita, em sentido inverso, apresentou problemas semelhantes aos do trem de soja, no que se refere à velocidade em túneis.

Com base no resultado das simulações, foram feitas algumas sugestões de adequação do perfil longitudinal, tais como, melhorias de concordância vertical, reduções do greide em túneis e revisão do traçado em alguns pontos, incluindo a opção pela alternativa com a variante entre o km 13,5 e o km 21,2 ao longo do talvegue do córrego Tanque Grande.

A partir da versão definitiva do projeto, novos testes de simulação foram feitos, com a obtenção de resultados satisfatórios, não só em relação às forças de choque e compressão como também no que se refere à velocidade mínima das composições nos trechos de rampa ascendente em túnel, conforme os dados a seguir:

Trem de soja:

- Formação - 4 locomotivas GE U23 CA + 75 vagões HFT
- Tempo de viagem - 1 h e 48 min, com 11% de ganho em relação à 1ª versão
- Velocidade mínima - 19,9 km/h
- Velocidade média - 37,0 km/h
- Velocidade máxima autorizada - 50,0 km/h

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 566.2015

São Paulo 13/7/06

Trem de bauxita:

- Formação - 2 locomotivas GM SD38 + 35 vagões GFS
- Tempo de viagem - 1 h e 54 min, com 12% de ganho em relação à 1ª versão
- Velocidade mínima - 14,9 km/h
- Velocidade média - 35,4 km/h
- Velocidade máxima autorizada - 50,0 km/h

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg. 1549
Seccional

Todas as definições estão sistematizadas nos desenhos do Plano de Vias e Pátios resultante dos estudos, e foram conduzidos utilizando-se o simulador do IIT Research Institute, de Chicago, Illinois.

1.7 - Projeto Geométrico e de Terraplenagem

Definido o traçado mais viável, o projeto da geometria da ferrovia foi elaborado nas escalas 1:10.000 (horizontal) e 1:1.000 (vertical) e apresentado em 07 desenhos formato A0 contendo planta/perfil, juntamente com o projeto de terraplenagem, partindo do Pátio de Engº Manoel Feio em Itaquaquecetuba, no km 0+000 m, até a chegada em Campo Limpo Paulista, no km 66+585 m, com estacas de 100 em 100 metros e sem igualdades.

os principais números são:

- volumes de escavação e aterros – Alternativa 1:
 - o em material de 1ª = 10.244.000 m³
 - o em material de 2ª = 132.000 m³
 - o em material de 3ª = 23.000 m³
 - o compactação de aterros = 8.537.000 m³

1.8 – Plano Funcional

Foi elaborado no sentido de minimizar os impactos da implantação do empreendimento com os sistemas viários dos municípios de Guarulhos, Mairiporã, Nazaré Paulista e Atibaia até atingir o município de Campo Limpo Paulista. Parte das interferências com o sistema viário local foram minimizadas com a implantação de 11 túneis, totalizando cerca de 16 km de via.

Nos demais trechos de via, estão previstas 51 transposições, sendo 19 em passagem inferior à ferrovia (PI), 11 em passagem superior (PS) e 20 passagens veiculares (PV), resultando, em média, em uma transposição a cada quilômetro de ferrovia.

1.9 – Projetos de Obras de Arte Especiais (OAEs), Túneis e Obras de Contenção

O projeto das obras de arte especiais, túneis e contenções do Corredor Ferroviário baseou-se em premissas adotadas anteriormente no projeto da Ferrovia do Açúcar, executado pela VETEC Engenharia para Minerações Brasileiras Reunidas S.A – MBR, em 1998, em

APRESENTA O DOCUMENTO EM PARTE
INTENDE A CERTIDÃO DE ACERVO
TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO
CREA-SP SOB N.º 9.262.3345

As obras estão divididas em três grupos, a saber:

- Pontes e Viadutos Ferroviários;
- Viadutos Rodoviários;
- Passagens de Veículo;



São Paulo 13/7/06

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg. 1549
Seccional

Apresenta-se a seguir, uma descrição sucinta das principais pontes e viadutos ferroviários e rodoviários e túneis:

- Ponte sobre o Rio Tiete: ponte em nível, localizada no Km 1 + 650 com 315,00 m de comprimento total, dividido em 9 vãos de 35 m e os pilares são do tipo seção retangular vazado.
- Viaduto sobre a Rodovia Presidente Dutra: viaduto localizado no Km 8+400, com 1.095,00 m de comprimento total, dividido em 36 vãos de 15 m, 30 m e 35 m, transpondo além da Via Dutra, o córrego Baquirivu e o sistema viário local. Os pilares são do tipo seção retangular vazada.
- Viaduto sobre o Córrego das Almas: viaduto localizado no Km 16+250 com 555 m de comprimento total, dividido em 17 vãos de 30 m e 35 m, estando prevista a utilização de torres aporticadas na meso - estrutura.
- Ponte sobre o Rio Juqueri Mirim: localiza-se no Km 33+150 e possui comprimento total de 455 m, dividido em 13 vãos de 35 m. A meso-estrutura está prevista para ser executada em torres aporticadas no trecho central e pilares retangulares vazados nos trechos laterais, próximos aos encontros, atingindo alturas máximas de cerca de 58,00 m.
- Viaduto do km 34+200 Possui comprimento total de 175 m, dividido em 5 vãos de 35m, estando prevista a utilização de torres aporticadas, na meso-estrutura.

- Viaduto do km 34+550: possui comprimento total de 275 m, dividido em 8 vãos de 30 m e 35 m e como a ponte 1, sua meso-estrutura está prevista para ser executada em torres aporricadas no trecho central e pilares retangulares vazados nos trechos laterais próximos aos encontros.
- Viaduto do km 34+850: tem 130 m de comprimento total, dividido em 4 vãos de 30 m e 35 m com meso-estrutura em torres aporricadas e pilares retangulares vazados.
- Passagem Superior Estrada Bonsucesso: viaduto sobre a ferrovia, localizado no Km 4+460 com largura de 14,00 m e comprimento total de 90,00 m, dividido em 3 vãos de 30,00 m.
- Passagem Superior Estrada Nazaré - Guarulhos (SP-36): localiza-se no Km 15+450, possui largura de 14,00 m e comprimento total de 70 m, dividido em 3 vãos de 20 m e 25 m.
- Viaduto Ayrton Senna: obra a ser construída sob a Rodovia Ayrton Senna, no km 2+535 sem interrupção do tráfego rodoviário, pelo processo de enfilagens cravadas horizontalmente e contenções laterais através das cortinas atirantadas com uma extensão total aproximada de 60,00 m.
- Túnel T1: situado entre os km 17+825 e km 18+750, atravessa xistos finos e filitos alterados, com classes do maciço desde III, IV e V.
- Túnel T2: situado entre os km 20+500 e km 21+150, atravessa xistos e filitos, de classes III a V, do início até aproximadamente uns 400 m, e posteriormente granitos, muito alterados, predominando classes IV e V.
- Túnel T3: situado entre os km 24+700 e km 25+250, atravessa xistos com classe II em aproximadamente metade de sua extensão. Nos emboques onde predominam classes IV e V e no trecho de classe III, prevê-se seção TIPO B para solos e, na parte mais central, em classe II, seção TIPO A para rochas.
- Túnel T4: situado entre os km 33+550 e km 34+000, atravessa gnaisses em sua maior extensão com classes II e III no seu centro, exceto no emboque onde se apresentam classes IV e V. No outro emboque, em xisto, predomina classe IV.
- Túnel 5: situado entre os km 34+975 e km 36+600, atravessa micaxistos de classes V até II.
- Túnel 6: situado entre os km 40+850 e km 49+150. Está dividido nos seguintes sub-trechos:
 - Sub trecho -Túnel 6A: situado entre os km 40+850 e km 43+000, atravessa granitos e micaxistos, em geral de classe II, na região de elevada cobertura.
 - Sub trecho - Túnel 6B: situado entre os km 43+000 e km 49+150, atravessa migmatitos e gnaisses, classe II, na maior parte de sua extensão, com ocorrência de zonas de falhas.
- Túnel 7: Situado entre os km 49+425 e km 49+675, e
- Túnel 8: Situado entre os km 49+750 e km 50+150, ambos são em via dupla e atravessam gnaisses bandados, predominando classes IV e V.
- Túnel 9: Situado entre os km 63+175 e km 63+550, e
- Túnel 10: Situado entre os km 63+650 e km 64+050, ambos atravessam gnaisses bandados predominando classes IV e V, exceto pequeno trecho em seu centro, classificados como classe III.
- Túnel 11: Situado entre os km 64+625 e km 66+100, atravessa micaxistos e metarenitos, em geral classe II, com grande cobertura.
- Cortina Atirantada 1: entre os km 43+300 e km 43+800



ESTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 976.3345

São Paulo 13/7/06

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg. 1549
Seccional

- Revestimento no corte em rocha localizado entre os km 49+200 e km 49+400, com tela metálica e chumbadores.

1.10 – Estudos Ambientais

O estudo de meio ambiente voltou-se à identificação de restrições ambientais para o traçado da Ferrovia. Desta forma, incorporou os principais aspectos que servem de condicionantes à elaboração de um Projeto Básico de Engenharia.

Os principais aspectos considerados foram:

- Áreas especialmente protegidas:
 - Áreas de Preservação Permanente, assim definidas pelo Código Florestal;
 - Unidades de Conservação Federais, Estaduais e Municipais, e suas principais restrições à ocupação e uso;
 - Áreas tombadas;
 - Terras indígenas;
- Cobertura vegetal e Fauna associada;
- Mananciais de abastecimento público;
- Áreas de ocupação urbana: sedes municipais, distritos e aglomerações.

1.11 – Estudos de Desapropriação

Foi definida, com base na restituição aerofotogramétrica (esc. 1:10.000), uma faixa com 100m de largura ao longo de todo o eixo da via, dentro da qual caracterizou-se os tipos de uso e ocupação do solo. A partir desta caracterização, elaborou-se o estudo estimativo de valores para fins de desapropriação.

1.12 - Quantitativos

Para todos os itens de serviços e obras foram elaborados:

- Estimativas de quantidades e custos.

2. DADOS CONTRATUAIS

2.1 - Valor do Contrato

A valores iniciais (data base: dezembro/04) o contrato somou R\$ 517.000,00 (quinhentos e dezessete mil reais).

2.2 – Prazo

Os serviços foram executados dentro do prazo contratual que foi de cento e vinte dias.

O PRESENTE DOCUMENTO É PARTE INTEGRANTE DA CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO EXPEDIDA NESTA DATA PELO CREA-SP SOB N.º 576.3340

São Paulo 13/7/06

Sandra Aparecida Corral da Silva
Agente Administrativo II Reg. 1549
Seccional leste



TVJR
TABELIONATO VIANA JÚNIOR
Cartório do 2º Ofício de Notas
Rique Aché Pillar
Juiz de Fora, 27/06/2006 09:17:39 16572

Danilo Garcia Carneiro - Escrevente Substituto
L.:R\$2.30 F.C.R.:R\$0.14 T.F.J.:R\$0.77 Total:R\$3.21

Barão do Rio Branco, 2080 - Centro - Juiz de Fora - Cep 36045-140 - Tel: 32 3244.0552

2º OFÍCIO

23/05/06
HENRIQUE ACHÉ PILLAR
Diretor Financeiro, de
Desenvolvimento e Relações
com Investidores



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

2620180004796

Atividade concluída

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 ETTORE JOSE BOTTURA referente à(s) Anotação(ões) de Responsabilidade Técnica - ART abaixo discriminada(s):

Profissional: ETTORE JOSE BOTTURA
Registro: 600440227-SP RNP: 2603956140
Título Profissional: Engenheiro Civil

Número ART: 28027230180477303 . Tipo de ART: OBRA OU SERVIÇO Registrada em: 25/04/2018 Baixada em: 25/04/2018
Forma de Registro: COMPLEMENTAR
Participação Técnica: EQUIPE
Empresa Contratada: SYSTRA ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

Contratante: Cargill Agrícola S/A
AVENIDA MORUMBI No.: 8234
Complemento: Bairro: SANTO AMARO
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04703901 . PAIS: BRASIL
Contrato: s/nº Celebrado em : 01/11/2014
Vinculado à ART: 92221220150127913, 28027230180477534
Valor do Contrato: R\$ 5.632.806,00 Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Endereço da Obra/serviço: RUA OLIMPIADAS No.: 100
Complemento: 2º ANDAR Bairro: VILA OLÍMPIA
Cidade: São Paulo UF: SP CEP: 04551000 . PAIS: BRASIL
Data de início: 26/03/2015 Conclusão Efetiva: 26/03/2016 Coordenadas Geográficas:
Finalidade: INFRAESTRUTURA
Proprietário: CPF/CNPJ:
Atividade Técnica: 1) Elaboração, Estudo, Ferrovia. 1050,00000 quilômetro. 2) Elaboração, Estudo de viabilidade ambiental, Estudo de Impacto Ambiental / EIA. 1050,00000 quilômetro.

Observações

Elaboração do Estudo Preliminar, Estudos Iniciais, Estudos Definitivos e Diagnóstico Ambiental para a concessão de Infraestrutura Ferroviária da EF-170, no Trecho SINOP/MT e o Distrito de Miritituba, no Município de Itaituba/PA, numa extensão de 1.050 Km. Outra Contratante: Ammaggi Exportação e Importação Ltda - Av. André Anonio Maggi, 303 - Cuiabá/MT - CNPJ 77.294.254/0001-94

Informações Complementares

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 Total do Contrato com Aditivo: R\$ 5.988.306,00.

CERTIFICAMOS, finalmente, que se encontra vinculado à presente Certidão de Acervo Técnico - CAT - o atestado apresentado pelo profissional acima, contendo 38 folhas, a quem cabe a responsabilidade pela veracidade e exatidão das informações nele constantes.

Certidão de Acervo Técnico No.2620180004796
26/07/2018 15:30:43
Autenticação Digital: TA6yffzJ1AzCCK3xla1n0TUCJyClxafU

A CAT à qual o atestado está vinculado é o documento que comprova o registro do atestado no CREA.

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 CAT perderá 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 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.



ATESTADO TÉCNICO DE EXECUÇÃO DE SERVIÇOS

CARGILL AGRÍCOLA S.A., com sede na Avenida Morumbi, nº 8234, na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ do Ministério da Fazenda sob nº 60.498.706/0001-57 e **AMAGGI Exportação e Importação Ltda.**, com sede na Avenida André Antonio Maggi, 303, na cidade de Cuiabá, Estado do Mato Grosso, inscrito no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ do Ministério da Fazenda sob nº 77.294.254/0001-94 atesta para os devidos fins que a empresa **VETEC ENGENHARIA LTDA**, inscrita no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica – CNPJ do Ministério da Fazenda sob nº 52.635.422/0001-37, com sede na Rua Olimpíadas, nº 100, 2º andar, Vila Olímpia, na cidade de São Paulo, Estado de São Paulo, executou, dentro do Contrato s/nº firmado entre as partes em 07/11/2014, as atividades referentes ao à **“Elaboração do Estudo Preliminar, Estudos Iniciais, Estudos Definitivos e Diagnóstico Ambiental para concessão de infraestrutura ferroviária da EF-170, no trecho SINOP/MT e o distrito de Mirrituba, no município de Itaituba/PA, numa extensão de 1.050 km, nos termos do Chamamento Público de Estudos 11/2014 do Ministério dos Transportes”**, com início em 07/11/2014 e término em 26/03/2016, com o valor total de R\$ 5.988.306,00 (cinco milhões, novecentos e oitenta e oito mil, trezentos e seis reais).

1. ABRANGÊNCIA DOS SERVIÇOS

O escopo do trabalho abrangeu os Estudos Preliminares, Estudos Iniciais e Estudos Definitivos de Engenharia para a implantação da infraestrutura ferroviária do trecho da EF-170 nos seguintes segmentos, conforme o planejamento dos PMI – Propostas de Manifestação de Interesse, do MT/ANTT/EPL.

- entre Sinop/MT e Mirrituba, distrito do município de Itaituba/PA, com 933,288 km de extensão;
- entre Rio Verde/MT e Sinop/MT, com 177,4 km de extensão (apenas Estudos Iniciais de Engenharia);
- Ramal Santarenzinho, entre Itaituba e Santarenzinho, distrito do município de Rurópolis/PA, com 32,344 km de extensão;
- Ramal Itapacurá com 11 km de extensão.

2. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

As atividades desenvolvidas, objeto do escopo do contrato, se sub-dividiram nas seguintes etapas de estudos:

- Trecho entre Sinop/MT e Mirrituba/PA:

- ✓ Estudos Preliminares de Engenharia
- ✓ Estudos Iniciais de Engenharia
- ✓ Estudos Ambientais
- ✓ Estudos Definitivos de Engenharia
- Trecho entre Lucas do Rio Verde/MT e Sinop/MT:
 - ✓ Estudos Iniciais de Engenharia

2.1. Estudos Preliminares de Engenharia

Esta fase de estudos preliminares foi desenvolvida com o objetivo de fornecer todos os elementos e dados relativos à área de estudo, necessários para o adequado desenvolvimento das fases posteriores de detalhamento do projeto e de avaliação técnica, econômica, financeira e ambiental.

Tais estudos foram ordenados da seguinte maneira:

- Estudos topográficos;
- Estudos geológicos e geotécnicos;
- Estudos hidrológicos;
- Estudos complementares;
- Parâmetros de projeto;
- Estudos de demanda;
- Estudos operacionais;
- Estudo do corredor e de alternativas de traçado pelo Método AHP.

2.1.1. Estudos Topográficos

Para os estudos topográficos foram reunidas todas as informações cartográficas básicas existentes nas bases públicas de dados da região de interesse, incluindo cartas topográficas nas escalas disponíveis, imagens de satélites e dados, capazes de permitir a geração de modelos digitais de terreno ou elevação.

A base de dados utilizada para o desenvolvimento das alternativas de traçado dispõe de cartas do IBGE, escala 1:100.000, com curvas de nível de equidistância de 10 m, imagens SRTM – *Shuttle Radar Topography Mission*, imagens de satélite provenientes do software Google Earth Professional e aerofotos da região.

Destaca-se que a missão SRTM (*Shuttle Radar Topography Mission*) dispõe de uma medida altimétrica estimada para cada área de 90 metros por 90 metros do território nacional, e seus dados permitem a modelagem digital da elevação (MDE) que, em uso conjuntamente com as informações contidas nas cartas topográficas e imagens satélites subsidiam os estudos de traçado e das demais disciplinas.

Para o processamento desses dados foi utilizado o software *Global Mapper*, com o qual se criou um arquivo de nuvem de pontos em coordenadas no Sistema UTM. Visando uma menor distorção na projeção UTM, o Sistema Geodésico de referência adotado foi o SIRGAS 2000 entre as latitudes 4°S e 12°S, no fuso 21. Por meio da utilização do software *Autodesk Civil 3D*, foram então desenhadas as curvas de nível com a equidistância de 10 metros para as curvas intermediárias e 50 metros para as mestras, formando a base topográfica digital para o desenvolvimento dos estudos de traçado.

Como apoio, foi utilizado também o software *ArcGIS*. Nesse programa, as imagens atualizadas obtidas por satélite tem resolução satisfatória, e é possível visualizar e atualizar as áreas urbanas, as interferências rodoviárias e ferroviárias, a hidrografia da região e os caminhos rurais na extensão de todas as alternativas de traçado.

2.1.2. Estudos Geológicos e Geotécnicos

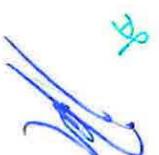
Uma vez caracterizado o corredor de Sinop a Itaituba para as possíveis diretrizes de alternativas de traçado, os estudos geológicos tiveram início com a coleta e compilação de e dados resultantes de estudos já realizados na região. Nesta etapa, além das análises e interpretações de resultados de sondagens, ensaios de campo e de laboratórios disponíveis e coligidos para estes estudos, realizaram-se coletas de dados bibliográficos da região, que possibilitaram a caracterização geológica da área de estudo.

Assim, analogamente aos estudos topográficos, os estudos geológicos e geotécnicos, nessa fase de estudos preliminares, consistem em reunir todas as informações referentes à área do empreendimento. E, para isso, foram utilizados os mapas geológicos e os estudos e trabalhos relativos a aspectos geológico-geotécnicos da região.

A geologia regional da área de estudo para implantação da ligação ferroviária Sinop/MT a Itaituba/PA caracteriza-se pelas seguintes unidades geológicas: Complexo Xingu (gnaisse, migmatitos, ganulitos, anfíbolitos, dioritos e granodioritos), Grupo Iriri (trochas vulcânicas, ignimbritos, piroclásticas e intrusivas associadas), Grupo Gorotire (arenitos), Grupo Beneficente (litofácies quartzítica e pelítica), Formação Dardanelos (arenitos), Suíte Intrusiva Maloquinha, Cobertura Detrito-Lateríticas Neogênicas e Aluviões Fluviais e seguir são descritas individualmente cada uma das unidades.

Em relação as características geotécnicas da região, os estudos foram realizados de forma superficial com base na análise dos mapas geológicos, pedológicos e geomorfológicos, com o objetivo de definir as unidades geotécnicas de mapeamento, indicando uma avaliação preliminar das suas características e da disponibilidade de materiais para obra.

A região de estudo é composta por solos com altos níveis de acidez, baixa fertilidade e intensa lixiviação, principalmente no Estado do Pará. Na Serra do Cachimbo estão presentes as Areias



Quartzosas, originadas de sedimentos quaternário e terciário, que apresentam baixa fertilidade natural, considerável teor de acidez e pouca capacidade de retenção de água.

Geotecnicamente, a região pode ser dividida em quatro trechos: latossolo vermelho-amarelo, o Domínio Sedimentar do Cachimbo, Domínios dos Argissolos e Domínio Sedimentar da Depressão. Contudo, deve-se ressaltar ainda que estas investigações foram efetuadas de acordo com o nível requerido para a etapa atual do empreendimento, compreendendo o reconhecimento dos terrenos do traçado da via para subsidiar os estudos de viabilidade técnica e econômica. Para a elaboração dos projetos mais aprofundados, como o anteprojeto a ser estabelecido na fase subsequente de Estudos Iniciais, e posteriormente os projetos básicos e executivos, foi prevista a execução de investigações de campo, em particular sondagens e ensaios, devidamente adequadas ao nível de detalhamento dos projetos.

É importante destacar também que por ocasião da construção da BR-163 foram identificadas algumas pedreiras que poderão ser utilizadas para o fornecimento de lastro para a ferrovia.

2.1.3. Estudos Hidrológicos

Para a obtenção dos dados fluviométricos e climáticos da região, foram levantados os elementos relativos à hidrologia das bacias contidas na área em estudo e em zonas adjacentes, incluindo, por exemplo, os registros milimétricos, a experiência de enchentes, as características de cobertura do solo das bacias, ao comportamento hidráulico dos rios, canais e córregos existentes, à suficiência estrutural e às características das obras de arte existentes (pontes, bueiros e galerias).

Nesta fase dos estudos, os estudos hidrológicos se limitaram na avaliação das grandes bacias hidrográficas visando a necessidade de implantação de obras de arte especiais para transposição de rios, riachos e córregos, uma vez que, para a drenagem não se procedeu qualquer dimensionamento, considerando-se apenas uma estimativa de custo em função da movimentação de terraplenagem requerida para cada alternativa de traçado.

As alternativas propostas, entre os municípios de Sinop/MT e Itaituba/PA, estão inseridas na Bacia Hidrográfica Amazônica, destacando-se as sub-bacias dos rios Tapajós e Xingu como as duas principais na região, segundo a classificação de bacias hidrográficas da Agência Nacional de Águas – ANA. Ambas possuem uma densa área de rios que servem como fonte de abastecimento d'água às diversas populações que residem na região.

2.1.4. Estudos Complementares

Com relação a obras complementares, considerou-se nestes estudos preliminares o levantamento de informações relevantes e referentes a:

2

- Dados relativos ao uso do solo, bem como indicadores socioeconômicos e outros dados de valia para a correta estimativa dos custos de desapropriação;
- Suficiência estrutural e estado de conservação das estruturas existentes, cujas solicitações sejam passíveis de modificação em decorrência da implantação do projeto;
- Localização de linhas de transmissão de energia;
- Localização e natureza de outras obras dos serviços públicos.

2.1.5. *Parâmetros de Projeto*

Conforme especificado no termo de referência, os parâmetros técnicos seguidos para o desenvolvimento das alternativas de traçado foram:

- Definição do início e fim dos trechos:
 - ✓ Sinop/MT
 - ✓ Miraituba, distrito do município de Itaituba/PA;
- Raio mínimo: 500 metros – Em locais onde não foi possível adotar raios mínimos de 500 metros, foram utilizados raios mínimos de 343,8 metros;
- Rampas Máximas: adotadas de acordo com as características do terreno, conforme a seguir:
 - ✓ Terreno plano: de 0,00% a 0,50%;
 - ✓ Terreno ondulado: de 0,50% a 1,00%;
 - ✓ Terreno montanhoso: de 1,00% a 1,45%.
- Bitola Larga: 1,60 metro;
- Tipo de trilho: 68 kg/m
- Dormentes:
 - ✓ Monobloco de concreto na linha principal, nos AMV's dormente de madeira;
 - ✓ Comprimento de 2,80 metros;
 - ✓ Taxa de dormentação de 1.670 unidades por quilômetro, correspondente a um espaçamento de 60 cm.
- Altura do lastro – 30 cm;
- Declividade transversal da plataforma de terraplenagem – 3%;
- Características dos pátios de cruzamento:
 - ✓ Uma linha com 2200 metros de comprimento total e um desvio morto de 300 metros;
 - ✓ Largura de entrevia de 5,50 metros;
 - ✓ AMV 1:14 da linha principal para o pátio e AMV 1:8 do pátio para o desvio morto;
 - ✓ Intervalo médio de distância entre desvios de cruzamento/pátios de 18 km;
 - ✓ Rampa máxima em desvios de cruzamento/pátios – 0,15%;
- Largura da plataforma de corte e de aterro em linha simples de 8,50 metros;
- Largura da plataforma de corte e de aterro em desvio de cruzamento de 14,00 metros.

2.1.6. Estudo de Demanda

Ainda que o estudo de demanda detalhado não faça parte do escopo do Estudo Preliminar, para efeito de estudos operacionais preliminares, apresentados a seguir, admitiu-se que a EF-170 em questão deverá transportar cerca de 15 milhões de toneladas úteis no sentido exportação numa primeira fase, podendo atingir cerca de 30 milhões em linha singela em um futuro próximo, com base em projeções de crescimento da área plantada e principalmente do aumento da produtividade da área de influência da EF-170 entre Sinop/MT e Miriituba/PA.

Tais valores foram preliminarmente estimados em função da produção atual de grãos – existente na região de influência da ferrovia representados pelos municípios indicados nas tabelas a seguir, onde se apresenta ainda a população, o PIB, a área plantada e a produção agropecuária, além da produção de grãos mais – representativos como a soja e o milho, conforme se dados obtidos do IBGE 2012.

Além do escoamento da produção agrícola no sentido exportação, outras cargas deverão ser transportadas pela EF-170 em seu trecho entre Sinop-Miriituba. A demanda total captável pela ferrovia será estuda em detalhes na Análise de Mercado. Dessa forma, de modo preliminar, considerando o potencial de cargas adicionais, bem como futuras conexões da ferrovia na Malha Ferroviária Brasileira, adotou-se como parâmetro de oferta nesse Estudo Preliminar uma capacidade de escoamento de 40 milhões de toneladas/ano/sentido.

Em sua concepção, a EF-170 prevê a existência de um polo de captação de carga de exportação no município de Sinop/MT e um polo de transbordo para barcaças do distrito de Miriituba no município de Itaituba/PA.

Em Sinop/MT ocorrerá o recebimento de caminhões trazendo com a produção oriunda das regiões produtoras e armazéns de secagem, para o carregamento e formação de trens no sentido Miriituba/PA.

Em Miriituba/PA, os trens serão descarregados e a produção será transferida para barcaças que formarão comboios para a descida dos rios com sentido para os Portos de Santarém, Santana e Barcarena.

Não estão previstos no estudo demais pontos de carga/descarga na ferrovia, principalmente levando em conta a inexistência de cargas ferroviárias em volumes significativos entre Sinop/MT e Miriituba/PA.

Na etapa de definição de traçado através da matriz AHP, em função de a área de influência da EF-170 entre Sinop/MT e Miriituba/PA ser a mesma independentemente do traçado a ser escolhido, pois os pontos de carga/descarga estarem definidos, o critério de demanda não será discriminatório para a escolha de alternativa de diretriz de traçado.

2.1.7. Estudos Operacionais

Partindo das principais premissas básicas inerentes a operação, indicadas no Termo de Referência para Elaboração dos Estudos para a Concessão da Infraestrutura Ferroviária da EF-170, no trecho entre Sinop (MT) e o distrito de Miritituba, município de Itaituba (PA) e no Comunicado Relevante Nº 05/2014/CSF/MT, buscou-se uma configuração de trajeto e malha que permitisse a operação dos trens com elevada performance.

Os parâmetros adotados para a elaboração dos Estudos Operacionais são os seguintes:

- a) Planimetria:
- ✓ Na Via Principal foram adotados raios mínimos de 500 metros, entretanto, em alguns trechos específicos, raios menores, limitados a um valor mínimo de 250 metros, foram utilizados mediante justificativas técnicas.
- b) Altimetria:
- ✓ Rampas Máximas: adotadas de acordo com as características do terreno, conforme a tabela abaixo:
- c) Superestrutura Ferroviária
- ✓ Carga máxima por eixo: adotada carga máxima de 32,5 toneladas por eixo.
 - ✓ Comprimento útil do pátio de cruzamento: adotado comprimento de 2.000 metros (de marco a marco).
 - ✓ Abertura dos AMV's: adotados AMV's de entrada e saída para a linha principal/cruzamento com abertura otimizada de 1:14. Nas linhas desviadas, os AMV's terão abertura otimizada mínima de 1:8.
- d) Operação
- ✓ Trem-Tipo: adotado o Trem-Tipo composto por 2 locomotivas AC44 de 4.400 HP de potência com 84 vagões HFT.
 - ✓ Velocidade Máxima Autorizada (VMA): adotada VMA de 80Km/h.
 - ✓ Pátios de Cruzamento: a quantidade adotada de pátios de cruzamentos ao longo de toda a malha é proporcional ao distanciamento entre pátios de 18 quilômetros, previstos na 2ª fase de implantação.
- e) Obras de Arte Especiais (OAE's)
- ✓ Gabarito de Obras de Artes Especiais: o gabarito vertical mínimo adotado é de 8 metros e o gabarito horizontal mínimo de 6,50 metros.

Os Estudos indicam que a circulação do Trem-Tipo adotado será amplamente exequível mesmo nos trechos com parâmetros mais severos de operação. A configuração da malha ferroviária da forma como preconizado acima irá disponibilizar cerca de 14,3 pares de trens por dia, equivalente a 40

milhões de toneladas por ano, capacidade suficiente para atender toda a demanda projetada inicialmente para o trecho entre Sinop e Mirrituba.

Os Estudos Operacionais levam em consideração os custos com diesel em função das diferentes rampas e suas extensões.

2.1.8. Estudo do Corredor e Alternativas de Traçado pelo Método AHP

Para o desenvolvimento de um corredor que pudesse produzir alternativas de traçados de melhores condições geométricas, foi analisada a região por onde a ligação ferroviária Sinop/MT – Itaituba/PA poderia ser desenvolvida com menores custos de implantação e de operação.

Foram estudadas 4 (quatro) alternativas de traçado para a ligação ferroviária.

Para o estudo do corredor considerou-se o seu início a partir da saída ao norte de Sinop/MT, prosseguindo no sentido norte próximo da BR-163, até o porto de Mirrituba, que está sendo ampliado, situado nas margens do Rio Tapajós, no município de Itaituba, no estado do Pará.

Na fase de Estudo Preliminar, se teve por objetivo estabelecer o corredor da diretriz do traçado mediante a aplicação de Análise Multicriterial com utilização da Matriz AHP – Analytic Hierarchy Process, introduzida em 1980 por Saaty, T.L., que estrutura a tomada de decisão com base na importância de critérios selecionados e ponderados em função de sua importância e relevância para o projeto.

A metodologia proposta para a definição do corredor foi estruturada com base na arquitetura multicriterial em dois níveis, com diversas variáveis. As variáveis utilizadas na configuração dos cenários e suas respectivas regras de uso estão resumidas a seguir.

- Nível 1: composto por 5 Fatores - Mercadológico, Logístico, Socioambiental, Físico e Socioeconômico.
- Nível 2: Cenário Integrado.

Para auxiliar na escolha da alternativa de traçado, também foi utilizada a Matriz AHP. Neste caso, a metodologia foi estabelecida com base em três etapas: construção de hierarquias, definição de prioridades e consistência lógica.

Os fatores considerados determinantes na avaliação e seleção comparativa das alternativas de traçado foram:

- Custos de implantação, manutenção e gestão;
- Prazo de execução;
- Meio ambiente;
- Características técnicas e operacionais;
- Custos e benefícios sociais do empreendimento;

- Captação de demanda.

Desta análise, resultaram os seguintes pesos para cada fator:

Tabela 1: Pesos - Alternativas de Traçado

Vetor de Priorização	Peso %
Custo Implantação	19%
Prazo de Execução	8%
Aspectos Ambientais	20%
Operacional/Características Técnicas	17%
Custos e Benefícios Sociais do Empreendimento	19%
Captação da Demanda	17%

A partir da análise hierárquica de cada alternativa em relação a estes fatores, resultou o quadro de prioridade global, que indicou a Alternativa 1 como a melhor.

Nesta alternativa, o traçado da ferrovia, sempre que possível, se aproxima da faixa de domínio da BR-163, visando reduzir os impactos ao meio ambiente. Em relação aos aspectos físicos, predominam relevos suaves. A rampa máxima compensada no sentido exportação, nesta alternativa, é de 0,60%, o que representa grande ganho na performance operacional em relação às demais alternativas, o qual amortiza o maior investimento necessário na infraestrutura.

2.2. Estudos Iniciais de Engenharia

O Relatório dos Estudos Iniciais consistiu no detalhamento inicial da alternativa de traçado selecionada na fase anterior, sob os seguintes aspectos:

2.2.1. Concepção geométrica

Os parâmetros de projeto foram estabelecidos com base nas especificações de projeto geométrico da VALEC relacionadas no documento "80-EG-000A-17-0000" e estão resumidos a seguir:

Tabela 2: Parâmetros de Projeto

ELEMENTOS HORIZONTAIS	Rato mínimo desejável	
	Raio mínimo admissível (casos extremos)	528,916 m
Tangente mínima entre curvas reversas	343,823 m	
Raio mínimo sem curva de transição	40 m	
Curva de transição	≥ 3.437,752 m	
Comprimento da transição	clotóide	
Curvas verticais quando $i_1 - i_2 \geq$	1 m por minuto do grau da curva	
	0,20%	
	parábola 2° grau	
	0,60%	
Rampa máxima compensada	606,06 x (i ₁ -i ₂)	
Comprimento da curva vertical	303,03 x (i ₁ -i ₂)	
Comp. da curva vertical (Corte em concordância convexa)	60 m	
Comprimento mínimo da curva vertical	1-14	
AMV AREMA	3.500 m	
Comprimento total do pátio	3.388 m	
Comprimento útil do pátio	5,50 m	
Largura da entrevia	0,25%	
Rampa máxima no pátio		

PÁTIOS DE CRUZAMENTO

Tabela 3: Padronização de Raios

Raio (m)	Grau da Curva (Gº)	Lc (m)	Compensação de Curva (%)
3437,752	0°20'	-	0,02
2291,838	0°30'	30	0,03
1718,883	0°40'	40	0,04
1375,111	0°50'	50	0,05
1145,930	1°00'	60	0,06
982,230	1°10'	70	0,07
859,456	1°20'	80	0,08
763,966	1°30'	90	0,09
687,574	1°40'	100	0,10
625,072	1°50'	110	0,11
572,987	2°00'	120	0,12
528,916	2°10'	130	0,13

O traçado da alternativa escolhida apresentou extensão total de 933,725 km, sendo aproximadamente 82% em tangente e 18% em curva (somatória dos segmentos circular e espiral).

A rampa máxima no sentido exportação é de 0,60% (maior extensão de 5.700 metros) e, no sentido importação, de 1,35% (maior extensão de 3.600 metros).

A plataforma de terraplenagem foi definida com declividade transversal de 3,0% e largura de 8,50 metros para a linha simples, sendo 14,00 metros nos pátios de cruzamento. Os taludes de corte foram definidos com declividade de 1,0 (H):1,0 (V) e os de aterro, 1,5 (H):1,0 (V). Nos casos onde a altura dos taludes era superior a 10 metros, adotou-se a altura máxima de 8,00 metros, seguido por uma banqueta de 3,00 metros de largura, com declividade de 10,0%. A figura a seguir ilustra tais definições.

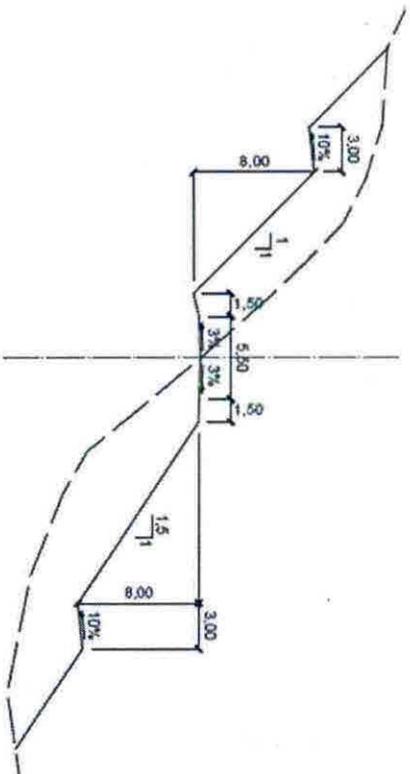


Figura 1: Seção Típica de Terraplenagem - Via Simples

Os pátios de cruzamento apresentam extensão total de 3.500 metros e comprimento útil de 3.388 metros, com intervalo médio de distância de 19 km. No total, foram previstos 46 pátios de cruzamento ao longo da ferrovia (trecho Sinop-Miritituba) e 8 pátios de cruzamento no trecho Lucas do Rio Verde-Sinop.

2.2.2. Geologia e geotecnia

Neste tópico, foram apresentadas as bases para o mapeamento geológico, a programação das investigações ao longo do traçado da EF-170 e as informações do trabalho de campo executado para o reconhecimento inicial do local.

A programação das sondagens e investigações seguiu os critérios da norma da VALEC "80-EG-000A-29-0000 – Estudos Geotecnológicos" e teve como focos iniciais os seguintes locais:

- OAE's;
- Cortes com altura superior a 25 metros;
- Aterros com altura superior a 25 metros;
- Locais com provável ocorrência de solos moles.

Segundo tais critérios, resultou a seguinte previsão de sondagens e programação de coletas de amostras e ensaios (trecho Sinop-Miritituba).

Tabela 4: Sondagens Previstas

Item	Unidade	Quantidade	OBS
Sondagem a percussão	m	1080	54 sondagens de 20 m
Sondagem mista	m	200	8 sondagens de 25 m
Escavação de poço de inspeção	m	550	110 poços de 5 m
Sondagem a trado diam. 6"	m	70	190 sondagens de 5 m

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

Tabela 5: Programação de Coletas de Amostras e Ensaios

Item	Unidade	Quantidade
Coleta de material granular	un.	30
Transporte de amostras para o laboratório	un.	350
Determinação de densidade in-situ	ens.	110
Determinação de unidade natural - speed test	ens.	110
Granulometria simples de solo	ens.	300
Limite de Liquidez	ens.	180
Limite de Plasticidade	ens.	180
Índice de Suporte Califórnia e expansibilidade (CBR)	ens.	300
Ensaio de compactação Proctor - Energia Normal	ens.	300
Laudo final	un.	1

Abração Los Angeles	un.	30
Massa específica aparente	un.	30
Massa específica e absorção dos grãos	un.	30
Índices físicos (porosidade, volume de vazios)	ens.	30
Granulometria de agregado	un.	30

As estimativas iniciais dos materiais por categoria de escavação (1ª categoria – solo / 2ª categoria – rocha alterada / 3ª categoria – rocha) foram definidas a partir dos dados das litologias conforme o modelo geológico proposto e de dados dos trabalhos de campo.

As pedreiras e áreas de empréstimos (jazidas de solo) foram identificadas no trabalho em campo. Todas as pedreiras e jazidas estão localizadas, em geral, em rochas graníticas da Província Tapajós.

2.2.3. Terraplenagem

Para a estimativa inicial da terraplenagem, fora considerados os seguintes critérios:

- Fator de compensação: 15%;
- Distância de transporte até botafora: 5 km;
- Alargamentos de corte para empréstimos: quando isto não foi possível, utilizou-se a distância de transporte de 5 km;
- Estimativas de materiais de 2ª e 3ª categorias conforme os dados geológicos e de campo.

2.2.4. Hidrologia e drenagem

Os estudos hidrologicos foram desenvolvidos com o objetivo de caracterizar a precipitação de projeto para a região, permitindo a avaliação das contribuições e descargas máximas dos talvegues a serem interceptados pelo ferrovia quando sua implantação ocorrer.

O trabalho abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação dos aspectos climáticos e fisiográficos regionais;
- Qualificação do regime pluviométrico;
- Definição da metodologia para cálculo das descargas máximas prováveis;
- Cálculo das descargas máximas prováveis.

2.2.5. Obras-de-Arte Especiais

As Obras-de-Arte Especiais (OAE's) foram divididas em duas categorias: viadutos e pontes.

A largura das OAE's ferroviárias foi estabelecida em 5,85 metros para a via simples e 10,10 metros para os pátios de cruzamento. Para as OAE's rodoviárias, estabeleceu-se a largura de 12,60 metros (suficiente para uma pista de rolamento por sentido + acostamento).

No total, nesta fase foram previstas, no trecho Sinop-Miritituba, 79 OAE's, sendo 12 viadutos (todos com vão de 40,0 metros) e 67 pontes (totalizando a extensão de 7.885 metros).

Já no trecho Lucas do Rio Verde-Sinop, foram 15 OAE's, sendo 7 viadutos e 8 pontes (totalizando a extensão de 1.380 metros).

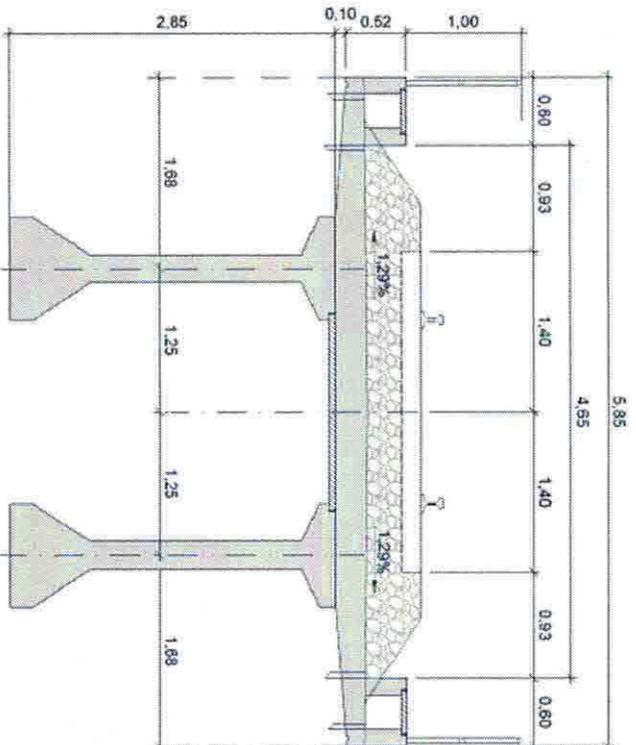


Figura 2: Seção OAE - Via Simples

8

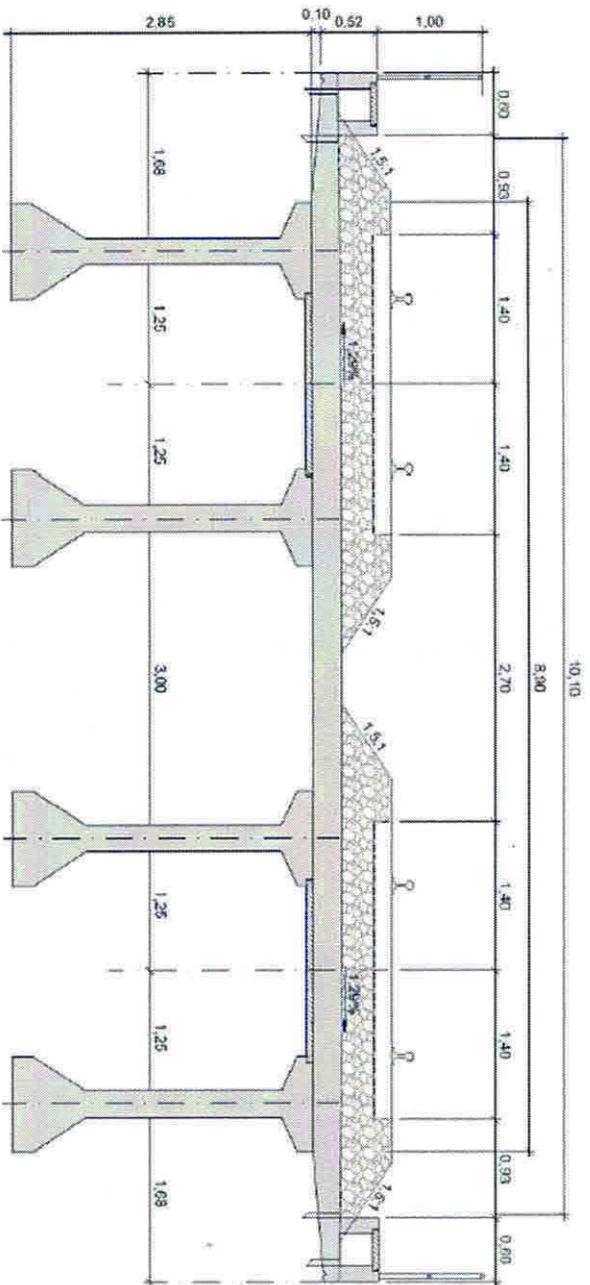


Figura 3: Seção OAE - Pátios de Cruzamento

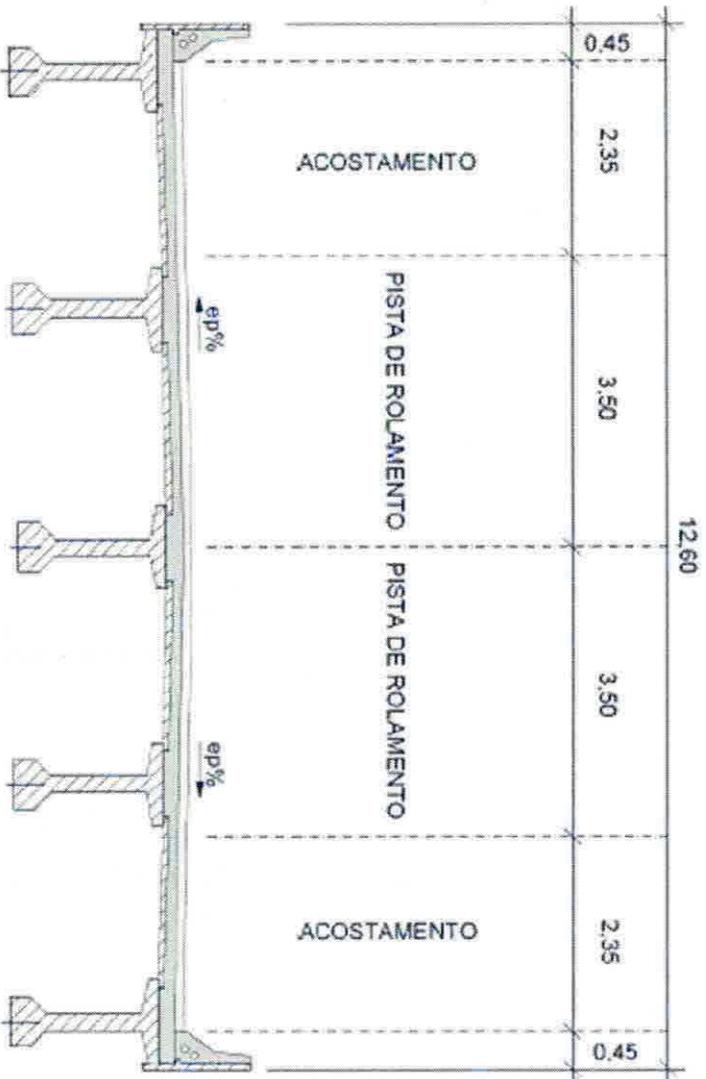


Figura 4: Seção OAE Rodoviária

2.2.6. Túnel

Foi estabelecida a necessidade de apenas um único túnel em todo o traçado do trecho entre Sinop e Miriituba, com extensão de 300 metros (localizado entre o km 707+714 e km 708+014). A seção transversal típica está representada a seguir:

(Handwritten signatures and initials in blue ink)

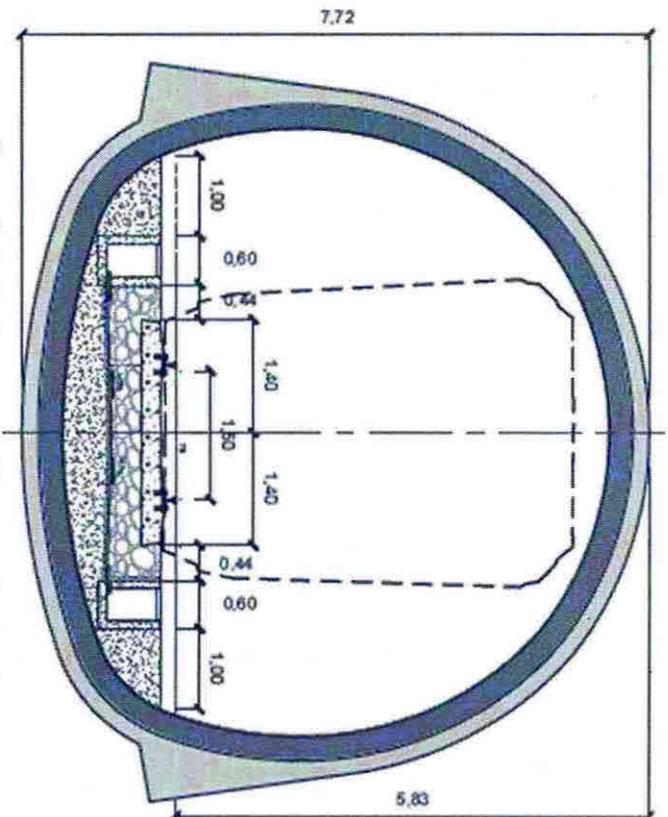


Figura 5: Seção Transversal Típica de Escavação

2.2.7. Faixa de Domínio

As larguras mínimas da faixa de domínio foram estabelecidas segundo o critério a seguir:

- Via Simples: 20,0 metros para cada lado, em relação ao eixo da via;
- Pátio de Cruzamento (linhas duplas ou triplas): 30,0 metros para cada lado, em relação ao eixo da via;
- Pátio de Intercâmbio: 40,0 metros para cada lado, em relação ao eixo da via.

As áreas de desapropriação foram divididas em duas partes: regiões paralelas à BR-163 (total a desapropriar de 2.214 hectares) e não paralelas à BR-163 (total a desapropriar de 3.966 hectares).

2.2.8. Superestrutura

A superestrutura foi concebida com base na especificação de projeto da VALEC "80-EG-000A-18-0000 – Projeto de Superestrutura". Os componentes da grade ferroviária e as camadas subjacentes foram definidos em função das características do trem-tipo considerado na fase de Estudos Preliminares, a saber: carga por eixo de 32,5 t; velocidade de projeto de 80 km/h; locomotivas AC44 e vagões HFT.

As especificações definidas para a superestrutura estão resumidas no quadro a seguir:

Handwritten signatures and initials in blue ink.

Bitola	1,60 m (larga)	
Trilhos	TR-68 (AREMA 136RE)	
Fixações	Trilho Longo Soldado (TLS) – Comprimento mínimo de 240 m Elásticas (placa de apoio, palmilha amorteecedora e grampo)	
Dormentes	Via principal e vias de desvio	Concreto Monobloco
	AMV's	Espacamento de 0,60 m Madeira
Lastro	Espessura de 30 cm	
Sub-Lastro	Espessura de 20 cm	
	CBR mínimo de 20%	
Subleito	CBR mínimo de 12%	
	Linhas e desvios principais	Abertura 1:14
AMV	Desvios secundários	Abertura 1:8

Figura 6: Especificações da Superestrutura

2.2.9. Sinalização e Telecomunicações

Os sistemas de sinalização e telecomunicações são compreendidos pelos seguintes subsistemas: Energia, Sinalização e Gestão do CCO, Comunicação, Sinalização de Campo, Equipamentos de Bordo e Sinalização do Material Rodante.

Foram estabelecidos os atributos básicos necessários para a operação da ferrovia no trecho entre Sinop e Mirrituba, segundo os estudos prévios de demanda e tecnologias disponíveis.

2.2.10. Estudos Ambientais

A partir da diretriz de traçado resultante dos Estudos Preliminares, foram desenvolvidas as análises ambientais com o objetivo de identificar as vulnerabilidades, restrições, impedimentos e potencialidades ambientais na área de influência direta da ferrovia, considerando os aspectos físicos, bióticos e antrópicos. Complementarmente, foram também identificadas as externalidades que poderiam vir a repercutir no empreendimento, em função das cumulatividades e sinergias relacionadas.

A análise de inserção ambiental (resultado dos estudos ambientais desenvolvidos) concluiu que o empreendimento tem valor estratégico inquestionável para o cenário econômico nacional, assim como alto potencial de benefícios socioeconômicos nas regiões de Sinop/MT e Itaituba/PA, aliado à melhoria das condições de tráfego na BR-163. Como principais aspectos restritivos, surgiu a questão da inserção em áreas prioritárias para proteção ambiental frente à biodiversidade peculiar; interferência direta em corredores de fluxo biológicos; interferências diretas e indiretas com cabeceiras e linhas de drenagens e dificuldade de acesso para a execução da obra.

2.2.11. Interferências e Obras Complementares

As principais interferências ao longo do traçado se concentram em linhas de transmissão existentes e em implantação, oriundas das usinas hidroelétricas do Rio Teles Pires. O traçado da ferrovia evitará

a passagem sob as mesmas e, quando isto não for possível, o gabarito mínimo de segurança será obedecido.

Para garantir o acesso às propriedades localizadas no entorno do traçado da ferrovia, identificou-se a necessidade de obras complementares, tais como passagens de veículo (PV's), passagens superiores e inferiores (PS's e PI's) e passagens de gado e/ou colheitadeiras (PG's).

No total, foi considerada a previsão de 127 PV's, 150 PS's e 424 PG's (trecho Sinop-Miritituba) e 31 PV's e 27 PS's (trecho Lucas do Rio Verde-Miritituba)

2.2.12. Estimativa Preliminar de Custos

Foi elaborada a estimativa preliminar de custos relativa aos materiais e serviços necessários à implantação da ferrovia.

O quadro a seguir resume o resultado final para o trecho Sinop-Miritituba.

Tabela 6: Quadro Resumo da Estimativa de Custos – Sinop/Miritituba

Item	Descrição	Custo (R\$)	%
1	Custos Indiretos de Implantação*	118.205.390,55	1,7%
2	Terraplenagem	2.070.362.532,32	29,3%
3	Drenagem	828.145.012,93	11,7%
4	Obras-de-Arte Especiais	554.678.221,76	7,8%
5	Túnel	11.400.000,00	0,2%
6	Desapropriação	128.750.000,00	1,8%
7	Superestrutura	2.098.866.505,80	29,7%
8	Sistemas de Sinalização/ Comunicação	540.320.000,00	7,6%
9	Obras Complementares	386.673.500,40	5,5%
10	Outros Itens	127.026.241,00	1,8%
11	Proteção Ambiental	207.036.253,23	2,9%
TOTAL		7.071.463.657,99	100%

Já o quadro a seguir resume o resultado final para o trecho Luas do Rio Verde-Sinop.

Tabela 7: Quadro Resumo da Estimativa de Custos – Lucas do Rio Verde/Sinop

Item	Descrição	Custo (R\$)	%
1	Terraplenagem	300.112.088,76	19,5%
2	Obras de Arte Correntes e Drenagem	180.067.253,26	11,7%
3	Superestrutura Ferroviária	426.548.700,70	27,6%
4	Obras Complementares	79.716.488,40	5,2%
5	Obras de Arte Especiais	85.620.107,69	5,5%
6	Meio Ambiente	87.098.890,68	5,6%
7	Desapropriação	5.744.000,00	0,4%
8	Sistema de Sinalização Ferroviária	156.462.277,51	10,1%
9	Equipamentos Ferroviários	31.440.399,05	2,0%
10	Oficinas e Instalações	93.275.674,34	6,0%
11	Custos Indiretos de Implantação*	24.583.459,97	1,6%
12	Engenharia**	72.304.294,02	4,7%
TOTAL		1.542.973.634,37	100%

Além do Relatório dos Estudos Iniciais de Engenharia, foram também elaborados desenhos (formato A3) com a concepção geométrica em planta e perfil da alternativa selecionada (escala 1:20.000), mapas geológicos (escala 1:250.000) e plantas de bacias (escala 1:250.000).

2.3. Diagnóstico Ambiental

A etapa de Diagnóstico Ambiental teve como objetivo principal a identificação de vulnerabilidades, restrições e potencialidades ambientais das alternativas de traçado, a partir de um traçado base produzido pelas equipes de projeto de engenharia, convergindo para a caracterização da situação ambiental da área a ser direta e obviamente influenciada, considerando os aspectos físicos, bióticos e antrópicos.

As informações utilizadas foram baseadas em “levantamento de dados secundários (pesquisa bibliográfica) existentes para a área de projeto, levantamento expeditos de campo e legislações ambientais afetadas”.

Foram gerados dois tipos de produtos finais: Relatório de Diagnóstico Ambiental (Volume I) e Desenhos (Volume II).

O Relatório de Diagnóstico Ambiental constituiu-se de um documento contendo as recomendações, apontamentos, determinações e conclusões sobre a inserção do projeto frente aos aspectos ambientais, descrevendo, quando aplicável, alternativas de traçado com foco na alternativa que vier a ser considerada como a melhor e, além disso, a indicação de alternativas inviáveis, orientando o trabalho das equipes de projetos de engenharia na seleção das alternativas viáveis.

As primeiras atividades foram executadas nos Estudos Preliminares de Engenharia de Alternativas de Traçado, no segundo semestre de 2014, quando da definição do corredor espacial de inserção e seleção da diretriz de traçado a ser desenvolvida pelo projeto de engenharia.

O Relatório consolidou as informações ambientais concernentes aos aspectos intervenientes no projeto de engenharia desenvolvido no âmbito dos Estudos Iniciais. Os temas relevantes para o licenciamento ambiental foram enfocados considerando-se as normativas legais e as características dos meios físico, biótico e antrópico obtidas por meio de dados secundários recentes, ou seja, informações já existentes e disponíveis (públicas), prospectadas em diversas fontes e/ou publicações confiáveis.

A estrutura adotada observou:

- As considerações sobre aspectos metodológicos;
- O tratamento ambiental em macro escala aplicado para definição da diretriz de traçado (síntese dos Estudos Preliminares);
- A configuração do cenário de inserção;
- A análise ambiental da inserção do projeto.

De modo complementar, também foram identificadas as externalidades que podem repercutir no empreendimento em função de cumulatividades e sinergias. Os conhecimentos básicos sobre o respectivo procedimento de licenciamento ambiental foram apresentados em capítulo específico.

O Volume II (Desenhos) apresentou o traçado desenvolvido nos Estudos Iniciais sobreposto à imagem de satélite do ano de 2014, em escala 1:100.000 (formato A3).

2.4. Estudos Definitivos de Engenharia

A fase de Estudos Definitivos visou detalhar de forma mais aprofundada em relação à fase de estudos anterior ("*Estudos Iniciais de Engenharia*") a alternativa de traçado adotada para a implantação da infraestrutura ferroviária da EF-170 no trecho entre Sinop/MT e Miritituba/PA.

Os Estudos Definitivos foram apresentados nos seguintes documentos:

- Volume 1: relatório técnico contendo o detalhamento do projeto proposto na fase anterior.
- Anexo A: boletins de sondagens e ensaios realizados.
- Anexo B: tabelas e desenhos do projeto de drenagem superficial
- Volume 2: desenhos do projeto geométrico em planta e perfil (escala 1:5.000) e seções tipo (formato A1).
- Volume 3: desenhos dos mapas geológicos (escala 1:5.000), em formato A1.

- o Volume 4: memoriais de cálculo das obras-de-arte especiais (pontes e viadutos), composta pela memória de cálculo das OAE's ferroviárias para via simples e via dupla e para as OAE's rodoviárias (formato A4).
- o Volume 5: desenhos de implantação das obras-de-arte especiais, englobando as OAE's 01 a 81 e as passagens de gado e de veículos (formato A1).
- o Volume 6: detalhamento do plano de execução das obras da EF-170 (formato A4).
- o Volume 7: orçamento, composto pela memória de cálculo de quantidades, planilha final de custos e curva ABC da EF-170, bem como a composição dos preços unitários (formato A4).

A seguir, são apresentadas a descrição e principais resultados desta etapa dos estudos, para cada atividade desenvolvida.

2.4.1. Estudos Geológico-Geotécnicos

As investigações (sondagens e ensaios) obedeceram aos critérios estabelecidos na fase de estudos anterior e resultou nas seguintes quantidades previstas:

Tabela 8: Sondagens Programadas

Item	Unidade	Quantidade	OBS
Sondagem a percussão	m	1080	54 sondagens de 20 m
Sondagem mista	m	200	8 sondagens de 25 m
Escavação de poço de inspeção	m	250	50 poços de 5 m
Sondagem a trado diam. 6"	m	350	70 sondagens de 5 m

Tabela 9: Coletas de Amostras e Ensaios Programados

Item	Unidade	Quantidade
Coleta de material granular	un.	8
Transporte de amostras para o laboratório	un.	350
Determinação de densidade in-situ	ens.	110
Determinação de unidade natural – speed test	ens.	110
Granulometria simples de solo	ens.	300
Limite de Liquidez	ens.	180
Limite de Plasticidade	ens.	180
Índice de Suporte Califórnia e expansibilidade (CBR)	ens.	300
Ensaio de compactação Proctor – Energia Normal	ens.	300
Laudo Final	un.	1
Abrasão Los Angeles	un.	8
Massa específica aparente	un.	8

Tabela 10: Locais considerados para uso do material como Sublastro

KM da EF - 170	CBR (%)	EXP (%)	LL (%)	IP (%)	% passante #40	% passante #200	
ST-01	26+700	23	0,03	19	8	99	27
		48	0,02	N.P.	N.P.	47	18
P1-01	27+400	20	0,02	N.P.	N.P.	98	24
		46	0	20	6	100	27
ST-02	27+750	35	0	20	7	100	27
		37	0	21	10	100	26
P1-02	43+100	31	0,08	19	5	99	35
		24	0	23	10	99	31
P1-03	44+600	33	0,08	23	7	99	40
ST-04	45+650	23	0	18	9	99	21
ST-05	67+950	24	0	20	5	99	30
P1-04	71+350	47	0	19	4	99	29
ST-10	130+900	18	0,1	40	13	91	60
		25	0,01	37	10	60	31
ST-18	252+450	33	0,03	23	8	97	34
P1-13	253+050	31	0,02	21	7	98	40
P1-24	337+350	20	0	N.P.	N.P.	94	6
P1-28	353+300	43	0	N.P.	N.P.	90	16
P1-29	354+700	23	0	N.P.	N.P.	83	5
P1-40	559+800	23	0,11	29	11	99	40
ST-57	560+000	31	0,1	24	8	99	36
ST-137	919+500	24	0	N.P.	N.P.	91	16
P1-88	920+600	59	0	N.P.	N.P.	91	15
ST-138	921+000	26	0	N.P.	N.P.	90	16
ST-138	921+000	26	0	N.P.	N.P.	90	16

Os critérios considerados para a seleção do material para subleito seguiram as normas VALEC "80-ES-028A-20-8010" e "80-EG-000A-29-0000", sendo:

- CBR \geq 12,0%;
- EXP \leq 2,0 %.

Conforme ilustra a tabela a seguir, os materiais que atendem a estas especificações são encontrados ao longo de toda a extensão do traçado da ferrovia, nos cortes.

Tabela 11: Locais para uso de material como Subleito

LOCAL	KM	CBR (%)	EXP (%)	LOCAL	KM	CBR (%)	EXP (%)
ST-01	26 + 700	23	0,03	ST-104	772 + 400	17	1
ST-01	26 + 700	48	0,02	ST-106	774 + 200	16	0,5
ST-02	27 + 750	35	0	ST-107	774 + 400	15	1,59
ST-02	27 + 750	37	0	ST-110	793 + 250	19	0,41
ST-03	41 + 950	19	0,18	ST-119	864 + 350	20	0,8
ST-04	45 + 650	23	0	ST-124	884 + 200	22	0,2
ST-05	67 + 950	24	0	ST-126	896 + 500	14	0,7
ST-06	73 + 200	14	0,05	ST-130	924 + 450	30	0,1
ST-08	101 + 900	14	0,05	ST-133	888+600	13	0,1
ST-10	130 + 900	18	0,1	ST-134	889+300	24	0,16
ST-10	130 + 900	25	0,01	ST-136	908+200	13	0,16
ST-11	136 + 900	31	0,14	ST-137	919+500	24	0

Item	Unidade	Quantidade
Massa específica e absorção dos grãos	un.	8
Índices físicos (porosidade, volume de vazios)	ens.	8
Granulometria de agregado	un.	8

As sondagens e ensaios executados nesta fase totalizaram as seguintes quantidades:

- 54 sondagens a percussão, totalizando 1.146,37 metros
- 08 sondagens mistas, sendo 136,21 metros em solo e 65,39 metros em rocha.
- 70 sondagens a trado, totalizando 337,04 metros.
- 50 poços de inspeção, somando 250,0 metros de escavação.

Foram executados os ensaios previstos (densidade in situ, umidade natural, granulometria, Limites de Atterberg – liquidez e plasticidade, Compactação Proctor e CBR) em amostras de trados e poços de inspeção. Para ensaios em agregados, foram executados todos os previstos (Abrasão Los Angeles, massa específica aparente, massa específica e absorção, índices físicos e granulometria de agregado) nas amostras das 9 pedreiras identificadas na região dos estudos (localizadas, em geral, em rochas graníticas da Província Tapajós).

Todas as pedreiras onde foram coletadas amostras continham material apto para ser utilizado como lastro. Os critérios de avaliação seguiram a norma VALEC "80-EM-0334A-58-8006", sendo:

- Índice de Abrasão Los Angeles (LAA) $\leq 40\%$;
- Massa específica aparente $\geq 2,40 \text{ t/m}^3$;
- Absorção de água $\leq 1,0\%$.

Para a avaliação do material do sublastro, foram executadas sondagens a trado e poços e inspeção,, com coletas de amostras para os ensaios de densidade in situ, umidade natural, granulometria, Limites de Atterberg – liquidez e plasticidade, Compactação Proctor e CBR. Os critérios de avaliação seguiram as normas VALEC "80-ES-028A-20-8080" e "80-EG-000A-29-0000", sendo:

- CBR $\geq 20,0\%$;
- EXP $\leq 0,5\%$;
- LL $\leq 40,0\%$;
- IP $\leq 15,0\%$;
- Porcentagem de material passante na peneira nº 200 deve ser até 2/3 da porcentagem passante na peneira nº 40.

ST-12	148 + 400	27	0,13
ST-13	150 + 100	29	0,2
ST-13	150 + 100	18	0,25
ST-15	176 + 650	21	0,1
ST-15	176 + 650	40	0,05
ST-16	177	35	0
ST-18	252 + 450	33	0,03
ST-20	257 + 500	20	0,86
ST-21	258 + 300	20	0,35
ST-35	338 + 800	13	0
ST-36	347 + 950	13	0
ST-43	384 + 700	20	0,06
ST-46	402 + 700	17	0,2
ST-50	429+900	21	0,3
ST-51	431 + 100	28	0,07
ST-53	481 + 450	17	0,19
ST-54	542 + 200	16	0,89
ST-57	560	31	0,1
ST-59	585 + 250	23	0,17
ST-63	621 + 500	19	1,4
ST-65	628 + 850	15	1,8
ST-67	638 + 700	16	0,3
ST-68	640 + 300	18	0,25
ST-70	648 + 350	19	0,4
ST-71	651 + 400	16	0,1
ST-74	675 + 400	15	0,35
ST-84	709 + 650	12	0,2
ST-85	713 + 800	22	0,1
ST-91	732 + 150	19	0,1
ST-93	754 + 050	16	1,4
ST-94	755 + 100	17	0,5
ST-96	756 + 650	14	1,1
ST-97	758 + 300	18	0,3
ST-98	759 + 400	13	0,44
ST-100	763 + 850	15	0,5
LOCAL	KM	CBR (%)	EXP (%)
ST-101	767	16	1,2
ST-102	768 + 450	12	1,2
ST-103	771 + 700	15	0,4
PI-61	754 + 550	21	0,2
PI-62	755 + 900	19	0,6
PI-63	759 + 050	15	1,1
PI-64	763 + 250	13	0,8
PI-65	767 + 500	12	1,2
PI-66	772 + 050	14	1
PI-67	774	14	1,2
PI-69	792 + 500	12	0,7
PI-70	828 + 650	16	0,5

ST-138	921	26	0
ST-139	931	19	0,2
ST-140	931+700	15	0,15
PI-01	27+400	20	0,02
PI-01	27+400	46	0
PI-02	43 + 100	31	0,08
PI-02	43 + 100	24	0
PI-03	44 + 600	33	0,08
PI-04	71 + 350	47	0
PI-07	130 + 600	13	0,1
PI-08	137 + 250	29	0,15
PI-09	148 + 700	17	0,08
PI-10	169 + 100	13	0,2
PI-11	177 + 200	15	0,12
PI-13	253 + 050	31	0,02
PI-14	254 + 350	14	0,2
PI-15	257 + 900	19	0,34
PI-24	337 + 350	20	0
PI-25	338 + 250	17	0
PI-27	349 + 400	13	0
PI-28	353 + 300	43	0
PI-29	354 + 700	23	0
PI-32	384 + 450	14	0,08
PI-33	394 + 750	23	0,2
PI-34	403 + 100	12	0,16
PI-37	430 + 650	18	0,1
PI-38	481 + 250	35	0,17
PI-39	542 + 800	18	0,6
PI-40	559 + 800	23	0,11
PI-41	584 + 950	20	0,08
PI-45	637 + 150	15	0,11
PI-46	639 + 950	21	0,5
PI-47	648	16	0,4
PI-48	652 + 100	17	0,96
PI-49	674 + 400	14	0,1
LOCAL	KM	CBR (%)	EXP (%)
PI-50	675 + 200	13	0,18
PI-51	690 + 200	12	1,16
PI-56	714 + 300	16	0,39
PI-73	844 + 200	14	1,4
PI-76	864 + 700	13	0,2
PI-78	881 + 900	23	1,29
PI-79	883 + 550	25	0,19
PI-80	884 + 700	17	0
PI-83	925 + 200	12	0,1
PI-84	926 + 250	15	0,1
PI-85	888+900	19	0,2
PI-88	920+600	59	0

Foi também realizada a análise da estabilidade de taludes em cortes e aterros representativos em cada segmento da ferrovia. Foi aplicado o método de equilíbrio limite, empregando o Método de Bishop Simplificado, pesquisando-se as superfícies de ruptura circulares críticas, com a utilização do software Slide 6.0. As seções críticas analisadas estão relacionadas a seguir:

Tabela 12: Seções de Corte e Aterro Analisadas

Nº	KM	TIPO	ALTURA (m)	SONDAGEM
1	35 + 700	CORTE	15	SP-273
2	107+800	ATERRO	20	SP-30
3	255 + 600	CORTE	25	SM-62
4	349 + 800	CORTE	25	SP-89
5	385 + 600	CORTE	30	SP-100
6	412 + 500	CORTE	20	SP-106
7	771 + 400	ATERRO	15	SP-205
8	864 + 100	CORTE	20	SP-236
9	889 + 100	ATERRO	30	SP-246

2.4.2. Estudos Hidrológicos

Os estudos hidrológicos foram desenvolvidos com o objetivo de caracterizar a precipitação de projeto para a região, permitindo a avaliação das contribuições e descargas máximas dos talwegues a serem interceptados pelo ferrovia quando sua implantação ocorrer.

O trabalho abrangeu as seguintes etapas:

- Determinação dos aspectos climáticos e fisiográficos regionais;
- Qualificação do regime pluviométrico;
- Definição da metodologia para cálculo das descargas máximas prováveis;
- Cálculo das descargas máximas prováveis.

Na fase de Estudos Definitivos de Engenharia, foi apresentada a descrição dos aspectos climáticos e fisiográficos da região em estudo e foram definidas as metodologias de cálculo das descargas máximas em função da área da bacia, apresentando o resultado da vazão máxima provável para os principais álveos interceptados pela ferrovia a ser implantada.

2.4.3. Projeto Geométrico

O projeto geométrico, na fase de Estudos Definitivos de Engenharia, foi desenvolvido segundo os parâmetros estabelecidos nas etapas anteriores de trabalho, de "Estudos Preliminares" e "Estudos Iniciais de Engenharia".

O resumo das principais características geométricas (tanto horizontais como verticais) está representado nos quadros a seguir:

Tabela 13: Características Geométricas Horizontais

Características	Unid.	Quantidade		
		Eixo Principal	Ramal Santarenzinho	Ramal Itapacurá

Extensão total	km	933,288	32,344	11,000
Número total de curvas horizontais	unid.	380	8	4
Número de curvas por quilômetro	unid./km	0,407	0,247	0,364

Tabela 14: Resumo das Extensões

Características	Eixo Principal		Ramal Santarenzinho		Ramal Itapacurá		
	Desenvolvimento/ Extensão (m)	(%)	Desenvolvimento/ Extensão (m)	(%)	Desenvolvimento/ Extensão (m)	(%)	
Curva	Circular	220.653	23,64	9.260	28,63	1.448	13,16
	Espiral	38.310	4,10	820	2,54	966	8,78
Tangentes		674.325	72,25	22.265	68,84	8.586	78,05

Tabela 15: Características Geométricas Verticais

Características	Unid.	Eixo Principal		Ramal Santarenzinho		Ramal Itapacurá	
		Export.	Import.	Export.	Import.	Export.	Import.
Rampa máxima	%	0,6	1,45	0,6	1,25	0,6	0,4
Maior extensão de rampa máxima	m	4.450	2.500	3.700	1.450	165	975

Tabela 16: Resumo das Extensões

Rampa (%)	Eixo Principal		Ramal Santarenzinho		Ramal Itapacurá	
	Freq.	Desenv. (m)	Freq.	Desenv. (m)	Freq.	Desenv. (m)
-1,45 < i ≤ -1,20	26	46.750	5%	1	1.450	5%
-1,20 < i ≤ -1,00	8	15.050	2%	-	-	-
-1,00 < i ≤ -0,80	18	44.500	5%	2	5.100	16%
-0,80 < i ≤ -0,60	14	37.290	4%	1	2.550	8%
-0,60 < i ≤ -0,40	18	53.900	6%	1	3.050	9%
-0,40 < i ≤ -0,20	52	177.350	19%	2	6.127	19%
-0,20 < i ≤ 0	22	61.001	7%	-	-	-
0 < i ≤ 0,20	26	90.941	10%	1	2.950	9%
0,20 < i ≤ 0,40	50	158.046	17%	-	-	-
0,40 < i ≤ 0,60	137	248.460	27%	4	11.118	34%

A plataforma de terraplenagem se apresenta com declividade transversal de 3,0%, largura de 8,50 metros para linha simples e 13,00 metros nos pátios de cruzamento. Os taludes de corte e aterro possuem, respectivamente, declividades de 1(H):1(V) e 1,5(H):1(V) para trechos em cortes de materiais de 1ª e 2ª categoria. Para trechos em 3ª categoria, os cortes possuem declividade 1(H):4(V). Adotou-se altura máxima de 8,00 metros, seguido de uma banquetta de 4,00 metros, com declividade de 10,0%.