
PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

1. INTRODUÇÃO

O presente anexo técnico consiste na definição do Plano de Monitorização Ambiental (PMA) associado ao projecto do Prolongamento da Linha Azul entre Amadora Este e Reboleira, em fase de Projecto de Execução, para as seguintes fases:

- Plano de Monitorização Ambiental para a fase de construção, especificamente para a Empreitada ML 671/07 – “Concepção/Construção dos Toscos do Prolongamento entre a Estação Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, EP”;
- Plano de Monitorização Ambiental para a fase de exploração.

Este documento surge na sequência do Declaração de Impacte Ambiental (DIA), emitida para o Estudo Prévio do Prolongamento da Linha Azul, entre Amadora Este e Reboleira, em cujo ponto 1.2, referente à elaboração do RECAPE, se estipula o seguinte:

- Apresentação dos Programas de Monitorização relativos à Geologia e Geotecnia, Efluentes Líquidos, Ruído, Vibrações, Solos e Património, preconizados no EIA e no Parecer da Comissão.

O seu principal objectivo é a definição de um processo de aferição e quantificação com recolha sistemática de dados e informação sobre o estado do ambiente e sobre os efeitos do projecto no meio.

Segundo o disposto no Decreto-Lei nº 69/2000, de 3 de Maio, com a redacção que lhe é dada pelo Decreto-Lei nº 197/2005, de 8 de Novembro, bem como a Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril, deverão ser elaborados Programas de Monitorização Ambiental, considerados necessários em resultado das conclusões do respectivo processo de AIA, incidindo sobre os principais factores analisados e passíveis de medidas de gestão ambiental, bem como ainda objecto de campanhas de avaliação qualitativa (mensurável) no decurso das fases de desenvolvimento de todo o empreendimento.

Neste âmbito, o presente PMA aborda os seguintes factores ambientais:

FASE DE CONSTRUÇÃO

- | | |
|--------------------------|----------------|
| a Geologia e Geotecnia | d Vibrações |
| b Efluentes Líquidos | e Solos |
| c Ruído | f Património |

FASE DE EXPLORAÇÃO

- | | |
|-----------|---------------|
| a Ruído | b Vibrações |
|-----------|---------------|

2. OBJECTIVOS

O presente PMA tem como principais objectivos, os seguintes:

- | a | Assegurar o cumprimento da legislação e outros requisitos legais aplicáveis neste domínio, em vigor ou outros que venham a ter força de lei;
- | b | Desenvolver os esforços necessários para uma melhoria contínua do desempenho ambiental do projecto;
- | c | Desenvolver as melhores práticas que permitam a utilização racional dos recursos naturais, bem como prever e implementar as melhores técnicas de prevenção e redução na fonte;
- | d | Identificar a necessidade de implementar medidas de minimização adicionais e obter os elementos necessários a uma correcta avaliação das situações impactantes e das adequadas soluções correctivas.

O presente PMA teve em consideração o veiculado sobre esta matéria no EIA do Estudo Prévio, mas baseou-se, sobretudo, na experiência que o ML possui, desde há muitos anos, nesta matéria. Assim, foi tido em conta o constante no Plano de Monitorização Ambiental para os Descritores Ambientais Ruído, Vibrações, Qualidade do Ar, Águas Residuais, Solos e Património Cultural e Arquitectónico relativamente à empreitada “ML 644/04 - Execução dos tóscos entre a Estação do Oriente e a Estação do Aeroporto, da Linha Vermelha, do Metropolitano de Lisboa, E.P.”, na medida em que esse documento foi aprovado pela Agência Portuguesa do Ambiente, em Setembro de 2007, no âmbito do procedimento de AIA do Prolongamento da Linha Vermelha, entre o Oriente e Aeroporto.

O PMA é, desta forma, constituído pelos seguintes Anexos:

- Anexo 1 – **Plano de Monitorização Ambiental – Fase de Construção**: consiste na descrição, para cada Factor Ambiental, das actividades críticas de construção, dos parâmetros, técnicas e metodologia, dos pontos de amostragem, da periodicidade e dos resultados de monitorização; **Plano de Monitorização Ambiental – Fase de Exploração**: consiste na descrição, para cada Factor Ambiental, das actividades críticas de exploração, dos parâmetros, técnicas e metodologia, dos pontos de amostragem, da periodicidade e dos resultados de monitorização;
- Anexo 2 – **Planta Geral de Monitorização Ambiental**: indica a localização cartográfica dos pontos de amostragem com a ordenação definida no PMA;
- Anexo 3 - **Planeamento Trimestral das Campanhas de Monitorização** (Modelo): impresso utilizado para apresentação do PMA trimestral para cada trimestre, que integrará a adaptação do presente documento à calendarização das obras previstas, ou seja, o planeamento das actividades críticas de construção a monitorizar;
- Anexo 4 – **Excerto da Memória Descritiva e Justificativa do Projecto de Execução relativo ao Plano de Instrumentação** e respectivos desenhos referentes ao Programa de Instrumentação e Observação em Superfície.

Antes da fase de construção, e após aprovação do PMA pela Agência Portuguesa do Ambiente, o PMA será complementado através da realização de um levantamento fotográfico dos pontos de amostragem considerados no mesmo, em que se precisará o n.º de porta de cada um desses pontos.

De referir ainda que os resultados de monitorização, obtidos na fase de construção, serão integrados nos **Relatórios de Acompanhamento Ambiental** (a elaborar no âmbito da Empreitada ML 671/07 – “Concepção/Construção dos Toscos do Prolongamento entre a Estação Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, EP”), sob a forma de Relatórios de Monitorização Ambiental, cuja estrutura estará de acordo com o Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Os resultados de monitorização, obtidos na fase de exploração, serão também apresentados sob a forma de Relatórios de Monitorização Ambiental, cuja estrutura estará de acordo com o Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril.

Assim, os Relatórios de Monitorização Ambiental serão apresentados periodicamente à Agência Portuguesa do Ambiente.

Anexo 1

Plano de Monitorização Ambiental

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
GEOLOGIA E GEOTÉCNIA	- Escavação nas frentes de obra - Execução de estacas e ancoragens - Escavação de poços, túneis e estação	PARÂMETROS - Definidos no Programa de Instrumentação e Observação TÉCNICAS E METODOLOGIA - Durante a fase de construção – Monitorização da estabilidade e estado de conservação dos imóveis de interesse patrimonial passíveis de afectação situados na envolvente às frentes de obra, através do Programa de Instrumentação e Observação previsto e a implementar durante a fase de construção	- Pontos de amostragem definidos no Programa de Instrumentação e Observação	- Periodicidade em função do definido no Programa de Instrumentação e Observação	- Integração de informação sucinta no âmbito da implementação do Programa de Instrumentação e Observação nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
EFLUENTES LÍQUIDOS	- Betonagens - Intervenções em serviços afectados - Escavação de poços, túneis e estação - Lavagens de rodados e de equipamentos - Jet-grouting	PARÂMETROS - pH, SST, Hidrocarbonetos, CQO e CBO5 TÉCNICAS E METODOLOGIA - Recolha, em cada campanha de monitorização, de 1 amostra compósita representativa das águas residuais tratadas no sistema de tratamento, constituída por tomos colhidos a espaços regulares na sequência da produção de águas residuais - Métodos analíticos para determinação dos parâmetros de acordo com o Anexo XXII do Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Durante a fase de construção - Determinação periódica dos parâmetros de descarga de águas residuais nos colectores municipais	- Pontos de amostragem serão os seguintes: 1. Um ponto de amostragem por cada sistema de tratamento de águas residuais existente nos estaleiros de obra, designadamente à saída de cada sistema e antes da descarga de águas residuais nos colectores municipais	- Periodicidade, pelo menos, de 3 em 3 meses, ajustável em função das actividades de construção desenvolvidas (fases que gerem a produção de águas residuais, com especial atenção para os períodos representativos do seu ciclo de produção), bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação técnica)	- Elaboração de relatório de monitorização de águas residuais por cada campanha de monitorização realizada, que: • incluirá informação necessária sobre as condições de realização da monitorização • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria n.º 330/2001, de 2 de Abril - Análise dos resultados obtidos em conformidade com o Regulamento de Drenagem de Águas Residuais dos Serviços Municipalizados da Amadora e Oeiras quanto aos valores limite de emissão na descarga de águas residuais nos colectores municipais, bem como a legislação nacional em vigor, nomeadamente o Decreto-lei n.º 236/98, de 1 de Agosto - Integração dos relatórios de monitorização de águas residuais nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Apresentação a partir do 2.º relatório de monitorização de águas residuais, de uma análise da evolução dos parâmetros registados e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo das águas residuais, medidas de minimização suplementares e/ou de aferição das já implementadas - Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização de águas residuais, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
RUIDO	- Demolições - Betonagens - Execução de estacas e ancoragens - Escavação de poços, túneis e estação - Jet-grouting	PARÂMETROS - Indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior no período do entardecer e Indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior no período nocturno, mesmo nas situações em que o ruído residual já excede os valores limite impostos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR) - Indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no período diurno quando não se realizarem actividades construtivas no período entardecer e no período nocturno - parâmetros meteorológicos (com influência na propagação do ruído): direcção e velocidade do vento, temperatura e humidade do ar - identificação de fontes de ruído residual: naturais, veículos (ligeiros e pesados), aviões, pessoas TÉCNICAS E METODOLOGIA - Utilização de sonómetros que cumpram as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (NP 1730 - Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos; Secção 4), devendo ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências,	- Pontos de amostragem coincidentes na situação de referência e na determinação periódica durante a fase de construção, que serão os seguintes: R1 – Av. do Brasil (junto ao parque de estacionamento) R2 – Rua Vasco da Gama Fernandes (em frente à Av. D. Carlos I) R3 – Praceta da Árvore (junto ao Parque Urbano Dr. Armando Romão)	- Periodicidade, pelo menos, de 2 em 2 meses, ajustável em função das actividades de construção desenvolvidas (fases que potenciem níveis de ruído elevado e incomodidade), bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação técnica) e de eventuais reclamações	- Elaboração de relatório de monitorização de ruído por cada campanha de monitorização realizada que: • incluirá a informação necessária sobre as condições de realização das monitorizações designadamente a informação contida no ponto 6 da Parte 3 da Norma 1730 • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril - Análise dos resultados obtidos em conformidade com a legislação nacional em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro: • para zonas mistas o nível sonoro contínuo equivalente não deverá exceder os 65 dB(A) para o indicador L_{den} e os 55 dB(A) para o indicador L_{night} • para as zonas zonas sensíveis o nível sonoro contínuo equivalente não deverá exceder os 55 dB(A) para o indicador L_{den} e os 45 dB (A) para o indicador L_{night} - Comparação dos valores obtidos com os da caracterização da situação existente - média logarítmica dos valores a obter nas 2 (duas) campanhas - tendo como referência o valor indicativo máximo (como regra de boas práticas) de 65 dB(A), quando existam receptores sensíveis - Quando ruído residual já exceder os valores limite impostos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), adoptar medidas de minimização

		estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados; os microfones dos sonómetros devem estar equipados com protectores de vento apropriados; as características dos equipamentos utilizados devem ser registadas para fins de referência - Campanhas de monitorização de ruído realizadas de acordo a Norma Portuguesa 1730 – “Acústica – Descrição e Medição do Ruído Ambiente” e o documento “Procedimentos específicos de medição do ruído ambiente”, publicado pelo Instituto do Ambiente em Abril de 2003, devidamente complementados pela Circular Clientes nº 2/2007 – “Critérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens”, de acordo com o Decreto-lei n.º 9/2007 do IPAC de Fevereiro de 2007 - Período de duração mínimo de 30 minutos para cada medida em cada ponto de amostragem - Antes da fase de construção – Caracterização da situação existente através da realização de 2 (duas) campanhas de medição nos 3 (três) períodos – período diurno, do entardecer e nocturno - Durante a fase de construção - Determinação periódica dos níveis de ruído			nas situações em que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído particular seja inferior a 10 dB(A) - Integração dos relatórios de monitorização de ruído nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Apresentação a partir do 2.º relatório de monitorização de ruído, de uma análise da evolução dos parâmetros registados e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo de ruído, medidas de minimização suplementares e/ou de aferição das já implementadas - Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização de ruído, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)
--	--	--	--	--	--

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
VIBRAÇÕES	- Demolições - Betonagens - Execução de estacas e ancoragens - Escavação de poços, túneis e estação - Jet-grouting	PARÂMETROS - Velocidade de propagação das ondas, frequência natural do terreno de fundação, coeficiente de atenuação vibratória e velocidade e aceleração de vibração no terreno - Valores de pico e valores eficazes das componentes da velocidade e da aceleração medidas e valores da velocidade resultante máxima de vibração - Informações sobre a natureza dos eventos que produzem vibrações e distância a que o equipamento de medição se situa relativamente a essa fonte - Identificação de fontes de vibrações residuais: veículos (ligeiros e pesados) TÉCNICAS E METODOLOGIA - Utilização de geofones tridimensionais piezoelétricos - Antes da fase de construção: Levantamento da situação de referência - Durante a fase de construção: determinação periódica dos níveis de vibrações	- Pontos de amostragem coincidentes na situação de referência e na determinação periódica durante a fase de construção: V1 - Av. do Brasil V2 – Aqueduto das Águas Livres V3 – Junto à Estação da Reboleira – Av. D. Carlos I V4 – Av. António Sérgio V5 – Praceta da Árvore V6 – Junto ao Poço de Ventilação – Parque Dr. Armando Romão	- Periodicidade, pelo menos, de 3 em 3 meses, ajustável em função das actividades de construção desenvolvidas (fases que potenciem níveis de vibrações elevados e incomodidade), bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação técnica) e de eventuais reclamações	- Elaboração de relatório de monitorização de vibrações por cada campanha de monitorização realizada, que: • incluirá a informação necessária sobre as condições de realização da monitorização • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril • conterão, se necessário, a relação de medidas a adoptar caso seja posta em causa a integridade de edificações segundo a Norma Portuguesa 2074 de 1983 - Análise dos resultados obtidos em conformidade com as normas legais em vigor relativamente a critérios estruturais, nomeadamente Norma Portuguesa 2074 de 1983, e com os critérios de conforto humano, nomeadamente a Norma ISO 2631, Partes 1 e 2 (1997 e 2003, respectivamente), os critérios do LNEC – Incomodidade resultante de vibrações contínuas e a Norma BS 6472 (1992) - Integração dos relatórios de monitorização de vibrações no relatório mensal de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Apresentação a partir do 2º relatório de uma análise da evolução dos parâmetros registados e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo de vibrações, medidas de minimização suplementares e/ou aferição das já implementadas - Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização do ruído, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
SOLOS	- Escavação de poços, tûneis e estação - Projecção de betão - Manutenção e circulação de veículos e equipamentos	PARÂMETROS <u>AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EXISTENTE</u> - Zona de estaleiros: óleos minerais e metais pesados (As, Pb, Zn, Hg, Cu, Ni, Cd, Cr) <u>AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO INDUZIDA PELAS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO</u> - Área de escavação da soleira dos tûneis, estações e poços de ventilação: óleos minerais TÉCNICAS E METODOLOGIA - Medição de óleos minerais: método de cromatografia gasosa de forma a permitir diferenciar as classes cromatográficas a que está associada a eventual presença de contaminantes (óleos lubrificantes, combustíveis, etc.) - Medição de metais pesados: método de plasma de dupla indução <u>AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO EXISTENTE</u> - Recolha na zona de implantação dos estaleiros, de 4 amostras compósitas da camada superficial do solo (até 0,5 metros), constituídas cada uma a partir de 5 amostras recolhidas em locais distintos e regularmente espaçados entre si <u>AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO INDUZIDA PELAS ACTIVIDADES DE CONSTRUÇÃO</u>	- Pontos de amostragem serão os seguintes: 1-Na zona de implantação dos estaleiros 2- Na zona de escavação da soleira da estação e do poço de ventilação 3-Na zona de escavação da soleira dos tûneis	- Periodicidade ajustável em função das actividades de construção desenvolvidas (profundidade e avanço da escavação) bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação)	- Entrega dos resultados analíticos dos potenciais níveis de contaminação das terras escavadas, que não excederá mais de 10 dias úteis após a recolha de amostras - Elaboração de relatório de monitorização de solos por cada campanha de monitorização realizada que: • incluirá a informação necessária sobre as condições de realização da monitorização • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril - Análise dos resultados obtidos em conformidade com os normativos internacionais, nomeadamente Legislação de Ontário 153/04/Soil, Groundwater and sediment standards for use under Part XV.1 of the Environmental Protection Act e Canadian Soil Quality Guidelines, (Março de 1997) - Integração dos relatórios de monitorização do ruído no Relatório (mensal) de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Apresentação de recomendações para medidas relativas ao destino final das terras escavadas, segundo o Decreto-Lei nº 152/2002, de 23 de Maio e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo do ruído, medidas de minimização suplementares e/ou aferição das já implementadas

		- Recolha no decurso da construção do túnel, de 2 amostras compósitas de solos da soleira da escavação (até 0,5 metros), por cada 100 metros de extensão do túnel, constituídas cada uma a partir de cada 5 amostras recolhidas em locais distintos e regularmente espaçados entre si - Recolha no decurso das escavações da estação e do poço de ventilação, de 4 amostras compósitas de solos a partir de 1/3 da cota final de escavação, constituídas cada uma a partir de cada 5 amostras recolhidas em locais distintos e regularmente espaçados entre si (podendo ser recolhidas indirectamente nas pilhas de terras acumuladas resultantes das escavações daqueles locais) - Recolha no decurso das escavações da estação e do poço de ventilação, de 4 amostras compósitas de solos da soleira da escavação (até 0,5 metros), por cada 100 metros de extensão do túnel, constituídas cada uma a partir de cada 5 amostras recolhidas em locais distintos e regularmente espaçados entre si <u>AValiação da Contaminação Existente</u> - Antes da fase de construção – Levantamento na zona de implantação do projecto, que permita o conhecimento da sua evolução histórica no respeitante à ocupação do solo, bem como a identificação, com base em trabalho de campo, de eventuais fontes de contaminação do solo existentes - Durante a fase de construção - Determinação dos potenciais níveis de contaminação das terras escavadas ao nível da camada superficial do solo <u>AValiação da Contaminação Induzida pelas Actividades de Construção</u> - Durante a a fase de construção - Determinação dos potenciais níveis de contaminação das terras escavadas			- Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização do ruído, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)
--	--	--	--	--	--

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
PATRIMÓNIO CULTURAL E ARQUITECTÓNICO	- Circulação de equipamentos na via pública - Intervenções em serviços afectados - Escavação do poço, túneis e estação - Instalação de equipamentos	PARÂMETROS - Não aplicável TÉCNICAS E METODOLOGIA - Antes da fase de construção - Avaliação do estado de conservação e estabilidade dos imóveis passíveis de afectação situados sobre o traçado ou na envolvente às frentes de obra, com particular atenção para os imóveis de interesse patrimonial, através do Plano de Vistorias previsto e a implementar durante a fase de construção (que integrará reportagem fotográfica dos elementos patrimoniais existentes na zona de implantação do projecto, onde deverá ser dada especial atenção ao estado, interior e exterior, das construções) - Durante a fase de construção - Monitorização da estabilidade e estado de conservação dos imóveis de interesse patrimonial passíveis de afectação situados na envolvente às frentes de obra, através do Programa de Instrumentação e Observação previsto e a implementar durante a fase de construção	- Pontos de amostragem definidos no Plano de Vistorias e no Programa de Instrumentação e Observação, com especial destaque para os imóveis de interesse patrimonial passíveis de afectação	- Periodicidade em função do definido no Plano de Vistorias e no Programa de Instrumentação e Observação	- Integração de informação sucinta no âmbito da implementação do Plano de Vistorias e do Programa de Instrumentação e Observação nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE CONSTRUÇÃO ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA CONSTRUÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
PATRIMÓNIO ARQUEOLÓGICO	- Execução de estacas e ancoragens - Intervenções em serviços afectados - Escavação de poços, túneis e estação	PARÂMETROS: - Não aplicável TÉCNICAS E METODOLOGIA: - Antes da fase de construção - Entrega ao IGESPAR de Pedido de Autorização para a realização dos trabalhos arqueológicos – JÁ REALIZADO - Antes da fase de construção - Inspecção prévia, por arqueólogo, dos locais a afectar nas frentes de obra – JÁ REALIZADO - Durante a fase de construção - Acompanhamento arqueológico das operações de decapagem e escavação de solo, de modo efectivo, continuado e directo, por um arqueólogo, em cada frente de trabalho (sempre que as actividades a monitorizar sejam simultâneas) - Durante a fase de construção - Registo das ocorrências arqueológicas em planta e corte, através de representações gráficas	- Pontos de amostragem serão os seguintes, sem prejuízo da adição de outros pontos de amostragem posteriormente identificados como de interesse para o acompanhamento arqueológico: - Na zona de implantação dos estaleiros - Na zona de escavação de poços, túneis e estação - Junto ao 3 troços do Aqueduto das Águas Livres, que cruzam com o projecto da seguinte forma: * <i>Ramo Central</i> * <i>Ramo 1 da Reboleira</i> * <i>Ramo 2 da Reboleira</i>	Periodicidade em função do definido e proposto pelo arqueólogo e aprovado pelo IGESPAR, mas garantindo-se um acompanhamento mensal	- Relatório, a apresentar antes da fase de construção, com inventário dos elementos arqueológicos, memória descritiva com riscos potenciais, eventuais impactes e reportagem fotográfica exaustiva - Registo de observações em Fichas de Acompanhamento, que reportam os trabalhos de minimização arqueológica, de carácter natural e antrópico - Integração de informação sucinta no âmbito da implementação do Plano de Trabalhos Arqueológicos proposto pelo arqueólogo e aprovado pelo IGESPAR, nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Relatório mensal dos trabalhos de acompanhamento arqueológico, até 10 dias úteis após a conclusão dos trabalhos de campo e que inclua a seguinte informação relativa ao período a que se reporta: descrição das actividades construtivas desenvolvidas; síntese dos trabalhos arqueológicos realizados - Relatório Final dos trabalhos de acompanhamento arqueológico, de acordo com os prazos estipulados no Regulamento dos trabalhos arqueológicos do IGESPAR, que corresponderá a uma síntese de todas as tarefas desenvolvidas no

		(escala 1/20), registo fotográfico/cartográfico e elaboração de memória descritiva, sempre que considerado oportuno e documentando devidamente o progresso dos trabalhos – Durante a fase de construção – Recolha de materiais arqueológicos eventualmente surgidos durante os trabalhos; o espólio receberá um tratamento de lavagem, marcação e inventariação para inclusão no relatório final dos trabalhos			âmbito do acompanhamento arqueológico e que inclua a seguinte informação: caracterização sumária do tipo de obra; tipos de impacte provocados e retrato da paisagem original, medidas de minimização realizadas; locais de incidência patrimonial eventualmente identificados; descrição criteriosa dos sítios afectados pelo projecto
--	--	--	--	--	---

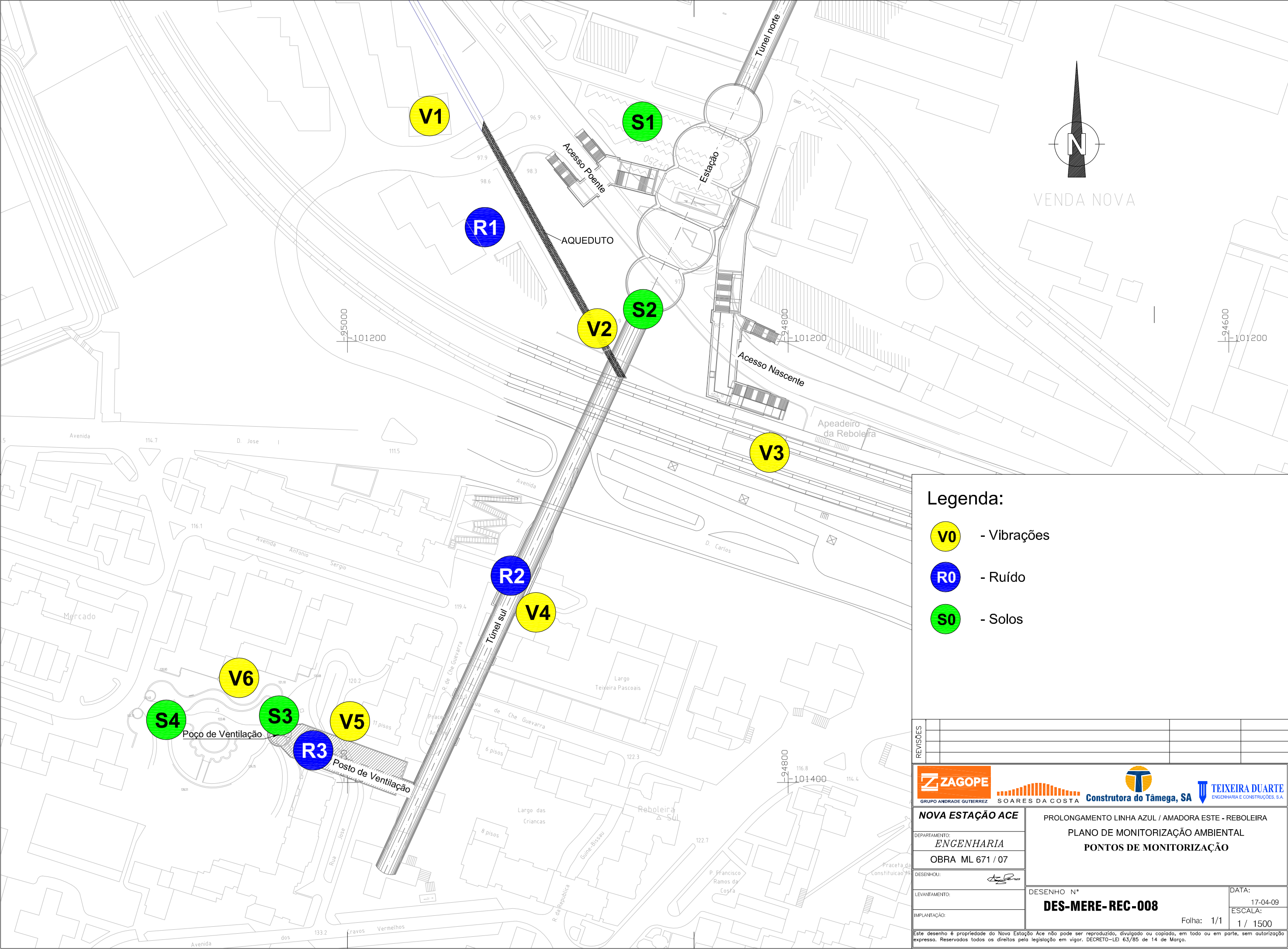
PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE EXPLORAÇÃO Prolongamento da Linha Azul, entre a Estação da Amadora-Este e Reboleira, do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA EXPLORAÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
RUIDO	- Horas de ponta - Período nocturno	PARÂMETROS - Indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior no período do entardecer e Indicador L_{Aeq} do ruído ambiente exterior no período nocturno, mesmo nas situações em que o ruído residual já excede os valores limite impostos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR) - parâmetros meteorológicos (com influência na propagação do ruído): direcção e velocidade do vento, temperatura e humidade do ar - identificação de fontes de ruído residual: naturais, veículos (ligeiros e pesados), aviões, pessoas TÉCNICAS E METODOLOGIA - Utilização de sonómetros que cumpram as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (NP 1730 - Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos; Secção 4), devendo ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados; os microfones dos sonómetros devem estar equipados com protectores de vento apropriados; as características dos equipamentos utilizados devem ser registadas para fins de referência	- Pontos de amostragem coincidentes na situação de referência e na determinação periódica durante a fase de exploração, que serão os seguintes: R1 – Av. do Brasil (junto ao Parque de Estacionamento) R2 – Rua Vasco da Gama Fernandes (em frente à Av. D. Carlos I) R3 – Praceta da Árvore (junto ao Parque Urbano Dr. Armando Romão)	- Periodicidade, pelo menos, de 6 em 6 meses (uma no período do Verão e outra no período do Inverno), ajustável em função das actividades de exploração desenvolvidas, bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação técnica) e de eventuais reclamações - Periodicidade a manter durante 2 anos seguidos	- Elaboração de relatório de monitorização de ruído por cada campanha de monitorização realizada que: • incluirá a informação necessária sobre as condições de realização das monitorizações designadamente a informação contida no ponto 6 da Parte 3 da Norma 1730 • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril - Análise dos resultados obtidos em conformidade com a legislação nacional em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro: • para zonas mistas o nível sonoro contínuo equivalente não deverá exceder os 65 dB(A) para o indicador L_{den} e os 55 dB(A) para o indicador L_{night} • para as zonas zonas sensíveis o nível sonoro contínuo equivalente não deverá exceder os 55 dB(A) para o indicador L_{den} e os 45 dB (A) para o indicador L_{night} - Comparação dos valores obtidos com os da caracterização da situação existente - média logarítmica dos valores a obter nas 2 (duas) campanhas - tendo como referência o valor indicativo máximo (como regra de boas práticas) de 65 dB(A), quando existam receptores sensíveis - Quando ruído residual já exceder os valores limite impostos pelo Regulamento Geral do Ruído (RGR), adoptar medidas de minimização nas situações em que a diferença entre o ruído ambiente e o ruído particular seja inferior a 10 dB(A)

		- Campanhas de monitorização de ruído realizadas de acordo a Norma Portuguesa 1730 – “Acústica – Descrição e Medição do Ruído Ambiente” e o documento “Procedimentos específicos de medição do ruído ambiente”, publicado pelo Instituto do Ambiente em Abril de 2003, devidamente complementados pela Circular Clientes nº 2/2007 – “Critérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens”, de acordo com o Decreto-lei n.º 9/2007 do IPAC de Fevereiro de 2007 - Período de duração mínimo de 30 minutos para cada medida em cada ponto de amostragem - Antes do início da fase de exploração – Caracterização da situação existente através da realização de 2 (duas) campanhas de medição nos 3 (três) períodos – período diurno, do entardecer e nocturno - Durante a fase de exploração - Determinação periódica dos níveis de ruído			- Integração dos relatórios de monitorização de ruído nos Relatórios de Acompanhamento Ambiental da empreitada - Apresentação a partir do 2.º relatório de monitorização de ruído, de uma análise da evolução dos parâmetros registados e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo de ruído, medidas de minimização suplementares e/ou de aferição das já implementadas - Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização de ruído, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)
--	--	---	--	--	---

PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL – FASE DE EXPLORAÇÃO Prolongamento da Linha Azul, entre a Estação da Amadora-Este e Reboleira, do Metropolitano de Lisboa, E.P.					
FACTORES	ACTIVIDADES CRÍTICAS DA EXPLORAÇÃO	PARÂMETROS, TÉCNICAS E METODOLOGIAS	PONTOS DE AMOSTRAGEM	PERIODICIDADE	RESULTADOS
VIBRAÇÕES	- Horas de ponta - Período nocturno	PARÂMETROS - Velocidade de propagação das ondas, frequência natural do terreno de fundação, coeficiente de atenuação vibratória e velocidade e aceleração de vibração no terreno - Valores de pico e valores eficazes das componentes da velocidade e da aceleração medidas e valores da velocidade resultante máxima de vibração - Informações sobre a natureza dos eventos que produzem vibrações e distância a que o equipamento de medição se situa relativamente a essa fonte - Identificação de fontes de vibrações residuais: veículos (ligeiros e pesados) TÉCNICAS E METODOLOGIA - Utilização de geofones tridimensionais piezoelétricos - Antes do início da fase de exploração – Levantamento da situação de referência - Durante a fase de exploração - determinação periódica dos níveis de vibrações	- Pontos de amostragem coincidentes na situação de referência e na determinação periódica durante a fase de construção: - V1 - Av. do Brasil - V2 – Aqueduto das Águas Livres - V3 – Junto à Estação da Reboleira – Av. D. Carlos I - V4 – Av. António Sérgio - V5 – Praceta da Árvore - V6 – Junto ao Poço de Ventilação – Parque Dr. Armando Romão	- Periodicidade, pelo menos, de 6 em 6 meses (uma no período do Verão e outra no período do Inverno), ajustável em função das actividades de exploração desenvolvidas, bem como dos resultados obtidos (justificada com a devida fundamentação técnica) e de eventuais reclamações - Periodicidade a manter durante 2 anos seguidos	- Elaboração de relatório de monitorização de vibrações por cada campanha de monitorização realizada, que: • incluirá a informação necessária sobre as condições de realização da monitorização • respeitará a estrutura proposta no Anexo V da Portaria nº 330/2001, de 2 de Abril • conterão, se necessário, a relação de medidas a adoptar caso seja posta em causa a integridade de edificações segundo a Norma Portuguesa 2074 de 1983 - Análise dos resultados obtidos em conformidade com as normas legais em vigor relativamente a critérios estruturais, nomeadamente Norma Portuguesa 2074 de 1983, e com os critérios de conforto humano, nomeadamente a Norma ISO 2631, Partes 1 e 2 (1997 e 2003, respectivamente), os critérios do LNEC – Incomodidade resultante de vibrações contínuas e a Norma BS 6472 (1992) - Apresentação a partir do 2º relatório de uma análise da evolução dos parâmetros registados e eventuais recomendações para implementação de medidas específicas de controlo de vibrações, medidas de minimização suplementares e/ou aferição das já implementadas - Integração de critérios para a decisão sobre a revisão do programa de monitorização do ruído, em função dos resultados obtidos, nomeadamente em termos de metodologia, pontos de amostragem e periodicidade (justificada com a devida fundamentação técnica)

Anexo 2

Planta Geral de Monitorização Ambiental



Legenda:

- V0** - Vibrações
- R0** - Ruído
- S0** - Solos

ZAGOPE GRUPO ANDRADE GUTIERREZ		SOARES DA COSTA		Construtora do Tâmega, SA		TEIXEIRA DUARTE ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES, S.A.	
NOVA ESTAÇÃO ACE				PROLONGAMENTO LINHA AZUL / AMADORA ESTE - REBOLEIRA			
DEPARTAMENTO: ENGENHARIA				PLANO DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL			
OBRA ML 671 / 07				PONTOS DE MONITORIZAÇÃO			
DESENHOU:				DESENHO N° DES-MERE-REC-008		DATA: 17-04-09	
LEVANTAMENTO:						ESCALA: 1 / 1500	
IMPLANTAÇÃO:						Folha: 1/1	

Este desenho é propriedade do Nova Estação Ace não pode ser reproduzido, divulgado ou copiado, em todo ou em parte, sem autorização expressa. Reservados todos os direitos pela legislação em vigor. DECRETO-LEI 63/85 de 14 de Março.

Anexo 3

Planeamento Trimestral das Campanhas de Monitorização



Construtora do Tâmega, SA



TEIXEIRA DUARTE
ENGENHARIA E CONSTRUÇÕES, S.A.

NOVA ESTAÇÃO - ACE



PLANEAMENTO TRIMESTRAL DAS CAMPANHAS DE MONITORIZAÇÃO

ML 671/07 – Execução dos Toscos do Prolongamento entre a Estação da Amadora-Este e a Estação da Reboleira da Linha Azul do Metropolitano de Lisboa, E.P.

Período:

Mês:

Descritor	Localização	Pontos de Amostragem	Actividades de Construção a Monitorizar

NOTA: O planeamento trimestral apresentado está sujeito a alterações, em função das actividades de construção

Elaborado	Verificado	Aprovado
_____, __/__/____	_____, __/__/____	_____, __/__/____

Anexo 4

Excerto da Memória Descritiva e Justificativa Geral relativa ao Plano de Instrumentação e respectivos Desenhos

   		CÓDIGO	REV.
CLIENTE: 		MD-00-TU15-001	3
TÍTULO:	Memória Descritiva e Justificativa geral	FOLHA 1 de 5	
		DATA 03/04/09	
		ELABORAÇÃO Pedro França -JCA	

1.1 PLANO DE INSTRUMENTAÇÃO

A adopção da metodologia construtiva com o NATM envolve necessariamente um plano de instrumentação e monitorização que envolvem:

- O maciço onde a obra será implantada;
- Estruturas de suporte de primeira e segunda fase;
- Estruturas e utilidades dentro da área afectada pelas escavações.

Desta forma, será implementada a instrumentação patenteada a concurso, de modo a controlar a grandeza dos campos de deformações induzidas pelas escavações e comparações com os de projecto.

Antes do início dos trabalhos de escavação, os instrumentos de monitorização do maciço, das utilidades e edificações, dentro da área afectada pelas escavações, estarão operacionais, enquanto que os dos suportes dos túneis irão sendo instalados à medida do seu progresso. Todos os instrumentos estarão conforme as especificações e critérios estabelecidos pelas especificações técnicas postas a concurso, bem como dos critérios e localizações de projecto.

Para a instrumentação do maciço prevê-se instalação de:

- Extensómetros;
- Marcos de superfície;
- Piezómetros e medidores de nível de água;
- Inclínómetros.

Para as edificações e/ou utilidades da envolvente e sobrejacentes estão previstas:

- Medidas dos assentamentos;
- Medidas de inclinações de muros e paredes;
- Medidas de aberturas de fissuras;
- Medidas de vibrações (se necessário).

Durante o desenvolvimento das escavações, de modo a avaliar a adequação da metodologia construtiva dos poços e túneis, estão previstas:

- Medidas de convergência;

	CÓDIGO REV.
CLIENTE: 	MD-00-TU15-001 3
TÍTULO: Memória Descritiva e Justificativa geral	FOLHA 2 de 5 DATA 03/04/09 ELABORAÇÃO Pedro França -JCA

- Medidas de assentamentos;
- Medidas de abertura de fissuras.

As leituras obtidas com a instrumentação possibilitarão o acompanhamento técnico da obra, com base nos estudos de dimensionamento das estruturas de suporte, das previsões dos deslocamentos, da avaliação do desempenho da construção e segurança da obra.

Com o progresso da obra, as hipóteses de projecto serão aferidas e as previsões ajustadas ao real comportamento do maciço face às escavações e medidas de ajuste poderão ser tomadas.

O acompanhamento da evolução do impacto construtivo certamente será diferente do previsto em projecto, devido à natureza heterogénea dos materiais componentes do maciço bem como das variações construtivas que certamente ocorrerão de ponto para ponto. Mesmo assim, dada as condições geológicas presentes e as características geomecânicas dos seus horizontes, é possível prever-se que a influência da implantação da obra não será significativa no seu contorno, não sendo previstas obras de recalçamentos de edifícios ou outras de maior expressão como relatado em capítulo específico.

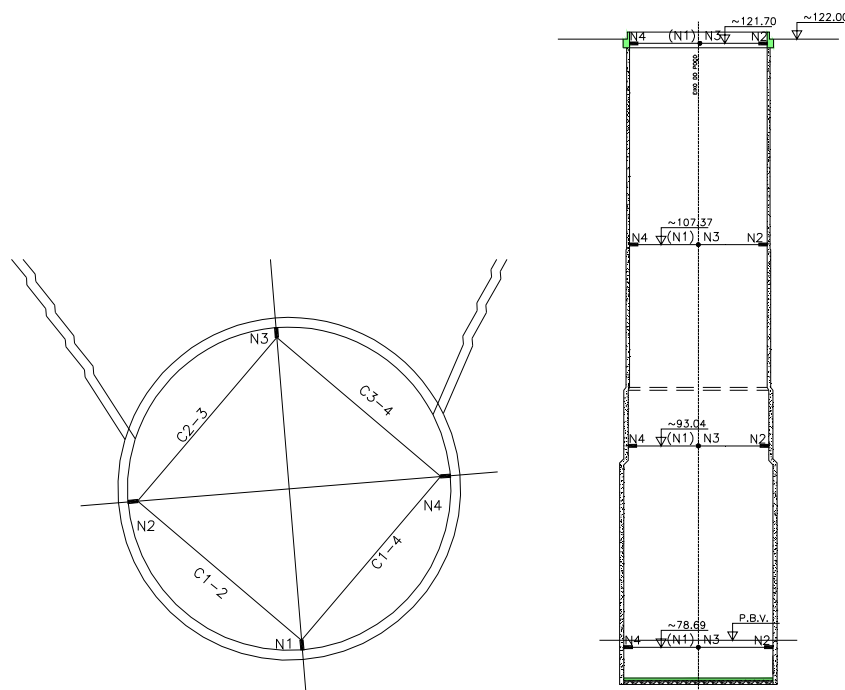


Figura 1 Esquema de instrumentação – Poço de Ventilação

CLIENTE:



MD-00-TU15-001

3

TÍTULO: Memória Descritiva e Justificativa geral

FOLHA 3 de 5

DATA 03/04/09

ELABORAÇÃO Pedro França -JCA

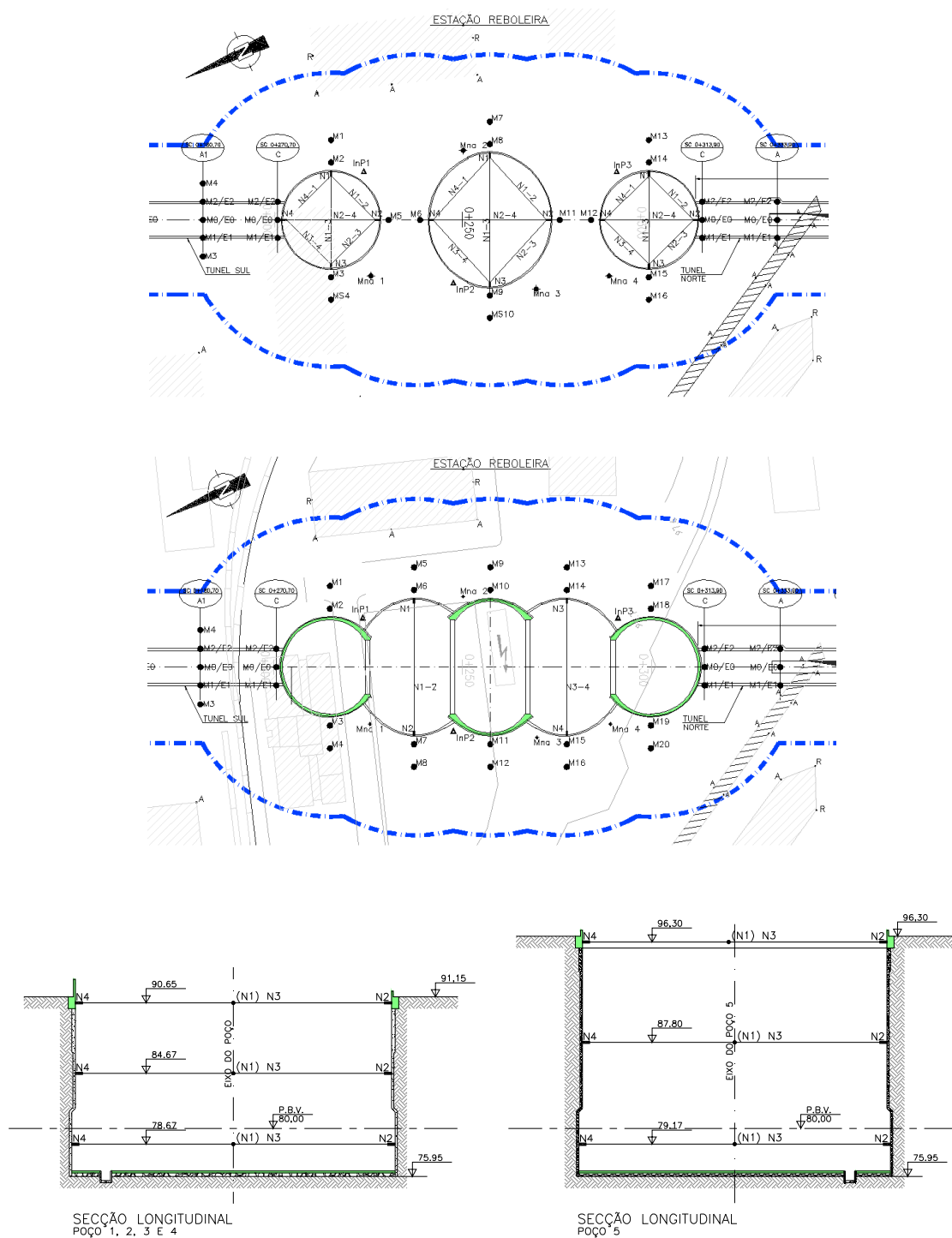


Figura 2 Esquema de instrumentação – Poços da Estação

	CÓDIGO REV.
CLIENTE: 	MD-00-TU15-001 3
TÍTULO: Memória Descritiva e Justificativa geral	FOLHA 4 de 5 DATA 03/04/09 ELABORAÇÃO Pedro França -JCA

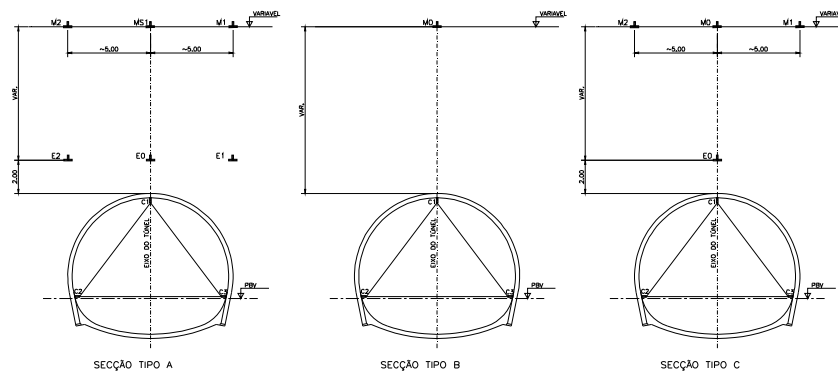


Figura 3 Esquema de instrumentação – Túneis de Via

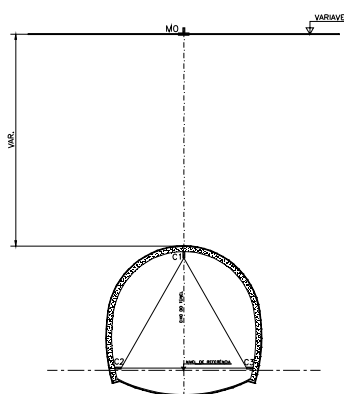


Figura 4 Esquema de instrumentação – Túnel de Ventilação

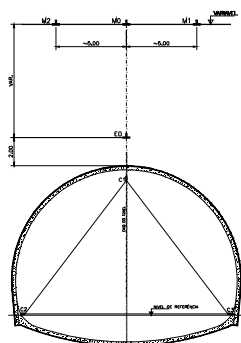


Figura 5 Esquema de instrumentação – Túnel das Salas de Ventilação

CLIENTE:

MD-00-TU15-001

3



TÍTULO: Memória Descritiva e Justificativa geral

FOLHA 5 de 5

DATA 03/04/09

ELABORAÇÃO Pedro França -JCA

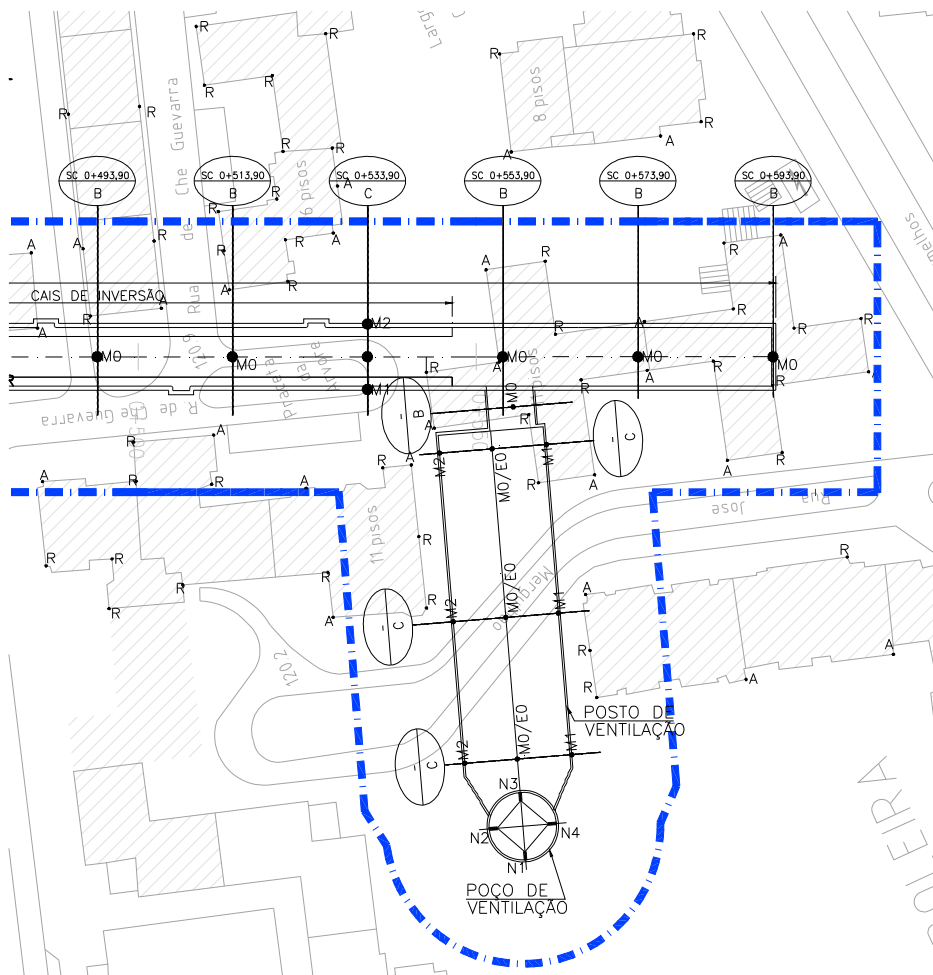
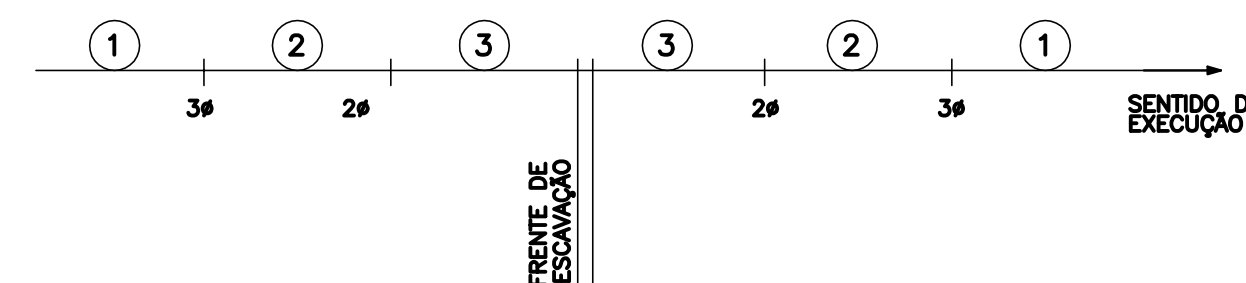


Figura 6 Esquema de instrumentação – Planta

- 1 - TODOS OS EDIFÍCIOS ADJACENTES DEVERÃO SER VISTORIADOS ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÕES
- 2 - O PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO LOCAL, PREVÊ A INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM SECÇÕES DEFINIDAS COMO INDICADO NOS DESENHOS.
- 3 - A EQUIDISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES INSTRUMENTADAS DEVERÁ SER ESTABELECIDADA SEGUNDO O PRINCÍPIO APRESENTADO, RESPEITANDO AS POSIÇÕES APROXIMADAS EM PLANTA E EM SECÇÃO, EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE LEITURAS SEMPRE QUE POSSÍVEL SEM PEJUÍZO PARA AS CIRCULAÇÕES VIÁRIAS EXISTENTES.
- 4 - TODAS AS SECÇÕES PREVISTAS PODERÃO SOFRER MODIFICAÇÕES TANTO NA EQUIDISTÂNCIA COMO NO AFASTAMENTO ENTRE PONTOS DE OBSERVAÇÃO, E/OU NO TIPO, E/OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO A INSTALAR, DE ACORDO COM O A.T.O. E A CRITÉRIO DO PROJECTISTA.
- 5 - CRITÉRIO GERAL PARA AS LEITURAS DA INSTRUMENTAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, MACIÇO, POÇOS E TUNÉIS.
DURANTE A EXECUÇÃO DOS POÇOS E DOS TUNÉIS:
 - LEITURAS DE TODOS INSTRUMENTOS DE ACORDO COM O ÍTEM 8 ABAIXO.
 - APÓS ESTABILIZAÇÃO AINDA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO, LEITURAS SEMANAIS.
 - APÓS EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO SECUNDÁRIO, LEITURAS UMA VEZ POR SEMANA ATÉ A ESTABILIZAÇÃO DO INSTRUMENTAÇÃO.

OBS: FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O. E PROJECTO, EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.

- 6 - O ADJUDICATÁRIO DEVERÁ FAZER A RECOLHA DAS LEITURAS DE TODOS OS DISPOSITIVOS DE INSTRUMENTAÇÃO QUE CONSTAM NESTE DESENHO
- 7 - AS LEITURAS, SINTETIZADAS, DEVERÃO INPRETERITELMENTE SEREM ENTREGUES, DIARIAMENTE AO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA PARA ANÁLISE E EMISSÃO DE PARECER EM CONJUNTO COM O PROJECTO
- 8 - FREQUÊNCIA DE LEITURAS EM FUNÇÃO DO AVANÇO DA ESCAVAÇÃO.



- 1 LEITURAS MENSAIS DE TODOS OS INSTRUMENTOS
- 2 LEITURAS DE TODOS OS INSTRUMENTOS 3 VEZES POR SEMANA
- 3 LEITURAS DIÁRIAS DE TODOS INSTRUMENTOS

OBS:
1-FRÉQUÊNCIA DEFINIDA PARA CONDIÇÕES NORMAIS DE ESTABILIZAÇÃO
2-FRÉQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS
PELO A.T.O/PROJETO EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

- M ● - MARCAS DE NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO
- E ● - EXTENSÔMETRO
- C ● - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA (TÚNEL)
- N - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA/NIVELAMENTO (POÇOS)
- A - ALVOS FIXOS PARA OBSERVAÇÃO TOPOGRÁFICA (X,Y,Z), QUANDO NECESSÁRIO A CRITÉRIO DO A.T.O./PROJETO.
- R - REGUAS EM EDIFÍCIOS.
- Incl. Δ - INCLINOPIEZÔMETRO (INCLINÔMETRO / PIEZÔMETRO)
- Mn: ● - MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA
- — — LINHA LIMITE ESTIMADA PARA A INFLUÊNCIA DAS ESCAVAÇÕES

- 1 - AS INSTRUMENTAÇÕES, TEM COMO CRITÉRIO SUA LOCAÇÃO COINCIDINDO-SE O EIXO DA RESPECTIVA SEÇÃO COM O EIXO DO TÚNEL LONGITUDINALMENTE COM ALGUNS PONTOS DE COORDENADAS E COTAS DE DISTÂNCIAS, PODENDO-SE TER TAMBÉM ORIENTAÇÃO VISUAL E GRÁFICA (ESCALA).
- 2 - OS INSTRUMENTOS PODERÃO SOFRER PEQUENOS AJUSTES NO LOCAL DE INSTALAÇÃO, EM FUNÇÃO DE INTERFERÊNCIAS, DEVENDO ESTER SEREM COMUNICADAS A PROJETA.
- 3 - OS INCLINÔMETROS/PIEZÔMETROS SERÃO INSTALADOS ATÉ 8m ABAIXO DO NÍVEL DE ESCAVAÇÃO DOS POÇOS.
- 4 - OS MEDIDORES DE NÍVEL DÁGUA SERÃO INSTALADOS ATÉ 30,0m DE PROFUNDIDADE.
- 5 - OS NÍVEIS DE REFERÊNCIA A SEREM ACOMPANHADOS SÃO OS CONSTANTES DOS ITENS ESPECÍFICOS DAS NOTAS DE CÁLCULO PARA TÚNEIS E POÇOS.
- 6 - NAS POSIÇÕES COM INDICAÇÃO DE (A) ALVOS, DEVERÃO SER INSTALADOS 2 ALVOS NO MESMO ALINHAMENTO VERTICAL, ESPAÇADOS DE ~5,00m.

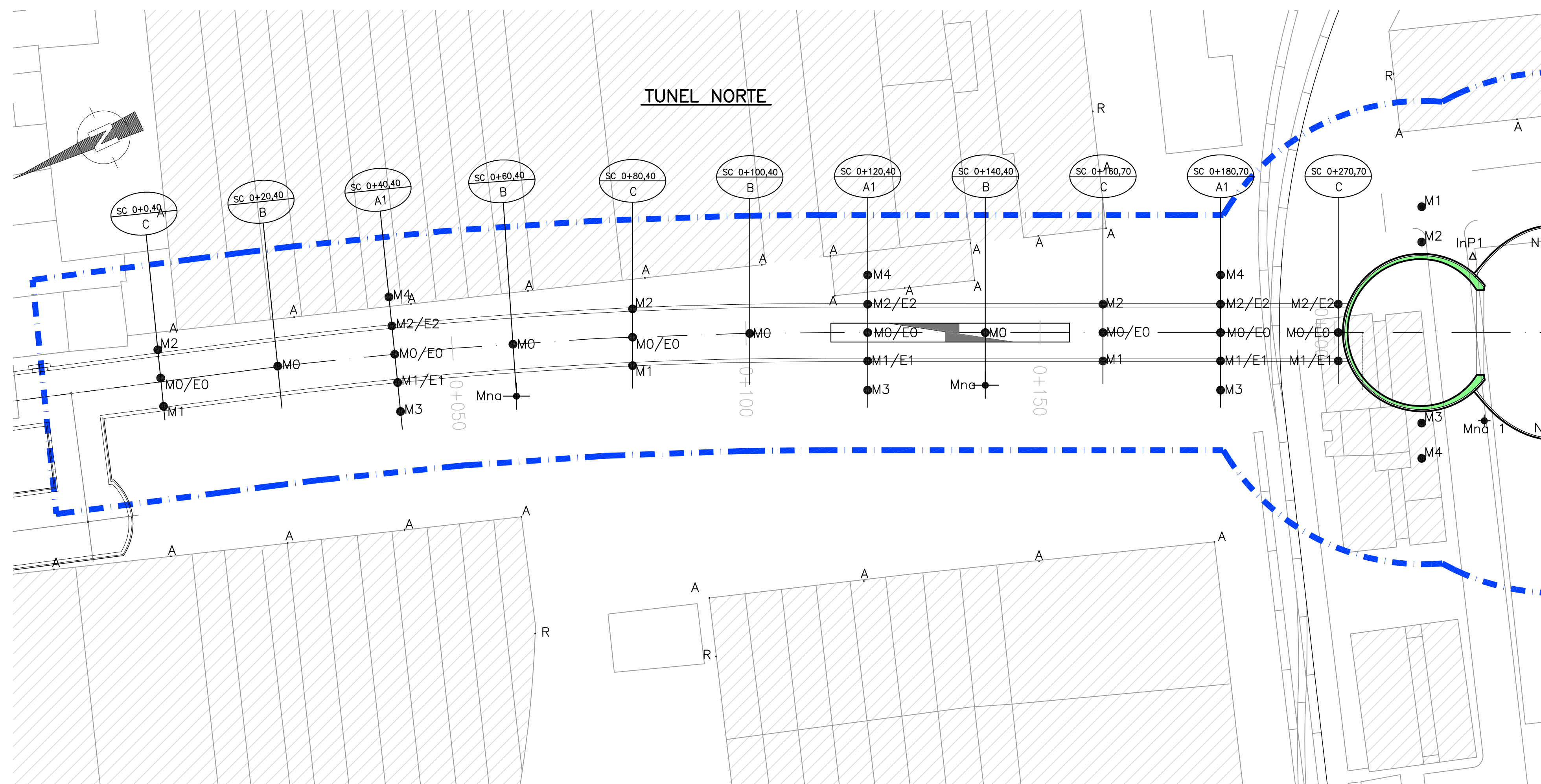
ALTERAÇÕES				
	1	REVISÃO GERAL	26/01/09	JCA/CAC JCA/CAC
	0	EMIÇÃO INICIAL PARA APROVAÇÃO	11/11/08	JCA/CAC JCA/CAC

		PROLONGAMENTO DA LINHA AZUL AMADORA ESTE - REBOLEIRA PROJECTO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa	
Data		ESCOVAÇÕES SUBTERRÂNEAS TUNEL NORTE INSTRUMENTAÇÃO		Escalas 1:400	Des. n.º 99309 P. 00/00 Alter.
Aprov.		SECÇÃO TIPO A1, B e C PLANTA E SECÇÕES		Substitui Substituido	N.º SAP —
Verif.				Versão	Folha
Proj.					
Des.					

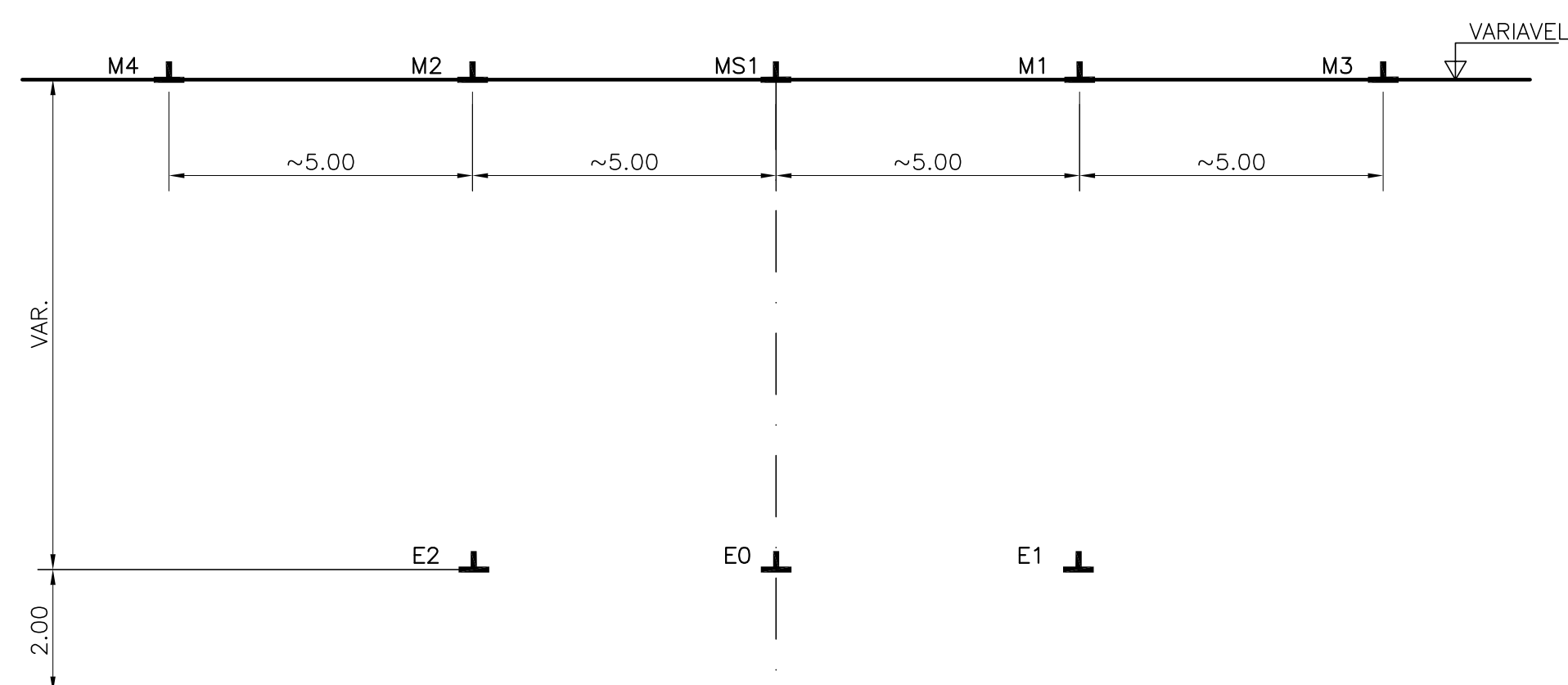




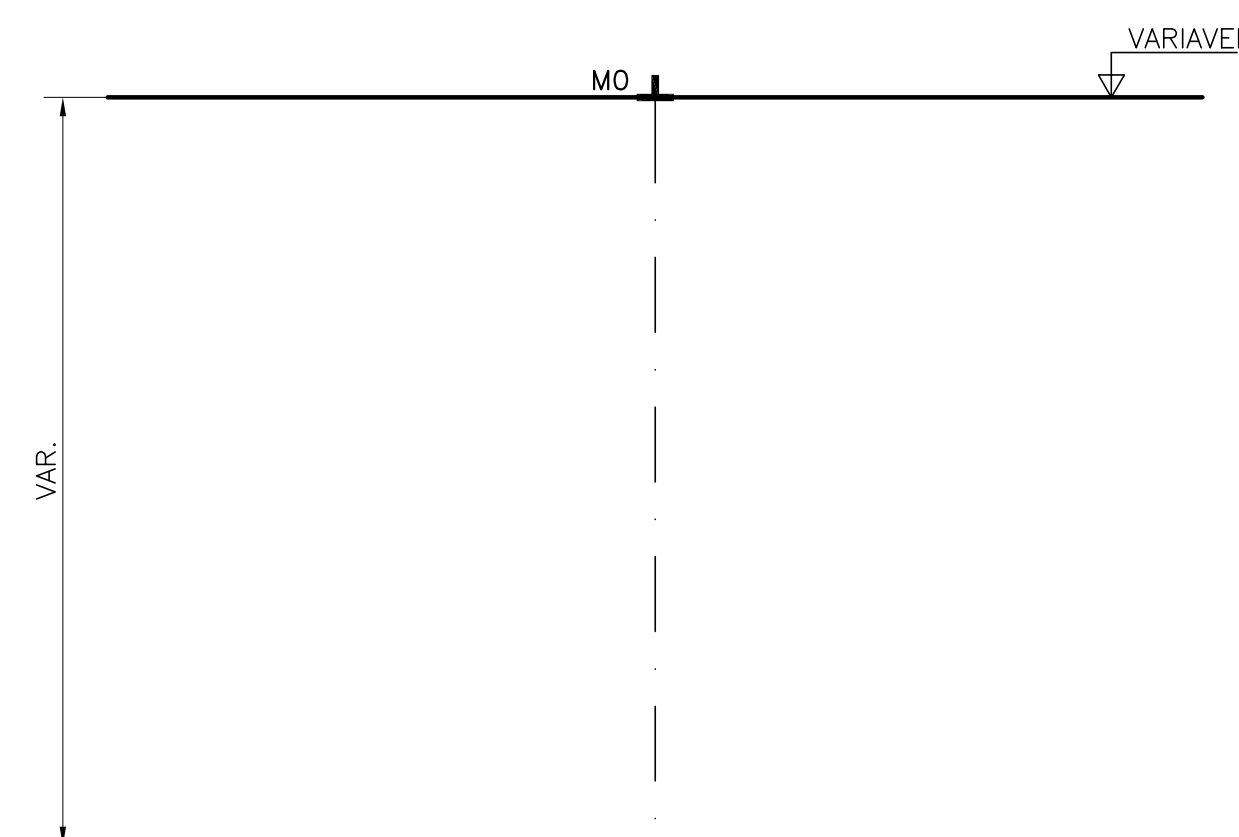

FORMULÁRIO DE APROVAÇÃO			
Data	NOVEMBRO 2008	Aprovado	Des. n.º DE-00-TU12-001 
Proj.	JOSÉ CARLOS NORMAN CARLOS AUGUSTO CAMPANA		
Des.	ELIZABETH DA BARBA DANIEL LUIZ DI CARLO	Alter.	
Verif.	PEDRO FRANCA ANDRÉ ZECCHI	Substituído	
Valido	JCA = CAC	Substituído	



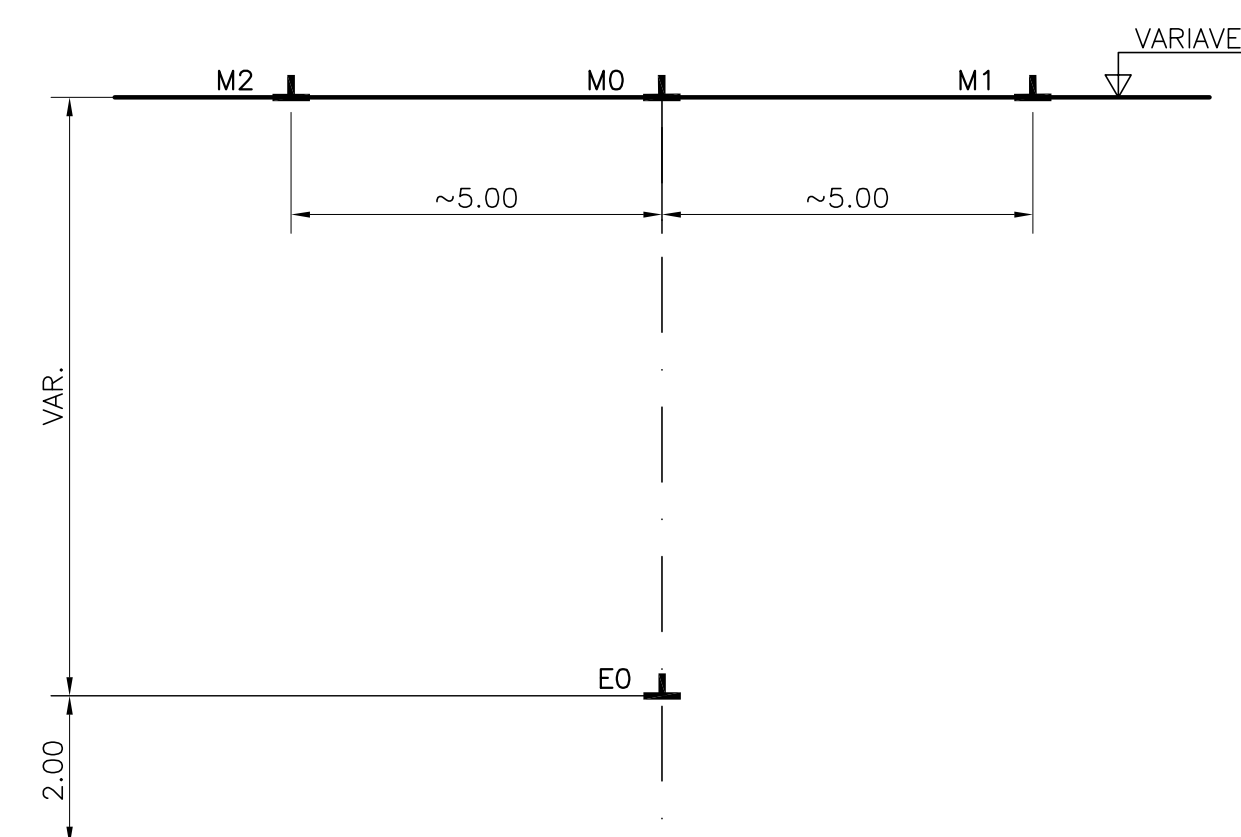
PLANTA
esc. 1:500



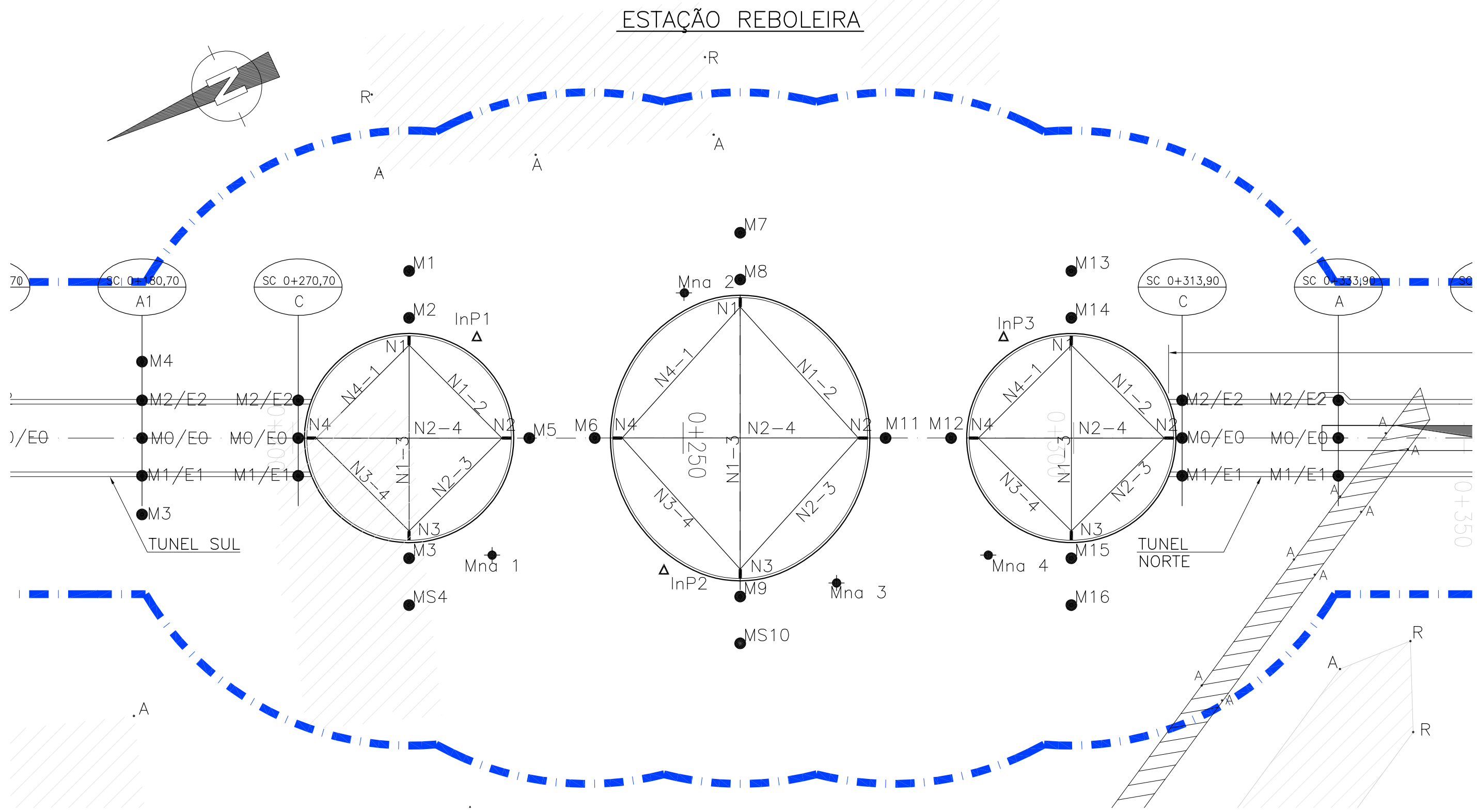
SEÇÃO TIPO A1
esc. 1:100



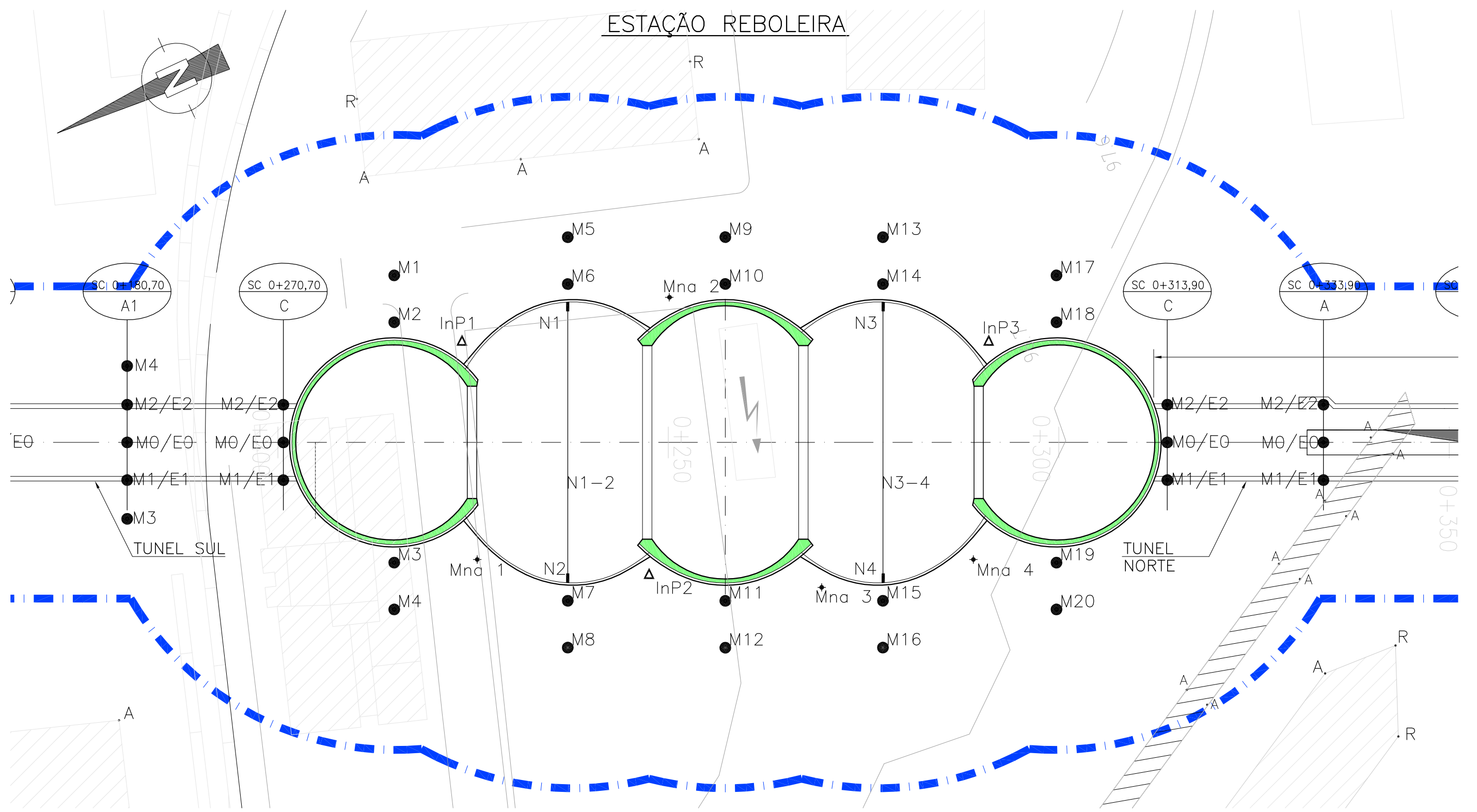
SEÇÃO TIPO B
esc. 1:100



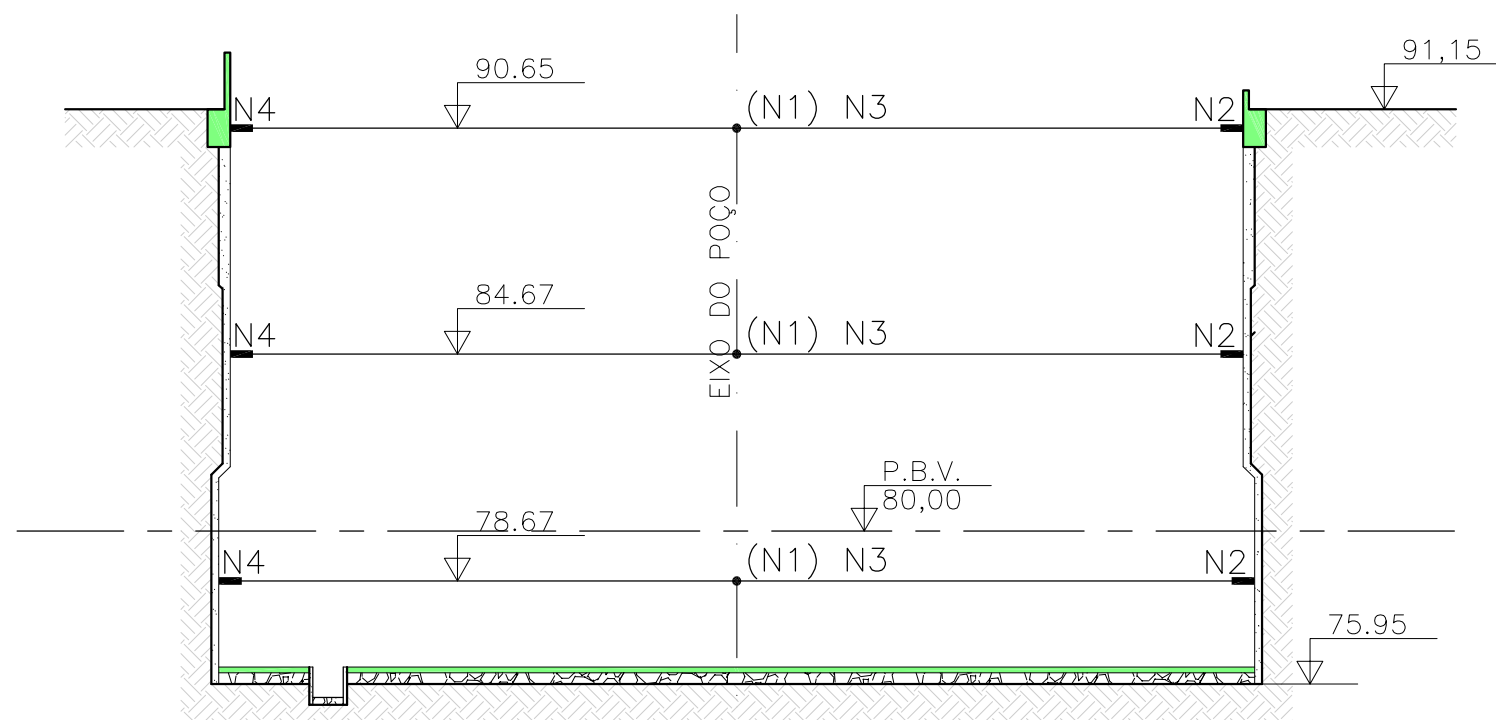
SEÇÃO TIPO C
esc. 1:100



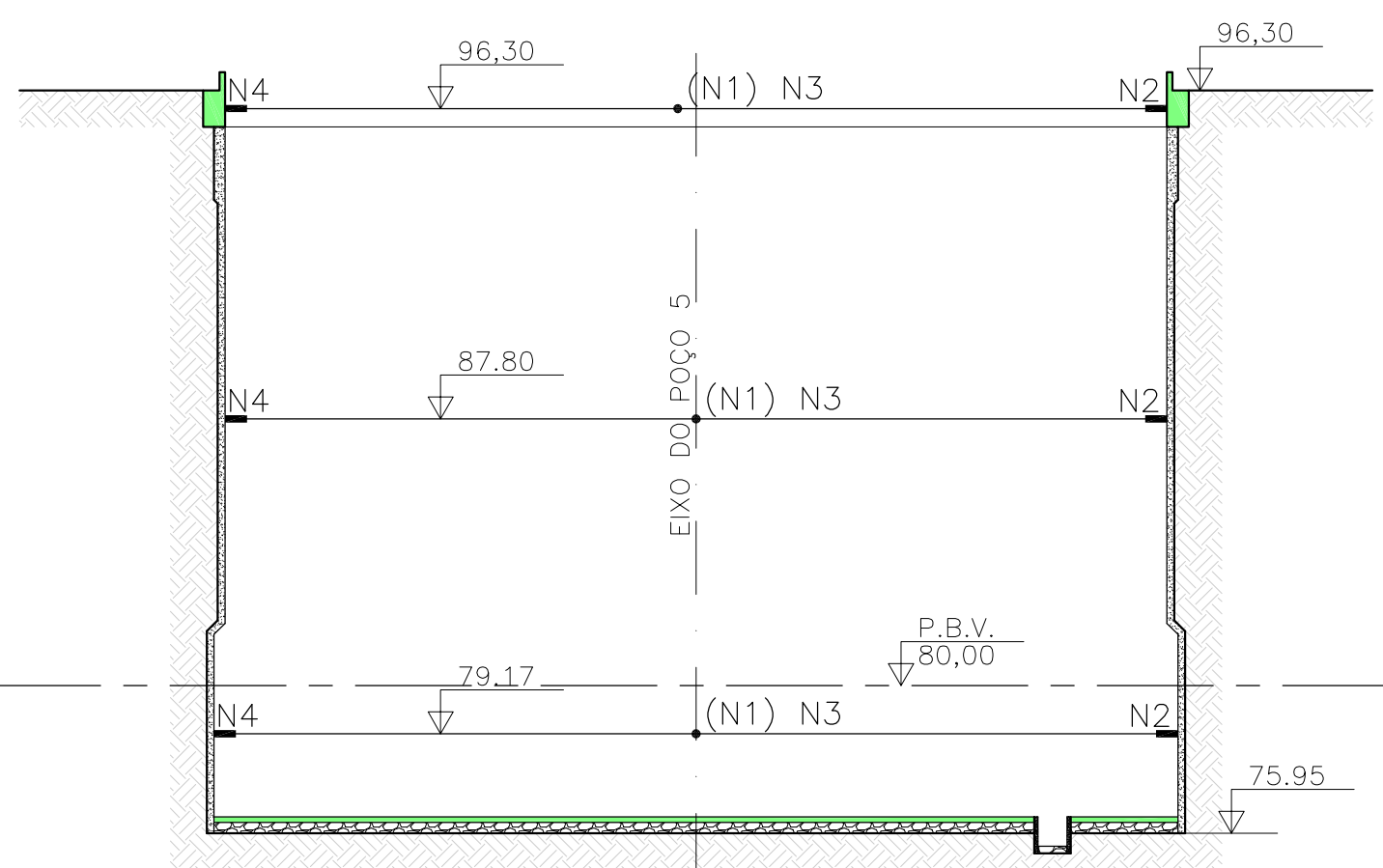
PLANTA - 1ª FASE
esc. 1:500



PLANTA - 2ª FASE
esc. 1:500



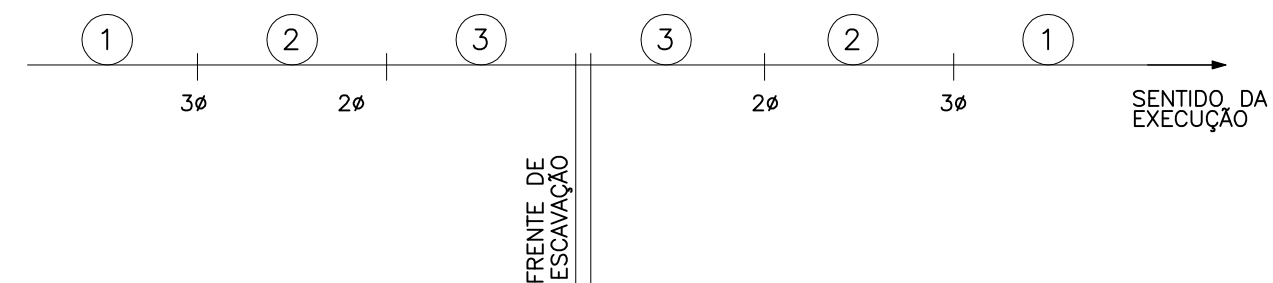
SECÇÃO LONGITUDINAL
POÇO 1, 2, 3 E 4
esc.



SECÇÃO LONGITUDINAL
POÇO 5
esc.

PROGRAMA DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO EM SUPERFÍCIE

- 1 - TODOS OS EDIFÍCIOS ADJACENTES DEVERÃO SER VISTORIADOS ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÕES
- 2 - O PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO LOCAL, PREVÊ A INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM SECÇÕES DEFINIDAS COMO INDICADO NOS DESENHOS.
- 3 - A EQUIDISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES INSTRUMENTADAS DEVERÁ SER ESTABELECIDA SEGUNDO O PRINCÍPIO APRESENTADO, RESPEITANDO AS POSIÇÕES APROXIMADAS EM PLANTA E EM SECÇÃO, EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE LEITURAS SEMPRE QUE POSSÍVEL SEM PEJUÍZO PARA AS CIRCULAÇÕES VIÁRIAS EXISTENTES.
- 4 - TODAS AS SECÇÕES PREVISTAS PODERÃO SOFRER MODIFICAÇÕES TANTO NA EQUIDISTÂNCIA COMO NO AFASTAMENTO ENTRE PONTOS DE OBSERVAÇÃO E/OU, NO TIPO, E/OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO A INSTALAR, DE ACORDO COM O A.T.O. E A CRITÉRIO DO PROJECTISTA.
- 5 - CRITÉRIO GERAL PARA AS LEITURAS DA INSTRUMENTAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, MACIÇO, POÇOS E TUNEIS:
DURANTE A EXECUÇÃO DOS POÇOS E DOS TUNEIS:
 - LEITURAS DE TODOS INSTRUMENTOS DE ACORDO COM O ITEM 8 ABAIXO.
 - APÓS ESTABILIZAÇÃO AINDA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO, LEITURAS SEMANAIS.
 - APÓS EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO SECUNDÁRIO, LEITURAS UMA VEZ POR SEMANA ATÉ A ESTABILIZAÇÃO DO N.A./INSTRUMENTAÇÃO.OBS: FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O. E PROJECTO, EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.
- 6 - O ADJUDICATÁRIO DEVERÁ FAZER A RECOLHA DAS LEITURAS DE TODOS OS DISPOSITIVOS DE INSTRUMENTAÇÃO QUE CONSTAM NESTE DESENHO
- 7 - AS LEITURAS, SINTETIZADAS, DEVERÃO INPRETERIVELMENTE SEREM ENTREGUES, DIARIAMENTE AO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA PARA ANÁLISE E EMISSÃO DE PARECER EM CONJUNTO COM O PROJECTO
- 8 - FREQUÊNCIA DE LEITURAS EM FUNÇÃO DO AVANÇO DA ESCAVAÇÃO.



- 1 LEITURAS MENSUAIS DE TODOS OS INSTRUMENTOS
- 2 LEITURAS DE TODOS OS INSTRUMENTOS 3 VEZES POR SEMANA
- 3 LEITURAS DIÁRIAS DE TODOS INSTRUMENTOS

OBS:
1-FREQUÊNCIA DEFINIDA PARA CONDIÇÕES NORMAIS DE ESTABILIZAÇÃO
2-FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O./PROJECTO EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

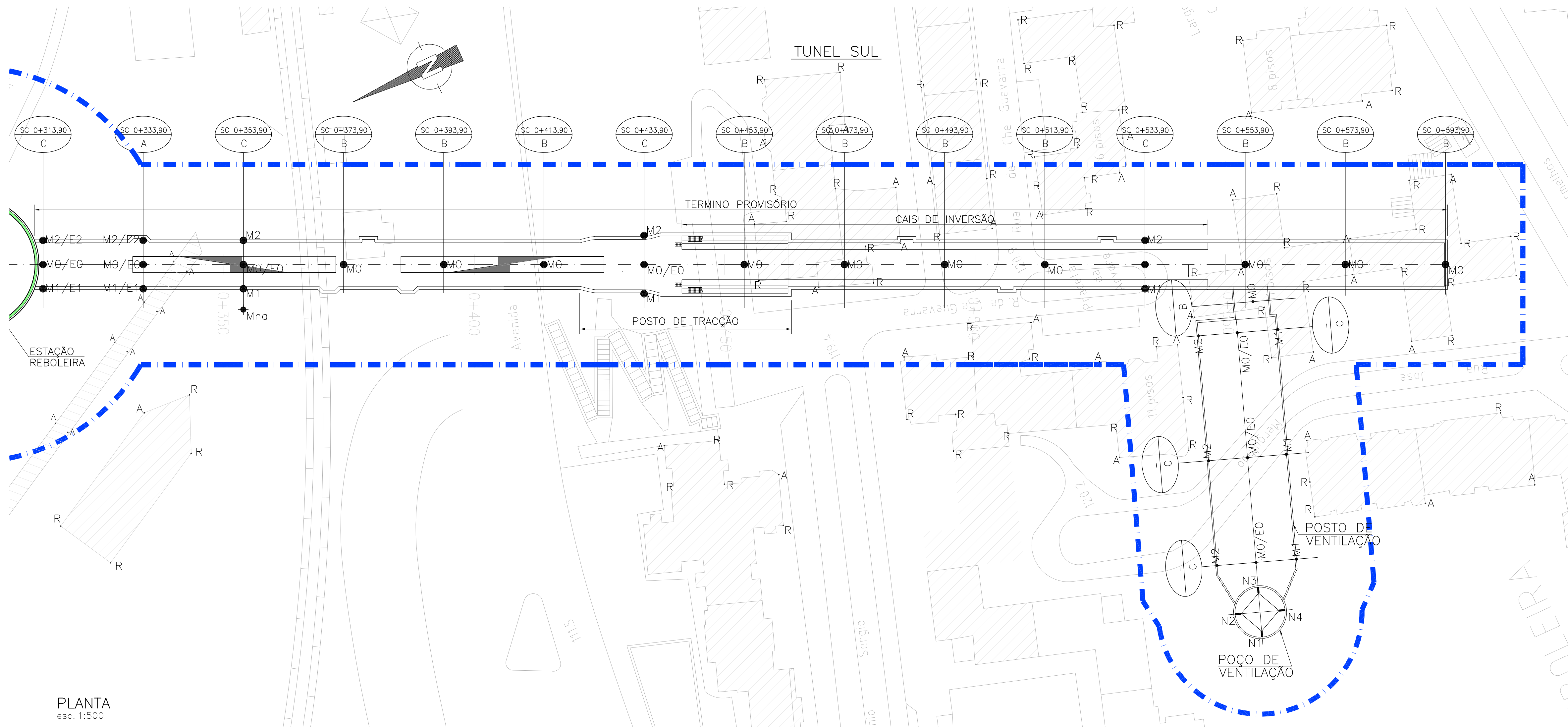
LEGENDA:

- M● - MARCAS DE NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO
- E● - EXTENSÔMETRO
- C- - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA (TÚNEL)
- N- - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA/NIVELAMENTO (POÇOS)
- A● - ALVOS FIXOS PARA OBSERVAÇÃO TOPOGRÁFICA (X,Y,Z), QUANDO NECESSÁRIO A CRITÉRIO DO A.T.O./PROJECTO.
- R● - REGUAS EM EDIFÍCIOS.
- InPΔ - INCLINOPIEZÔMETRO (INCLINÔMETRO / PIEZÔMETRO)
- Mna● - MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA
- - - LINHA LIMITE ESTIMADA PARA A INFLUÊNCIA DAS ESCAVAÇÕES

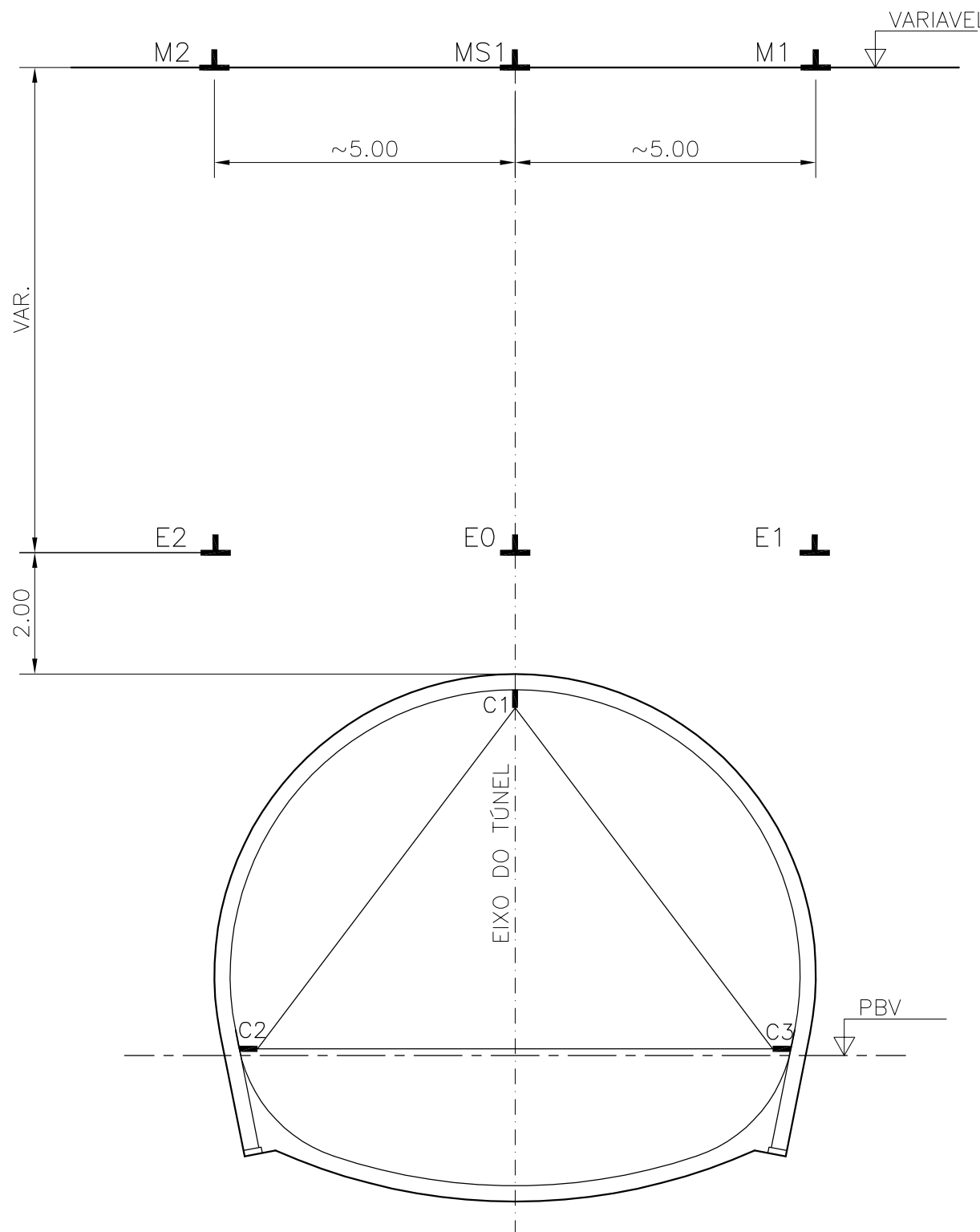
NOTAS:

- 1 - AS INSTRUMENTAÇÕES, TEM COMO CRITÉRIO SUA LOCAÇÃO COINCIDINDO-SE O EIXO DA RESPECTIVA SECÇÃO COM O EIXO DO TÚNEL LONGITUDINALMENTE COM ALGUNS PONTOS DE COORDENADAS E COTAS DE DISTÂNCIAS, PODENDO-SE TER TAMBÉM ORIENTAÇÃO VISUAL E GRÁFICA (ESCALA).
- 2 - OS INSTRUMENTOS PODERÃO SOFRER PEQUENOS AJUSTES NO LOCAL DE INSTALAÇÃO, EM FUNÇÃO DE INTERFERÊNCIAS, DEVENDO ESTES SEREM COMUNICADAS A PROJETISTA.
- 3 - OS INCLINÔMETROS/PIEZÔMETROS SERÃO INSTALADOS ATÉ 8m ABAIXO DO NÍVEL DE ESCAVAÇÃO DOS POÇOS.
- 4 - OS MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA SERÃO INSTALADOS ATÉ 30,0m DE PROFUNDIDADE.
- 5 - OS NÍVEIS DE REFERÊNCIA A SEREM ACOMPANHADOS SÃO OS CONSTANTES DOS ITENS ESPECÍFICOS DAS NOTAS DE CÁLCULO PARA TÚNEIS E POÇOS.
- 6 - NAS POSIÇÕES COM INDICAÇÃO DE (A) ALVOS, DEVERÃO SER INSTALADOS 2 ALVOS NO MESMO ALINHAMENTO VERTICAL, ESPAÇADOS DE ~5,00m.

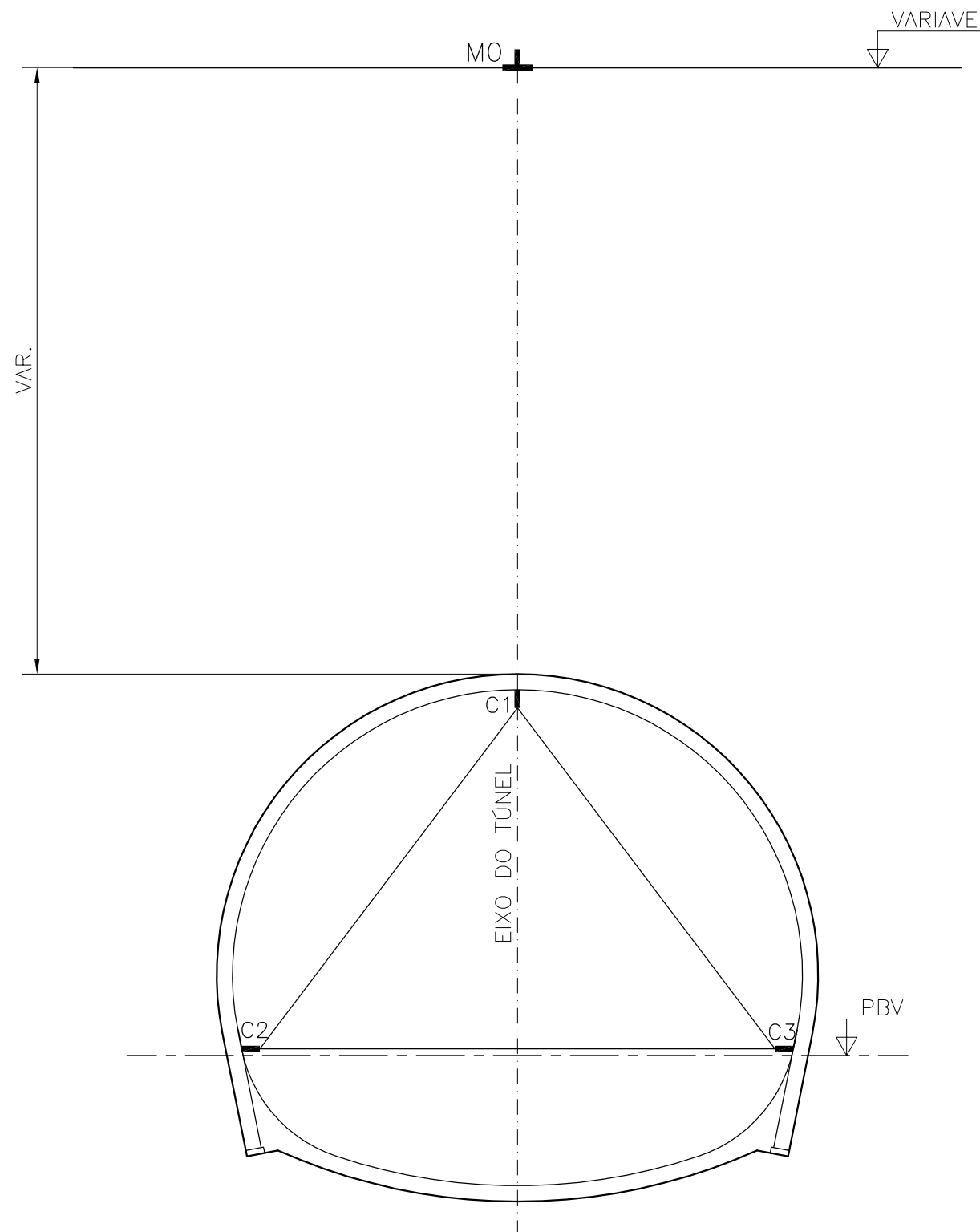
ALTERAÇÕES																																					
2	REVISÃO GERAL				03/04/09	JCA/CAC	JCA/CAC																														
1	REVISÃO GERAL				26/01/09	JCA/CAC	JCA/CAC																														
0	EMIÇÃO INICIAL PARA APROVAÇÃO				11/11/08	JCA/CAC	JCA/CAC																														
Prolongamento da Linha Azul AMADORA ESTE - REBOLEIRA PROJECTO DE EXECUÇÃO						 Metropolitano de Lisboa																															
Data		Escavações SUBTERRÂNEAS POÇOS 1 A 5 – ESTAÇÃO REBOLEIRA INSTRUMENTAÇÃO PLANTA DE 1º E 2º FASE E SECÇÕES LONGITUDINAIS PLANTA E SECÇÕES				Escala																															
Aprov.						Des. nº 99310 F. 00/00																															
Verif.						1:400																															
Proj.						Alter. <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																															
Des.		Substituído <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Nº SAP <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Versão <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> Folha <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																			
 GRUPO ANDRÉ GUTERRES		 SOARES DA COSTA		 Consultoria de Engenharia, Lda		 TEIXEIRA DUARTE ENGENHARIA E PROJETOS, Lda																															
Data	NOVEMBRO 2008	Aprovado		Des. nº DE-00-TU12-002		 CJC ENGENHARIA E PROJETOS, Lda																															
Proj.	JOSE CARLOS ANDRADE CARLOS ANDRÉ CAMPANHA			Alter. <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	
Des.	EDUARDO SOUSA DANIEL SOUZA DE CARLO			Substituído <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	
Verif.	HELOÍSA FARIAS ANDRÉ SOUZA			Substituído <table border="1"><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>																																	
Visto	JCA – CAC	Data																																			



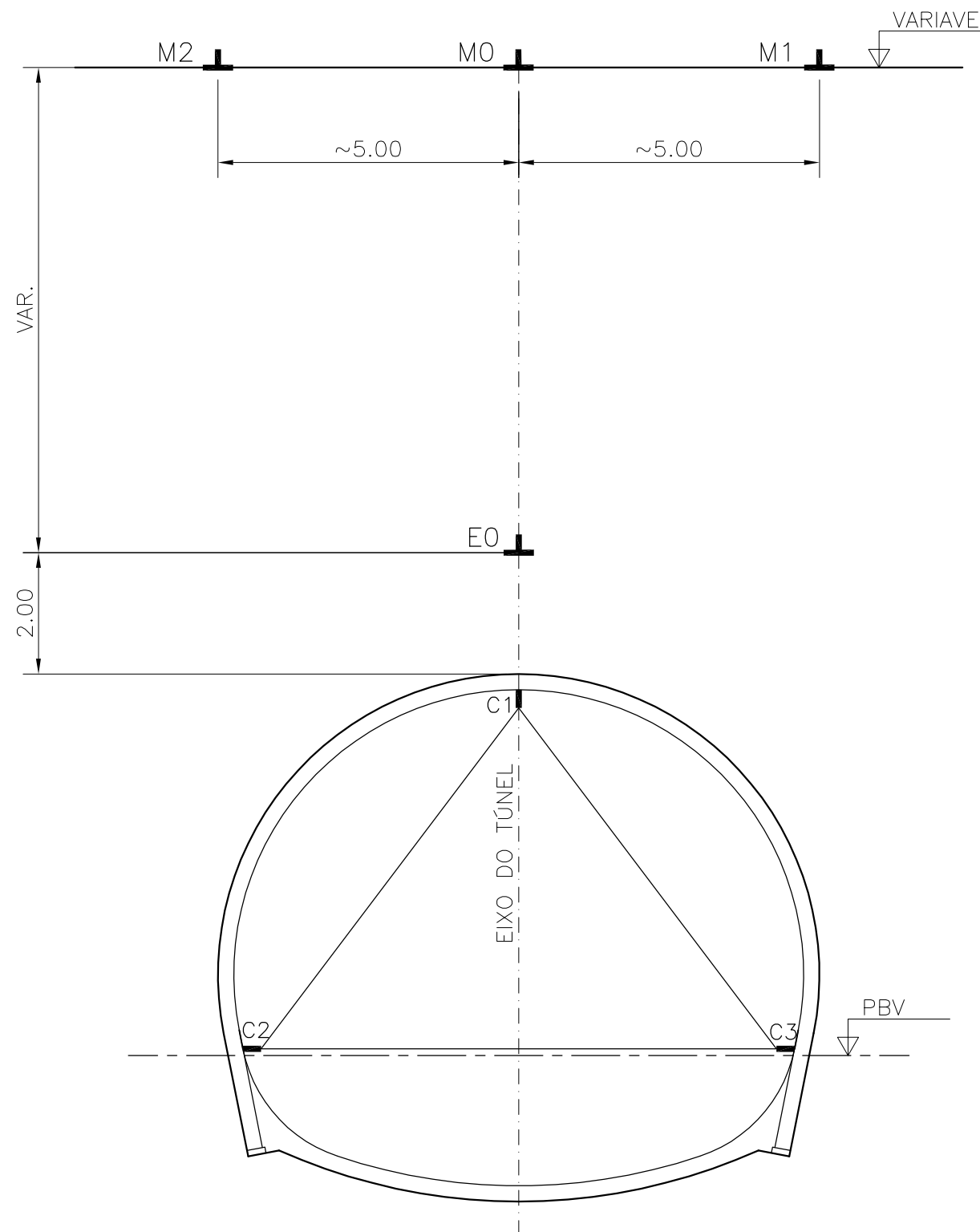
PLANTA
esc. 1:500



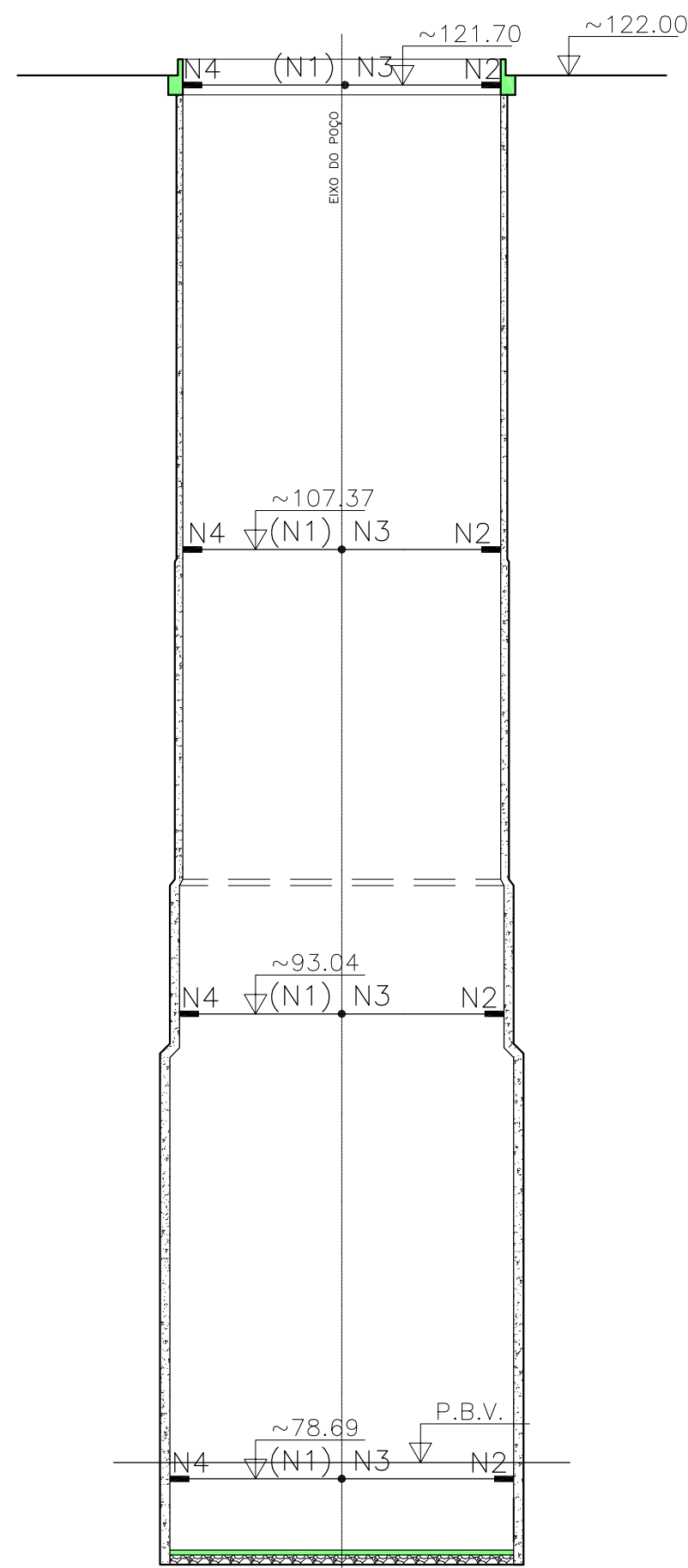
SECÇÃO TIPO A
esc. 1:100



SECÇÃO TIPO B
esc. 1:100



SECÇÃO TIPO C
esc. 1:100



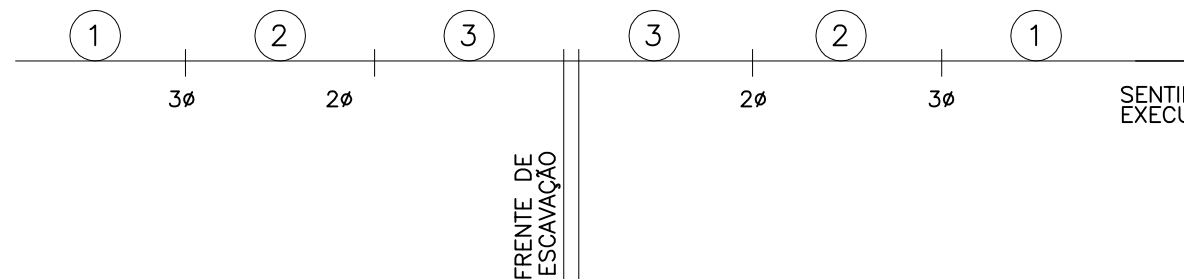
POÇO DE VENTILAÇÃO
esc. 1:200

PROGRAMA DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO EM SUPERFÍCIE

- 1 - TODOS OS EDIFÍCIOS ADJACENTES DEVERÃO SER VISTORIADOS ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÕES
- 2 - O PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO LOCAL, PREVE A INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM SECÇÕES DEFINIDAS COMO INDICADO NOS DESENHOS.
- 3 - A EQUIDISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES INSTRUMENTADAS DEVERÁ SER ESTABELECIDA SEGUNDO O PRINCÍPIO APRESENTADO, RESPEITANDO AS POSIÇÕES APROXIMADAS EM PLANTA E EM SECÇÃO, EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE LEITURAS SEMPRE QUE POSSÍVEL SEM PEJUÍZO PARA AS CIRCULAÇÕES VIÁRIAS EXISTENTES.
- 4 - TODAS AS SECÇÕES PREVISTAS PODERÃO SOFRER MODIFICAÇÕES TANTO NA EQUIDISTÂNCIA COMO NO AFASTAMENTO ENTRE PONTOS DE OBSERVAÇÃO E/OU, NO TIPO, E/OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO A INSTALAR, DE ACORDO COM O A.T.O. E A CRITÉRIO DO PROJECTISTA.
- 5 - CRITÉRIO GERAL PARA AS LEITURAS DA INSTRUMENTAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, MACIÇO, POÇOS E TÚNEIS.
DURANTE A EXECUÇÃO DOS POÇOS E DOS TÚNEIS:
 - LEITURAS DE TODOS INSTRUMENTOS DE ACORDO COM O ITEM 8 ABAIXO.
 - APÓS ESTABILIZAÇÃO AINDA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO, LEITURAS SEMANAIS.
 - APÓS EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO SECUNDÁRIO, LEITURAS UMA VEZ POR SEMANA ATÉ A ESTABILIZAÇÃO DO N.A./INSTRUMENTAÇÃO.

OBS: FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O. E PROJECTO, EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.

- 6 - O ADJUDICATÁRIO DEVERÁ FAZER A RECOLHA DAS LEITURAS DE TODOS OS DISPOSITIVOS DE INSTRUMENTAÇÃO QUE CONSTAM NESTE DESENHO
- 7 - AS LEITURAS, SINTETIZADAS, DEVERÃO INPRETERIVELMENTE SEREM ENTREGUES, DIARIAMENTE AO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA PARA ANÁLISE E EMISSÃO DE PARECER EM CONJUNTO COM O PROJECTO
- 8 - FREQUÊNCIA DE LEITURAS EM FUNÇÃO DO AVANÇO DA ESCAVAÇÃO.



1 LEITURAS MENSAIS DE TODOS OS INSTRUMENTOS

2 LEITURAS DE TODOS OS INSTRUMENTOS 3 VEZES POR SEMANA

3 LEITURAS DIÁRIAS DE TODOS INSTRUMENTOS

OBS:

1-FREQUÊNCIA DEFINIDA PARA CONDIÇÕES NORMAIS DE ESTABILIZAÇÃO

2-FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O./PROJECTO EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

LEGENDA:

M● - MARCAS DE NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO

E● - EXTENSÔMETRO

C - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA (TÚNEL)

N - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA/NIVELAMENTO (POÇOS)

A - ALVOS FIXOS PARA OBSERVAÇÃO TOPOGRÁFICA (X,Y,Z), QUANDO NECESSÁRIO A CRITÉRIO DO A.T.O./PROJECTO.

R - REGUAS EM EDIFÍCIOS.

InPΔ - INCLINOPIEZÔMETRO (INCLINÔMETRO / PIEZÔMETRO)

Mna● - MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA

--- LINHA LIMITE ESTIMADA PARA A INFLUÊNCIA DAS ESCAVAÇÕES

NOTAS:

- 1 - AS INSTRUMENTAÇÕES, TEM COMO CRITÉRIO SUA LOCAÇÃO COINCIDINDO-SE O EIXO DA RESPECTIVA SECÇÃO COM O EIXO DO TÚNEL LONGITUDINALMENTE COM ALGUNS PONTOS DE COORDENADAS E COTAS DE DISTÂNCIAS, PODENDO-SE TER TAMBÉM ORIENTAÇÃO VISUAL E GRÁFICA (ESCALA).
- 2 - OS INSTRUMENTOS PODERÃO SOFRER PEQUENOS AJUSTES NO LOCAL DE INSTALAÇÃO, EM FUNÇÃO DE INTERFERÊNCIAS, DEVENDO ESTES SEREM COMUNICADAS A PROJETISTA.
- 3 - OS INCLINÔMETROS/PIEZÔMETROS SERÃO INSTALADOS ATÉ 8m ABAIXO DO NÍVEL DE ESCAVAÇÃO DOS POÇOS.
- 4 - OS MEDIDORES DE NÍVEL D'ÁGUA SERÃO INSTALADOS ATÉ 30,0m DE PROFUNDIDADE.
- 5 - OS NÍVEIS DE REFERÊNCIA A SEREM ACOMPANHADOS SÃO OS CONSTANTES DOS ITENS ESPECÍFICOS DAS NOTAS DE CÁLCULO PARA TÚNEIS E POÇOS.
- 6 - NAS POSIÇÕES COM INDICAÇÃO DE (A) ALVOS, DEVERÃO SER INSTALADOS 2 ALVOS NO MESMO ALINHAMENTO VERTICAL, ESPAÇADOS DE ~5,00m.

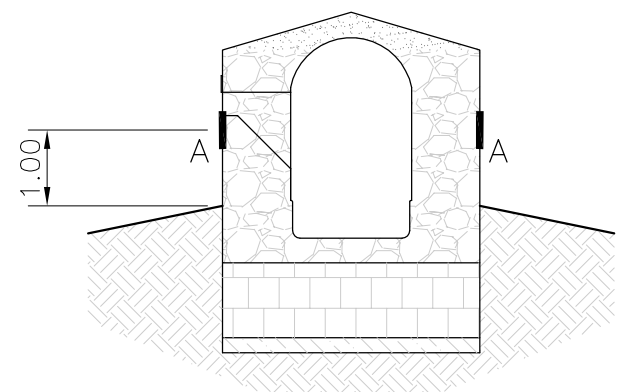
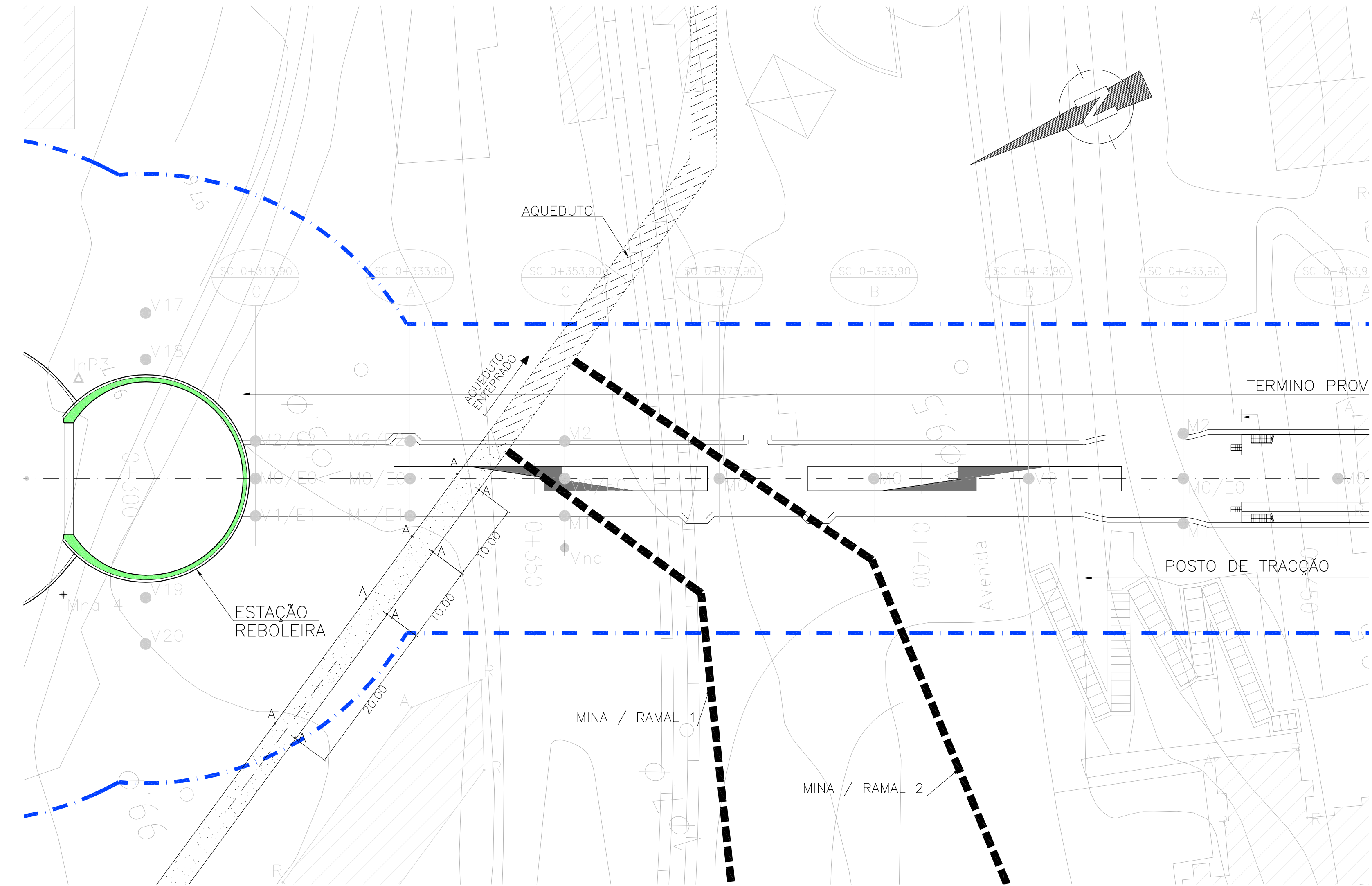
ALTERAÇÕES					
3	REVISÃO GERAL		03/04/09	JCA/CAC	JCA/CAC
2	REVISÃO GERAL		16/03/09	JCA/CAC	JCA/CAC
1	REVISÃO GERAL		26/01/09	JCA/CAC	JCA/CAC
0	EMISSION INICIAL PARA APROVAÇÃO		11/11/08	JCA/CAC	JCA/CAC

Prolongamento da Linha Azul Amadora Este - Reboleira			Metropolitano de Lisboa		
PROJECTO DE EXECUÇÃO			Escalas Des. n.º 99311 f. 00/00		
Escavações Subterrâneas			1:400		
TUNEL SUL E POÇO DE VENTILAÇÃO			Alter. Substituído Substituído		
INSTRUMENTAÇÃO			N.º SAP Versão Folha		
SECÇÃO TIPO A, B e C					
PLANTA E SECÇÕES					

ZAGOPE	SOARES & COSTA	CONSTRUTORA DE TEMPO, SA	TEIXEIRA DUARTE
GRUPO ANDRÉAS SUBTERRÂNEAS			ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.

Data	NOVEMBRO 2008	Aprovado	Des. n.º	DE-00-TU12-003
Proj.	JOSE CARLOS ANDRADE CARLOS AUGUSTO CAMPANHA		Alter.	
Des.	LEONARDO DELLA MANNA DANIEL SOUZA DI CARLO		Substituído	
Verif.	PEDRO FRANCISCA ANDRÉ SOUZA		Substituído	
Visto	JCA - CAC	Data		

DE	ESP.	PROJ.	REV.	COLO.
1	0.1	1		
2	0.2	1		
3	0.3	1		
4	0.4	1		
5	0.5	1		
6	0.6	1		
7	0.7	1		
8	0.8	1		
9	0.9	1		
10	1.0	1		



SECÇÃO TRANSVERSAL
AQUEDUTO
esc. 1:100

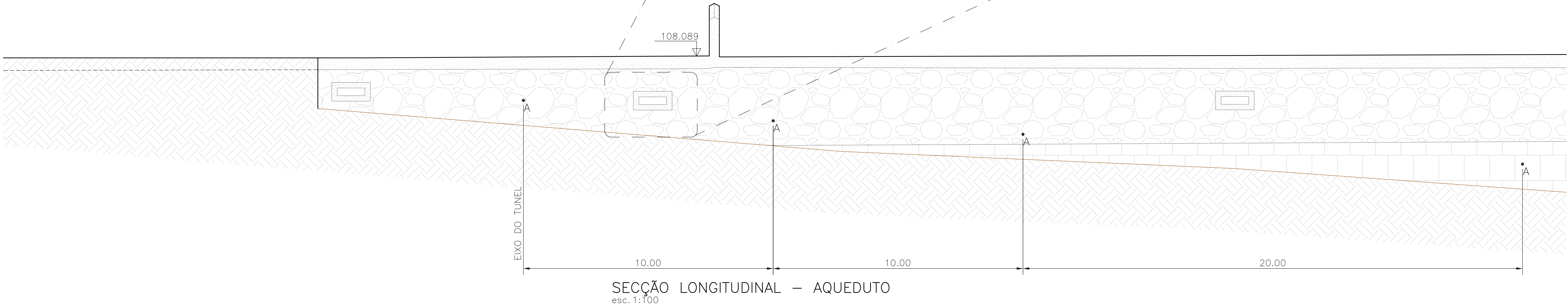
PROGRAMA DE INSTRUMENTAÇÃO E OBSERVAÇÃO EM SUPERFÍCIE

- 1 - TODOS OS EDIFÍCIOS ADJACENTES DEVERÃO SER VISTORIADOS ANTES DO INÍCIO DOS TRABALHOS DE ESCAVAÇÕES
- 2 - O PROGRAMA DE OBSERVAÇÃO LOCAL, PREVÊ A INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTO EM SECÇÕES DEFINIDAS COMO INDICADO NOS DESENHOS.
- 3 - A EQUIDISTÂNCIA ENTRE AS SECÇÕES INSTRUMENTADAS DEVERÁ SER ESTABELECIDA SEGUNDO O PRINCÍPIO APRESENTADO, RESPEITANDO AS POSIÇÕES APROXIMADAS EM PLANTA E EM SECÇÃO, EM LOCAIS DE FÁCIL ACESSO DE LEITURAS SEMPRE QUE POSSÍVEL SEM PREJUÍZO PARA AS CIRCULAÇÕES VIÁRIAS EXISTENTES.
- 4 - TODAS AS SECÇÕES PREVISTAS PODERÃO SOFRER MODIFICAÇÕES TANTO NA EQUIDISTÂNCIA COMO NO AFASTAMENTO ENTRE PONTOS DE OBSERVAÇÃO E/OU, NO TIPO, E/OU QUANTIDADE DE EQUIPAMENTO A INSTALAR, DE ACORDO COM O A.T.O. E A CRITÉRIO DO PROJECTISTA.
- 5 - CRITÉRIO GERAL PARA AS LEITURAS DA INSTRUMENTAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES, MACIÇO, POÇOS, TUNEIS E AQUEDUTO.
DURANTE A EXECUÇÃO DOS POÇOS E DOS TUNEIS:
 - LEITURAS DE TODOS INSTRUMENTOS DE ACORDO COM O ITEM 8 ABAIXO.
 - APÓS ESTABILIZAÇÃO AINDA EM REVESTIMENTO PRIMÁRIO, LEITURAS SEMANAIS.
 - APÓS EXECUÇÃO DO REVESTIMENTO SECUNDÁRIO, LEITURAS UMA VEZ POR SEMANA ATÉ A ESTABILIZAÇÃO DO N.A./INSTRUMENTAÇÃO.OBS: FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O. E PROJECTO, EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS.
- 6 - O ADJUDICATÁRIO DEVERÁ FAZER A RECOLHA DAS LEITURAS DE TODOS OS DISPOSITIVOS DE INSTRUMENTAÇÃO QUE CONSTAM NESTE DESENHO
- 7 - AS LEITURAS, SINTETIZADAS, DEVERÃO INPRETERIVELMENTE SEREM ENTREGUES, DIARIAMENTE AO ACOMPANHAMENTO TÉCNICO DA OBRA PARA ANÁLISE E EMISSÃO DE PARECER EM CONJUNTO COM O PROJECTO
- 8 - FREQUÊNCIA DE LEITURAS EM FUNÇÃO DO AVANÇO DA ESCAVAÇÃO.
 - 8.1-OS ALVOS TOPOGRÁFICOS AO LONGO DO COMPRIMENTO DO AQUEDUTO NA SUA ZONA CRÍTICA SERÃO OBJECTO DE LEITURAS COM PERIODICIDADE SEMANAL.
 - 8.2-DEVE PROCEDER-SE À OBSERVAÇÃO CUIDADA E EXAUSTIVA DAS ESTRUTURAS DO AQUEDUTO EXTERIOR E INTERIORMENTE, DE MODO A VERIFICAR IMEDIATAMENTE O APARECIMENTO EVENTUAL DE QUALQUER SINAL DE FENDILHAÇÃO ESTRUTURAL.
 - 8.3-NA FASE MAIS CRÍTICA DA OBRA, QUANDO O TÚNEL A ESCAVAR SE APROXIMA MAIS DO AQUEDUTO, AS OBSERVAÇÕES REFERIDAS NO PONTO 8.2, DEVERÃO SER DIÁRIAS.
 - 8.4-FREQUÊNCIA DEFINIDA PARA CONDIÇÕES NORMAIS DE ESTABILIZAÇÃO
 - 8.5-FREQUÊNCIAS DIFERENTES DAS ESTIPULADAS PODERÃO SER DEFINIDAS PELO A.T.O./PROJECTO EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS

LEGENDA:

- M● - MARCAS DE NIVELAMENTO TOPOGRÁFICO
- E● - EXTENSÔMETRO
- C— - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA (TÚNEL)
- N— - MEDIÇÃO DE CONVERGÊNCIA/NIVELAMENTO (POÇOS)
- A• - ALVOS FIXOS PARA OBSERVAÇÃO TOPOGRÁFICA (X,Y,Z), QUANDO NECESSÁRIO A CRITÉRIO DO A.T.O./PROJECTO.
- R• - RÉGUAS EM EDIFÍCIOS.
- InPΔ - INCLINOPIEZÔMETRO (INCLINÔMETRO / PIEZÔMETRO)
- Mno● - MEDIDOR DE NÍVEL D'ÁGUA
- - LINHA LIMITE ESTIMADA PARA A INFLUÊNCIA DAS ESCAVAÇÕES

PLANTA
esc. 1:400



NOTAS:

- 1 - OS INSTRUMENTOS PODERÃO SOFRER PEQUENOS AJUSTES NO LOCAL DE INSTALAÇÃO, EM FUNÇÃO DE INTERFERÊNCIAS, DEVENDO ESTES SEREM COMUNICADAS À PROJETISTA.
- 2 - OS NÍVEIS DE REFERÊNCIA A SEREM ACOMPANHADOS SÃO OS CONSTANTES DOS ITENS ESPECÍFICOS DAS NOTAS DE CÁLCULO PARA TÚNEIS E POÇOS.

ALTERAÇÕES				
O EMISSÃO INICIAL PARA APROVAÇÃO			08/04/09	JCA/CAC

		PROLONGAMENTO DA LINHA AZUL AMADORA ESTE - REBOLEIRA PROJECTO DE EXECUÇÃO		 Metropolitano de Lisboa		
Data		ESCAVAÇÕES SUBTERRÂNEAS AQUEDUTO INSTRUMENTAÇÃO AQUEDUTO PLANTA E SECÇÕES		Escalas IND.	Des. nº 99576 F. 00/00	
Aprov.					Alter.	
Verif.					Substituído	
Proj.					Substituído	
Des.		Nº SAP	—		Versão	Folha

ZAGOPE	SOARES DA COSTA	CONSTRUTORA DE TUNEL	TEIXEIRA DUARTE
--------	-----------------	----------------------	-----------------

Data: 08/04/09		Aprovado: _____		Des. nº DE-00-TU12-004	
Proj.: JOSE CARLOS ANDRADE		Data: _____		Alter. _____	
Des.: CARLOS ANDRADE		Data: _____		Substituído _____	
Verif.: PEDRO FRANCA		Data: _____		Substituído _____	
Visto: JCA - CAC		Data: _____		Substituído _____	

CJC ENGENHARIA E PROJETOS LTDA.