

Referência do Documento
 4538-01-02-00-001-PE

Nome do Projeto
**Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra
 Urgeses, Guimarães - Praça Mercadona**

Tipo do Documento
 Memória Descritiva e Condições Técnicas

Número do Projeto
4538

Fase
 Projeto de Execução

Especialidade
 02 - Estruturas

Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-02-04-00-01-001		
00	29/10/2020	Descrição	Emissão da Memória Descritiva e Condições Técnicas de Estruturas Execução.		
		Preparado	Revisto	Aprovado	
		JRN	GAL	PPE	
Versão	Data	Ficheiro	4538-03-02-02-04-00-01-001		
01	30/06/2021	Descrição	Emissão da Revisão da Memória Descritiva e Condições Técnicas de Estruturas Execução.		
		Preparado	Revisto	Aprovado	
		JRN	GAL	PPE	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	
Versão	Data	Ficheiro			
		Descrição			
		Preparado	Revisto	Aprovado	

ÍNDICE

MEMÓRIA DESCRITIVA	4
1. INTRODUÇÃO	4
2. DESCRIÇÃO GERAL	4
3. SOLUÇÕES ESTRUTURAIS	4
3.1. Conceção estrutural	4
3.2. Fundações	5
4. MATERIAIS ESTRUTURAIS	5
5. DURABILIDADE	5
6. AÇÕES DE DIMENSIONAMENTO	5
6.1. Ações permanentes	5
6.2. Ações variáveis	6
6.3. Combinações de ações	6
7. MODELOS ESTRUTURAIS E DIMENSIONAMENTO	6
8. LEGISLAÇÃO	6
CONDIÇÕES GERAIS	7
0.1. REQUISITOS GERAIS	7
0.2. O LOCAL	8
0.3. A OBRA	9
0.4. TRABALHOS TEMPORÁRIOS	10
CONDIÇÕES TÉCNICAS	12
A. MATERIAIS	12
A.1. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS	12
A.2. CIMENTOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES	12
A.3. INERTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS	14

A.4.	ÁGUA.....	16
A.5.	ADJUVANTES	16
A.6.	ADIÇÕES	17
A.7.	AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS	18
A.8.	POLIESTIRENO EXPANDIDO	19
A.9.	JUNTAS PARA VEDAÇÃO	19
A.10.	MÁSTIQUES.....	20
A.11.	GEOTÊXTEIS.....	21
A.12.	GEODRENOS.....	21
A.13.	MADEIRAS	21
A.14.	IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES EM BETÃO	22
A.15.	PEDRA, EM GERAL	22
A.16.	COFRAGENS PERDIDAS	22
A.17.	MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS	23
A.18.	AGLOMERADO DE CORTIÇA	23
A.19.	MATERIAL DE SELAGEM DE VARÕES, FERROLHOS OU BUCHAS	23
A.20.	MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS.....	23
B.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE BETÃO ARMADO	24
B.1.	CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PROJETO	24
B.2.	ARGAMASSAS.....	24
B.3.	BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS	25
B.4.	COMPOSIÇÃO DOS BETÕES	26
B.5.	PREPARAÇÃO DOS BETÕES.....	27
B.6.	BETÃO FABRICADO EM CENTRAIS INDUSTRIAIS (BETÃO PRONTO).....	28
B.7.	BETONAGEM, COMPACTAÇÃO E CURA.....	29
B.8.	MOLDES.....	31
B.9.	CAVALETES, CIMBRES E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS.....	33
B.10.	DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO	35
B.11.	CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DOS BETÕES. CONTROLES DE PRODUÇÃO E DE CONFORMIDADE	36
B.12.	REJEIÇÃO DE BETÕES POR FALTA DE CAPACIDADE RESISTENTE.....	40
B.13.	ARMADURAS PASSIVAS	41
B.14.	TOLERÂNCIAS.....	42
B.15.	ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES NÃO COFRADAS	42
B.16.	ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES MOLDADAS	43
B.17.	CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DE SAPATAS DE FUNDAÇÃO, VIGAS E LINTÉIS DE FUNDAÇÃO	44
B.18.	CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DE LAJES TÉRREAS	45

B.19.	CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DAS PAREDES DE CONTENÇÃO DE TERRAS	46
B.20.	CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA SELAGEM DE VARÕES, FERROLHOS E BUCHAS .	46
C.	EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MOVIMENTO DE TERRAS.....	47
C.1.	INÍCIO DA EMPREITADA	47
C.2.	IMPLANTAÇÃO DA OBRA.....	47
C.3.	TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO	48
C.4.	ATERROS	48
D.	RECONHECIMENTO GEOTÉCNICO COMPLEMENTAR.....	52
E.	TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS	53

MEMÓRIA DESCRITIVA

1. INTRODUÇÃO

A presente Memória Descritiva descreve as soluções de Estruturas para um Projeto de Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra, em Guimarães.

Neste documento são descritas as soluções de Estruturas adotadas. Desta forma, os critérios que presidiram à elaboração do Projeto visam garantir:

- Respeito estrito pela Arquitetura;
- Utilização de materiais e métodos construtivos que garantem elevados padrões de qualidade e durabilidade ao longo do tempo de vida útil do Projeto;
- Racionalização dos esquemas estruturais e otimização do dimensionamento dos vários elementos, garantindo a economia das soluções globais;
- Cumprimento de rigorosos critérios de segurança e bom comportamento estrutural de todos os elementos estruturais, não só em termos de “estados limite últimos de resistência”, mas ainda de funcionamento em “condições de serviço”, sobretudo pelo controle da fendilhação em elementos de betão armado.
- Utilização de soluções passíveis de serem executadas com métodos construtivos correntes, minorando o custo da Obra, a possibilidade de erros e os riscos de acidentes de trabalho.

São ainda indicados os principais pressupostos do Projeto, desde os documentos normativos, as ações consideradas para cálculo e ainda os materiais estruturais utilizados.

2. DESCRIÇÃO GERAL

O Projeto de Estruturas consiste na execução de três muros de betão armado e uma escada térrea de acesso à praça pública pedonal. Um dos muros está do lado do arruamento e tem a sua superfície superior variável com a variação de inclinação do terreno, sendo que o outro muro visa servir de contenção para uma eventual posterior construção no lote adjacente.

3. SOLUÇÕES ESTRUTURAIS

3.1. Conceção estrutural

A solução estrutural passa pela execução de muros de betão armado de 25cm e 30cm de espessura, fundados em sapatas totalmente excêntricas segundo as condicionantes do local. Existe, também, uma escada térrea de acesso à praça pública pedonal, tendo-se optado por este tipo de escada por simplicidade construtiva.

3.2. Fundações

De acordo com os dados geológico-geotécnicos do local, admitiu-se uma solução de fundações diretas de sapatas contínuas, para uma tensão de segurança bastante conservadora (150 kPa), que corresponde à sondagem com valor de SPT mais baixo próximo do local de intervenção (sondagem S13).

4. MATERIAIS ESTRUTURAIS

Os materiais que se propõe para a execução da Obra são os seguintes:

- a) Betão:
 - Betão de regularização e limpezaC16/20 X0 (Pt)
 - Lajes Térreas C30/37 XC2 (Pt)
 - Restantes elementos estruturais C30/37 XC2 (Pt)
- b) Aço:
 - Varões de betão armadoA500 NR
 - Redes eletrossoldadasA500 ER

5. DURABILIDADE

Tendo em vista garantir a durabilidade dos elementos de betão, está previsto no Projeto que todas as superfícies em contacto com o solo sejam protegidas com uma pintura asfáltica (como definido nas Condições Técnicas). Os elementos que não estão em contacto com o betão serão protegidos com uma pintura impermeabilizante.

6. AÇÕES DE DIMENSIONAMENTO

6.1. Ações permanentes

- a) Peso próprio dos elementos estruturais
 - Betão armado 25.0 kN/m³
- b) Impulsos das terras

Foram considerados os efeitos dos impulsos das terras. O impulso passivo foi, de forma conservadora, desconsiderado. A ação sísmica foi tida em consideração.

6.2. Ações variáveis

- a) Sobrecargas de utilização
- Praça pedonal pública 6.0 kN/m²
- b) Impulsos da água
- Foram considerados os efeitos dos impulsos de um nível de água de 0.50m acima da face superior da fundação dos muros.

6.3. Combinações de ações

As combinações de ações foram definidas para os estados limites últimos e de serviço, de acordo com as normas especificadas no subcapítulo H. Legislação.

7. MODELOS ESTRUTURAIS E DIMENSIONAMENTO

Todo o dimensionamento e verificações de segurança da estrutura são realizados por meio de modelos matemáticos. Os correspondentes algoritmos numéricos são processados por computador, entre os quais se salientam os seguintes:

- **ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS 2016** – Análise em regime elástico linear de estruturas com elementos finitos do tipo barra, estado plano de tensão ou de deformação, laje ou casca;
- **SOFTWARE DESENVOLVIDO PELA AFAconsult** – Software interno desenvolvido para verificação da segurança estrutural dos estados limites de utilização e últimos;
- **FAGUS** – Cálculo orgânico de seções transversais de betão armado e pré-esforçado.

8. LEGISLAÇÃO

Todo o dimensionamento e verificação de segurança foram realizados tomando como base as principais normas Europeias, como se indica de seguida:

Normativas ou recomendações da União Europeia:

EN 1990:2009	Eurocódigo 0 - Bases para o projeto de estruturas
EN 1991-1-1:2009	Eurocódigo 1 - Ações em estruturas
EN 1992-1-1:2010	Eurocódigo 2 - Projeto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios
EN 1997-1:2010	Eurocódigo 7 - Projeto geotécnico – Parte 1: Regras gerais
MC2010	fib Bulletin 55: Model Code 2010

CONDIÇÕES GERAIS

0.1. REQUISITOS GERAIS

0.1.1. Definições

As iniciais, palavras e frases terão os significados que se seguem:

- A Obra - o conjunto das Obras abrangidas por este Contrato incluindo as obras dos Subempreiteiros ou Fornecedores nomeados, Autoridade Local e Empresas Públicas, a menos que de outra forma seja especificamente determinado;
- "Instruído" - instruído pelo Administrador do Contrato.
- "Inspeccionado" - inspeccionado pelo Administrador do Contrato.
- "Submetido" ou "Submeter" - enviado ou enviar ao Administrador do Contrato.
- "Acordo", "aceitação" ou "aprovação" pelo ou do Administrador do Contrato devem ter as seguintes limitações:
 - Quando dado em relação a amostras de materiais, mão-de-obra ou métodos de construção submetidos de acordo com os requisitos do Caderno de Encargos, não devem ser interpretados como denotando qualquer grau de satisfação com os materiais utilizados ou com a execução da Obra.
 - Quando dados em relação aos desenhos de fabrico, documentos ou esquemas solicitados pelo Caderno de Encargos ou propostos pelo Empreiteiro servem apenas para efeitos de confirmação da sua conformidade com os Documentos do Contrato ou com documentos contidos em instruções posteriores do Administrador do Contrato.
- "Fiscalização", "Administrador do Contrato" ou "Gestor do Contrato" é a entidade que, por delegação do Dono da Obra, o representa para efeitos de gestão da empreitada.
- "Projetistas" são os representantes da Afaconsult (PROAFA - Serviços de Engenharia, SA)

0.1.1. Responsabilidade

Qualquer aprovação, acordo ou aceitação por parte do Administrador do Contrato apenas terá validade depois de fornecida por escrito. Nenhuma aprovação, acordo ou aceitação poderá desobrigar ou atenuar as obrigações do Empreiteiro ao abrigo do Contrato.

0.1.2. Atualidade dos documentos

Todas as publicações mencionadas devem ser a última edição, juntamente com quaisquer revisões publicadas até dez dias anteriores à data estabelecida para a entrega das Propostas.

0.1.3. Estas Condições técnicas deverão ser lidas em conjunto com todos os outros documentos que fazem parte do contrato de Empreitada.

0.2. O LOCAL

0.2.1. Descrição do Local e Condições do Terreno Previstas

O local da obra é um lote de terreno na Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra, no concelho de Guimarães.

Deverá ser confirmado em obra a implantação da obra e os limites do terreno.

Para avaliação das condições do terreno previstas, o Adjudicatário deve avaliar pelos seus próprios meios e no início da Obra as condições geológicas e geotécnicas admitidas no Projeto, tal como previsto neste Projeto.

O Empreiteiro deverá visitar o local e avaliar por seus próprios meios a natureza e as condições do solo e da água, materiais a serem escavados, acesso e quaisquer outros aspetos que possam afetar o seu planeamento ou métodos de execução da obra.

0.2.2. Condições do Local

O Empreiteiro deverá notificar de imediato o Administrador do Contrato caso as condições encontradas no terreno sejam significativamente diferentes das descritas na generalidade dos Documentos do Contrato.

0.2.3. Condições no local relativas à montagem em empreitadas de estruturas

Deverão ser sempre respeitados os períodos de permanência de escoramentos necessários à execução das estruturas em betão armado e pré-esforçado, de modo a que os mesmos não afetem o comportamento global da estrutura.

Os custos de todas as estruturas necessárias aos escoramentos provisórios utilizados em obra, imprescindíveis para a execução da estrutura, não deverão ser cotados pelo Adjudicatário, devendo o seu custo estar incluído (diluído) nos custos unitários dos materiais que fazem parte da estrutura do edifício.

0.3. A OBRA**0.3.1. Descrição da Obra**

0.3.1.1. A obra constante deste Projeto contempla a execução de:

- Movimento de Terras
- Fundações
- Estruturas de Betão Armado

Salienta-se que na execução dos trabalhos devem ser tomadas em consideração todos os Projetos das restantes especialidades, incluindo a Arquitetura, nomeadamente no que respeita a redes enterradas e embebidas no betão, atravessamentos de elementos de betão armado, elementos embebidos no betão, etc.

0.3.1.2. O objeto da empreitada é o patente no Caderno de Encargos (incluindo as Condições Técnicas), e no Mapa de Trabalhos e Quantidades e nas Peças Desenhadas anexas, bem como todos os trabalhos acessórios necessários à execução da obra de acordo com as especificações referidas.

Devem ainda ser considerados o Projeto de Execução de Arquitetura e todos os Projetos de Execução das restantes especialidades.

0.3.1.3. O Empreiteiro terá à sua responsabilidade exclusiva todos os trabalhos e fornecimentos necessários, meios de elevação, infraestruturas de serviços, e todos os trabalhos preparatórios, acessórios e complementares necessários à completa realização da empreitada, de forma a satisfazer as condições impostas de funcionamento, obedecendo aos regulamentos, às normas de boa ética e às técnicas da arte aplicáveis.

0.3.2. Projetos da responsabilidade do Empreiteiro**0.3.3. Geral**

Os principais sistemas, componentes ou montagens sujeitas a conceção e projeto pelo Empreiteiro são listadas a seguir, sendo descritas no Projeto as especificações a que devem obedecer.

Para todos os itens em que, no Projeto, é dada liberdade ao Empreiteiro para escolher o tipo ou o fornecedor de quaisquer sistemas, unidades, componentes, montagens ou conjuntos, as suas opções deverão ser apresentadas, sob pena de poderem vir a não ser consideradas se apresentadas após a adjudicação.

Relação não exaustiva dos principais itens que serão objeto de Projeto por parte do Adjudicatário:

Betão armado

- É da competência do Adjudicatário a elaboração de desenhos de preparação de armaduras, o projeto de cofragens, escoramentos e cimbres de curta e longa permanência em obra, para aprovação pelos Projetistas, devidamente compatibilizados com o Projeto de Execução de Arquitetura e das restantes especialidades.

Pressupostos de Cálculo

O Adjudicatário é responsável pela confirmação em obra dos pressupostos de cálculo e localização dos diferentes estratos do solo.

É da responsabilidade do Adjudicatário qualquer dano em estruturas ou infraestruturas vizinhas.

O Adjudicatário deverá ter o equipamento e meios necessários à extração e bombagem de toda a água que aflua à base de escavação durante os trabalhos de escavação, de modo a que estes trabalhos decorram com normalidade.

A menos que indicado de outra forma, a Obra foi concebida tendo em vista o seu estado acabado. Os pressupostos de cálculo assumidos no Projeto estão descritos nos desenhos, na memória descritiva e no Caderno de Encargos.

0.4. TRABALHOS TEMPORÁRIOS

0.4.1. Responsabilidade

O Adjudicatário será responsável pelo projeto, fabrico, construção e remoção de todos os trabalhos temporários, acessórios e complementares inerentes à realização do objeto desta empreitada (incluindo, mas não se limitando a acessos provisórios, plataformas de trabalho necessárias, escoramentos, cimbres, protótipos, etc.), devendo fornecer detalhes das suas propostas antes do início da Obra para aprovação pelo Administrador do Contrato e os Projetistas.

- Antes do início de qualquer drenagem, o Adjudicatário deverá enviar para apreciação, detalhes do seu método de controlo proposto.
- Durante todo o prazo da obra, o Adjudicatário manterá a obra limpa e organizada, disponibilizando para esse efeito as equipas de pessoal e equipamento necessárias.

0.4.2. Estabilidade durante a construção

- Antes da Obra a que diz respeito ter início, o Adjudicatário deverá enviar, para apreciação, cálculos e detalhes do trabalho temporário proposto.

CONDIÇÕES TÉCNICAS

A. MATERIAIS

A.1. PRESCRIÇÕES COMUNS A TODOS OS MATERIAIS

Todos os materiais a empregar devem ser acompanhados de certificados de origem e dos documentos de controlo de qualidade e obedecer ainda:

- sendo nacionais, às normas portuguesas, documentos de homologação de laboratórios oficiais, regulamentos em vigor e especificações destas Condições técnicas;
- sendo estrangeiros, às normas e regulamentos em vigor no país de origem, caso não haja normas nacionais aplicáveis.

Nenhum material pode ser aplicado na obra sem prévia autorização da Fiscalização.

O adjudicatário, quando autorizado pela Fiscalização (que obterá previamente o acordo do Projetista), poderá aplicar materiais diferentes dos previstos se a solidez, estabilidade, aspeto, duração e conservação da obra não forem prejudicados e se não houver alteração, para um valor superior, no preço.

O facto de a Fiscalização permitir o emprego de qualquer material não isenta o Adjudicatário da responsabilidade sobre o seu comportamento.

A Fiscalização poderá, sempre que assim o entender, mandar proceder a ensaios de controlo de qualidade dos materiais, desde que sobre ela haja dúvidas. Os encargos com esses ensaios serão da conta do Adjudicatário caso os resultados não comprovem a qualidade exigida para os materiais.

A.2. CIMENTOS PARA ARGAMASSAS E BETÕES

A.2.1. CIMENTO CINZENTO

O cimento, componente das argamassas e dos betões, deve ser o cimento “PORTLAND NORMAL” da Classe 32,5 ou 42,5 e deverá obrigatoriamente conter a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos, portanto respeitando integralmente as Normas Portuguesas NP EN 197-1.

No caso da classe de exposição ambiental do betão ser XA, XS ou XD (ataque químico ou corrosão induzido por cloretos), o cimento componente das argamassas e dos betões, deve ser o cimento Pozolânico do tipo CEM IV/A da Classe 32,5 ou 42,5 e deverá obrigatoriamente conter

a marca NP de conformidade com as normas dos cimentos, portanto respeitando integralmente as Normas Portuguesas NP EN 197-1.

Em qualquer caso, para situações de condições ambientais agressivas o tipo de cimento a utilizar deverá ser selecionado tendo em conta os requisitos de durabilidade estabelecidos na norma NP EN 206-1 e na Especificação LNEC E 464 para a classe de exposição ambiental dos elementos estruturais.

O cimento para uma mesma qualidade de betão, e para um mesmo elemento da obra, tem obrigatoriamente de ser da mesma proveniência, devendo esta ser comprovada por certificados de origem. Caso o Adjudicatário demonstre, através de ensaios no laboratório encarregado de efetuar os estudos de composição dos betões, que os cimentos apresentam aproximadamente a mesma alcalinidade, de forma a haver garantias de que não há riscos de corrosão eletroquímica das armaduras, poderá a origem ser distinta. Excetua-se os casos de peças ou partes de obra em que a característica cor é importante (betão aparente), onde não é admissível a alteração da proveniência nem da classe do cimento.

O cimento deve ser fornecido a granel e em situações específicas em sacos. O cimento fornecido a granel deve ser armazenado em silos equipados com filtros e termómetro. Quando fornecido em sacos, não será permitido o seu armazenamento a céu aberto, devendo ser guardado com todos os cuidados respeitando-se para isso o preceituado na NP ENV 13670-1.

Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou se encontre mal acondicionado ou armazenado. Quando em sacos, será rejeitado todo aquele que seja contido em sacos abertos ou com indícios de violação. O cimento rejeitado deve ser identificado e retirado do estaleiro da obra.

As características mínimas de resistência, qualidade e condições gerais de fornecimento, devem satisfazer as prescrições do "Regulamento da Marca Nacional de Conformidade com as Normas de Cimento", aprovado pelas Portarias nº 860/80, de 22 de Outubro e nº 50/85, de 25 de Janeiro; "Regulamento das Características e Condições de Fornecimento e de Receção dos Cimentos", Decreto-Lei nº 208/85, de 26 de Junho; "Caderno de Encargos para o Fornecimento e Receção de Pozolanas", Decreto nº 42999, de 1 de Junho de 1960; Norma NP EN 206-1, as Normas Portuguesas em vigor, nomeadamente NP EN 197-1 e NP 4220 e as especificações do Laboratório Nacional de Engenharia Civil sobre Ligantes Hidráulicos.

A.3. INERTES DAS ARGAMASSAS E DOS BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

A.3.1. Argamassa/Betão cinzento

Os inertes das argamassas e dos betões de ligantes hidráulicos devem obedecer, no que respeita às suas características e condições de fornecimento e armazenamento, ao estipulado na NP EN 206-1 e na NP EN 12620. O Adjudicatário apresentará à aprovação da fiscalização um plano de inspeção e ensaio dos inertes a utilizar, referindo periodicidades e responsabilidades pela sua execução. No caso de ensaios realizados pelo Adjudicatário, este deve apresentar laboratório e equipa técnica adequada, equipamentos em bom estado e devidamente calibrados.

O Adjudicatário apresentará à aprovação da Fiscalização o plano de obtenção de inertes, lavagem e seleção de agregados, proveniência, transporte e armazenagem, a fim de se verificar a garantia da sua produção e fornecimento com as características convenientes e constantes, nas qualidades e dimensões exigidas.

Os elementos individuais do inerte grosso devem ser de preferência isométricos, não devendo a porção de partículas achatadas ou alongadas exceder os 20% do peso total:

- Uma partícula é considerada chata quando $d/b < 0,5$ e alongada quando $L/b > 1,5$, sendo "b" a largura, "d" a espessura e "L" o comprimento da partícula.

A máxima dimensão do inerte grosso não deve exceder:

- 80% da menor distância livre entre as barras da armadura ou bainhas;
- 80% da menor distância entre o bordo da peça e as armaduras ou bainhas que formem um ângulo maior que 45° com a direção de betonagem;
- 1,25 vezes a distância entre o bordo da peça e as armaduras ou bainhas que formem um ângulo menor que 45° com a direção de betonagem;
- 25% da menor dimensão do elemento estrutural exceto no caso das lajetas superiores de compressão de lajes onde a dimensão máxima do inerte será menor que 40% da espessura mínima.

O inerte grosso deve ser convenientemente lavado.

A areia deve ser convenientemente lavada e cirandada, se tal se mostrar necessário na opinião da Fiscalização.

Sempre que a Fiscalização o exigir, serão realizados os ensaios necessários para comprovar que as características dos inertes respeitam o especificado na NP EN 206-1 e estão em conformidade com a NP EN 12620.

Os inertes de diferentes granulometrias ou tipos, quando entregues separadamente, não devem ser misturados inadvertidamente.

A.3.1.1. Fornecimento

O fornecimento deve ter constância total de proveniência, sendo indispensável garantir a armazenagem de quantidades suficientes para fazer face aos consumos previstos em peças de grandes dimensões e em betão aparente, dado que terá de existir obrigatoriamente constância de cor. O armazenamento deverá também contemplar quantidades suficientes para que nos casos de alteração das características poderem ser realizados novos estudos a aprovar obrigatoriamente pela Fiscalização.

A.3.1.2. Armazenagem

Os parques de armazenagem têm de ser devidamente drenados e pavimentados com uma camada de betuminoso ou outro acabamento aceite pela Fiscalização, sendo os parques devidamente individualizados por tipo de inerte de forma a evitar qualquer espécie de contaminação. Para a análise visual serão mantidas amostras testemunhas junto do local de inspeção das cargas, para aprovação da descarga. Para facilitar a análise devem ser mantidas de cada inerte amostras secas e húmidas.

A.3.1.3. Inertes para betão leve

Estes inertes destinam-se ao fabrico de betão leve. Considera-se betão leve aquele cuja densidade medida de acordo com NP-EN 206-1 e após secagem em estufa a 105^o seja inferior a 2000 kg/m³. Os inertes para betão leve devem cumprir os requisitos indicados na norma NP EN 13055-1.

Os inertes para betão leve devem ser fornecidos e armazenados separadamente em fracções de granulometria suficientemente distinta entre si pois que a variação de tamanho das partículas podem fazer variar as suas propriedades como a densidade, resistência e absorção de água. A dimensão máxima do inerte não deve ser superior a 15mm.

Como a água absorvida pelos inertes pode afetar a resistência do betão degradando-o após ciclos de gelo-degelo, há que tomar medidas para que a referida absorção de água não seja excessiva.

A.4. ÁGUA

A água a utilizar na obra deverá obedecer ao estipulado na NP EN 1008, tanto na confeção dos betões e argamassas como para a cura do betão, deverá ser potável, doce, limpa e isenta de matérias estranhas em solução ou suspensão.

De qualquer forma, a água a utilizar será obrigatoriamente analisada, devendo os resultados obtidos satisfazer os limites indicados no quadro 1 da especificação LNEC E 372 – água de amassadura para betões - Características e verificação da conformidade.

Os ensaios para determinação das características da água (norma europeia NP EN 1008 e normas nacionais NP 411, NP 413 e NP 421) serão realizados antes do início da fabricação das argamassas e betões e durante a sua fabricação.

Constituirá encargo do Adjudicatário a instalação das canalizações para a conduta da água para a obra e a sua ligação à conduta da rede de abastecimento existente ou a captação cuja execução também é por conta do Adjudicatário.

Os recipientes de armazenamento e transporte de água deverão ser motivo de particular cuidado com o fim de evitar que possam conter, como depósito ou sujidade, alguns dos produtos atrás referidos. A água a utilizar em molhagem, durante o período de cura dos betões, deverá satisfazer os requisitos atrás referidos.

A.5. ADJUVANTES

Os adjuvantes a empregar devem obedecer ao estipulado na NP EN 206-1 e na NP EN 934-2, e ser propostos à Fiscalização com uma antecedência de 30 (trinta) dias em relação à sua aplicação.

Os adjuvantes aprovados pela Fiscalização serão sempre aqueles que, através de ensaios e estudos, demonstrarem conferir ao betão em estudo melhores condições técnicas e de qualidade, quer do ponto de vista da resistência quer do ponto de vista da trabalhabilidade e eventualmente também de cor, quando tal seja considerado importante. Só são admissíveis adjuvantes produzidos por empresas certificadas de acordo com as normas NP EN ISO 9001 ou 9002.

Deverá o Adjudicatário descrever pormenorizadamente na sua proposta o modo de emprego dos adjuvantes, as suas dosagens e a precisão com que efetuará e garantirá a sua adição, bem como as suas características técnicas, nomeadamente o valor do resíduo sólido.

As condições de recolha, armazenamento e manutenção de amostras de adjuvantes, que servirão de padrão, serão fixadas pela Fiscalização.

Constitui condição indispensável para aprovação dos adjuvantes, as declarações por escrito do Adjudicatário em como toma o compromisso de garantir ao longo de toda a obra as qualidades e características dos produtos aprovados, constantes da sua proposta e dessas declarações.

Os adjuvantes devem ser transportados e armazenados de modo a que a sua qualidade não seja afetada por ações físicas ou químicas, e devem estar claramente identificados e armazenados de modo a excluir qualquer possibilidade de engano.

Aquando da utilização dos adjuvantes, deverá o recipiente ser profusamente mexido de modo a não dar origem à deposição do seu resíduo sólido, bem como, quando houver mais que um tipo de adjuvante, deverá o Adjudicatário prever um sistema por forma a que à entrada do doseador não possam ocorrer trocas.

Quando os adjuvantes forem adicionados em pequenas quantidades (50g/kg de cimento) devem ser previamente dispersos numa parte da água de amassadura.

Os adjuvantes a utilizar nas caldas de injeção de bainhas de pré - esforço, devem ser isentos de cloretos e alumínio.

A.6. ADIÇÕES

O uso de adições inorgânicas para o betão deverá respeitar o estipulado na NP EN 206-1.

De acordo com a NP EN 206-1, as normas específicas a que os diferentes tipos de adição deverão obedecer são as seguintes:

Adições tipo I:

- Fíleres..... NP EN 12620
- Pigmentos.....EN 12878

Adições tipo II:

- Cinzas volantes..... NP EN 450-1
- Sílica de fumo.....NP EN 13263-1

As adições a utilizar em obra serão obrigatoriamente sempre da mesma origem.

A.7. AÇO PARA ARMADURAS PASSIVAS

As armaduras ordinárias deverão respeitar o estabelecido na NP ENV 13670-1.

São obrigatórios os ensaios de receção do aço das armaduras nas situações previstas pelo Decreto-lei n.º 301/2007 e deverão ser realizados conforme o estabelecido na NP ENV 13670-1, e nomeadamente no seu DNA.

O aço das armaduras para betão será em varão redondo nervurado laminado a quente A500 NR, ou redes eletrossoldadas A500 EL devendo satisfazer as prescrições em vigor que lhe forem aplicáveis. Os diâmetros dos aços a utilizar serão os que constam dos desenhos de execução

O aço deve ser de um tipo homologado, de textura homogénea, de grão fino, não quebradiço isento de zincagem, alcatroagem, argila, óleo ou ferrugem solta e obedecendo às prescrições do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado em vigor, aprovado pelo Decreto n.º 349-C/83 de 30/07/83, e das Especificações LNEC E 449, E 455, E 456, E 457, E 458 e E 460.

As características mínimas de resistência a que o metal deverá satisfazer são as indicadas no Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-Esforçado em vigor, aprovado pelo Decreto n.º 349-C/83 de 30/07/83.

Os ensaios a realizar serão de tração e de dobragem, efetuados de acordo com as normas portuguesas em vigor, respetivamente a NP EN 10002-1 1990 e a NP-173, conforme estipulam os Artigos 21º e 22º do Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, de forma a satisfazer o Quadro V deste regulamento. Serão ainda realizados os ensaios necessários para satisfazer o disposto no Artigo 174º do mesmo regulamento.

No caso de se pretenderem efetuar emendas dos varões por soldadura, realizar-se-ão ensaios com a finalidade a que se referem os Artigos 21º e 156º do diploma citado na alínea anterior.

O posicionamento e o recobrimento das armaduras devem ser assegurados convenientemente por espaçadores, conforme exigido pela NP ENV 13670-1.

O transporte e o armazenamento das armaduras devem ser feito de acordo com a norma NP ENV 13670-1. As armaduras devem ser armazenadas em áreas cobertas e elevadas do pavimento.

O aço a adotar deverá também cumprir os requisitos da pré-norma europeia NP EN 10080, quando aplicável.

A utilização de redes eletrossoldadas deverá obedecer às condições estipuladas nos documentos de homologação elaborados pelo LNEC.

A.8. POLIESTIRENO EXPANDIDO

As chapas de espuma rígida de poliestireno expandido, destinadas ao preenchimento de juntas de dilatação, devem ter espessura igual à largura da junta, com uma tolerância para mais de 10%, e terem as seguintes características:

- número de células fechadas: mais de 90 %
- resistência à compressão, a 10 % de deformação: igual ou superior a 2.5 MPa
- incombustíveis, segundo ASTM 1629-59 T
- imputrescíveis e resistentes à ação de fungos
- não apresentarem cavernas à superfície.

Antes da aplicação deste material, o adjudicatário deve apresentar à Fiscalização para efeitos de aprovação, uma certidão passada pelo fabricante de que conste a indicação do material e as características atrás indicadas, juntamente com documentação comprovativa (resultados de ensaios feitos em organismos de reconhecida competência).

A.9. JUNTAS PARA VEDAÇÃO

Deverão possuir características de deformabilidade apropriadas para acompanharem os movimentos das juntas sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas.

O material a utilizar deverá aderir perfeitamente às superfícies das juntas, constituindo um enchimento estanque, praticamente incombustível e capaz de conservar todas as suas propriedades, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando de -10°C a +60°C.

No refechamento e vedação das juntas de dilatação serão utilizados materiais adequados à função que se exige à junta. Assim utilizar-se-ão como elementos de separação uma placa de poliestireno expandido ou aglomerado negro de cortiça e como elemento de refechamento um mástique.

Os elementos de separação da junta deverão possuir as seguintes características:

- Rigidez suficiente para resistir à operação de betonagem;
- Serem imputrescíveis mesmo em contacto direto e prolongado com a água;
- Fraca variação volumétrica face a grandes amplitudes térmicas.

O elemento de refechamento que será um mástique deverá possuir as seguintes características:

- Ser de aplicação ao frio;
- Não fissurar e aderir perfeitamente às paredes da junta mesmo em contacto direto e prolongado com a água;
- Manter a elasticidade que permita a vedação completa da junta face a grandes amplitudes térmicas e a agentes atmosféricos;
- Estável face a agressividade química;
- Resistência ao envelhecimento.

A.10. MÁSTIQUES

Deverão ser de fábrica de reconhecida idoneidade e ter as características necessárias de forma a satisfazerem o fim para que são utilizados.

Dum modo geral deverão ser impermeáveis e estáveis em presença dos agentes atmosféricos, proporcionar uma boa aderência às argamassas e betões e terem a elasticidade suficiente para suportarem sem deterioração os movimentos a que irão ser submetidos.

O adjudicatário obriga-se a fornecer documentação técnica sobre os produtos a aplicar na qual se fará referência aos seguintes pontos:

- Temperatura de aplicação
- Preparação do material antes da aplicação
- Equipamento necessário
- Agente desmoldante para tratamento prévio dos aparelhos de aplicação
- Preparação prévia da superfície
- Primários
- Medidas admissíveis das juntas
- Pré-enchimento de juntas
- Modo de aplicação do mástique
- Limpeza dos utensílios
- Medidas sanitárias preventivas

Poderão ser exigidos ensaios em provetes para verificação de qualidades, obrigando-se o adjudicatário a retirar o material da obra todas as vezes que este for rejeitado.

Os ensaios incidirão, entre outros aspetos, no módulo de elasticidade, resistência e temperaturas, tempo de secagem, ligação a materiais, estanqueidade, densidade, ensaios de tração e compressão, rendimento ou "pot-life".

Os mástiques chegarão à obra em embalagens seladas de origem, rotulados com a marca, referências, modo de aplicação e serão armazenados de acordo com as instruções do fabricante ou na sua omissão protegidos dos agentes atmosféricos, descargas elétricas, calor e frio excessivos.

A.11. GEOTÊXTEIS

O geotêxtil nas situações em que o projeto preveja a sua colocação, deverá ser dimensionado tendo em atenção as suas características, que deverão ser compatíveis com o terreno confinante, e ter função de separação e/ou filtro.

A.12. GEODRENOS

As especificações dos geodrenos (com núcleo de plástico) a utilizar para drenagem do tardo dos muros de contenção, serão as definidas nas peças desenhadas do projeto, obedecendo às seguintes características mínimas:

- Largura 100 mm
- Capacidade de descarga $1,0 \times 10^{-5}$ m³/s
- Permeabilidade do filtro 10^{-4} m/s

A.13. MADEIRAS

As madeiras a empregar devem ser bem cerneiras, devidamente secas, não ardidadas nem cardidas, sem nós viciosos, isentas de caruncho, fendas ou falhas que possam comprometer a sua resistência e o aspeto final das peças de betão.

Devem ser de primeira escolha, isto é, selecionadas para que, mesmo os pequenos defeitos (nós, fendas, etc.) não ocorram com grande frequência nem com grandes dimensões, nem em zonas das peças em que venham a instalar-se as maiores tensões.

Devem ser de quina viva e bem desempenadas, permitindo-se, em casos a fixar pela Fiscalização, o emprego de peças redondas em prumos ou escoras, desde que tal não comprometa a segurança ou a perfeição do trabalho.

As tábuas para moldes devem ter uma espessura não inferior a 2,5 cm e serão aplainadas, tiradas de linha e a meia madeira.

Os calços ou cunhas a aplicar devem, em todas as circunstâncias, ser de madeira dura.

A.14. IMPERMEABILIZAÇÃO DAS SUPERFÍCIES EM BETÃO

O betão dos elementos enterrados (sapatas, lintéis, etc.) deverá ser impermeabilizado com um hidrófugo de massa do tipo "Plastocrete 05" ou equivalente.

As faces das peças em betão em contacto com as terras serão pintadas com uma pintura betuminosa impregnante tipo "Inertol F", ou equivalente.

Nos casos indicados no Projeto de Execução, as superfícies aparentes de betão serão impermeabilizadas com uma solução impercetível após a aplicação. Este produto deverá ser à base de silanos ou siloxanos, aplicado por pulverização ou à pistola sobre superfícies devidamente limpas e isentas de manchas e poeiras.

Nos casos indicados no Projeto de Execução, superfícies exteriores em betão descoberto que se situem a menos de 5.0m do solo serão impermeabilizados com um produto anti graffiti à base de resinas acrílicas do tipo "IMLAR 1175" da "STAP", impercetível após a aplicação. Este produto deverá ser aplicado em duas demãos, igualmente por pulverização ou rolo e sobre superfícies devidamente limpas e isentas de manchas e poeiras.

A.15. PEDRA, EM GERAL

A pedra a empregar, tanto para brita como para outros fins, deve satisfazer, além das condições particulares para cada caso, as seguintes condições gerais:

- a) não ser atacável pela água ou pelos agentes atmosféricos;
- b) não apresentar fendas ou lesins;
- c) ser isenta de terra ou de quaisquer outras matérias estranhas;
- d) não apresentar cavidades, ter grão homogéneo e não ser geladiça.

A.16. COFRAGENS PERDIDAS

Os elementos de cofragem perdida a utilizar serão rígidos, absolutamente estanques e devidamente impermeabilizados, com as espessuras convenientes para resistirem às pressões do betão.

Os materiais a utilizar na sua fabricação, bem assim como os próprios tubos que terão purgas de fundo, deverão ser sujeitos à aprovação da Fiscalização.

A.17. MATERIAIS PARA PREENCHIMENTO DE JUNTAS

O material para o preenchimento de juntas deve possuir características de deformabilidade adequadas para acompanhar os movimentos das juntas, sem prejuízo das suas qualidades elastoplásticas, de acordo com os desenhos do projeto aprovado.

Deverá, além disso, constituir um preenchimento estanque, praticamente incombustível, não endurecendo, fendendo, estalando ou exsudando, quando sujeito a temperaturas variando entre -10 e +60 graus centígrados.

As especificações a que deve obedecer são as seguintes:

- Material para aplicação a quente.....ASTM D1190-74
- Material para aplicação a frio.....ASTM D1850-67
- Material pré-moldado.....ASTM D1751-73

Serão realizados os ensaios necessários para comprovação das características estipuladas.

A.18. AGLOMERADO DE CORTIÇA

O aglomerado de cortiça deve ser fabricado com materiais de primeira qualidade e fornecido em placas de espessura uniforme, tipo "parquet".

Será tornado imputrescível por impregnação asfáltica, devendo apresentar compacidade e resistência adequadas aos fins em vista.

A.19. MATERIAL DE SELAGEM DE VARÕES, FERROLHOS OU BUCHAS

O material de selagem de varões, ferrolhos ou buchas deverá apresentar as seguintes características:

- ser adequado à ligação aço/betão e possibilitar a transmissão das forças atuantes;
- ser de cura rápida;
- ser de aplicação limpa e simples;
- não apresentar retração.

A.20. MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

As características dos materiais não especificados nestas Condições técnicas serão propostas pelo Adjudicatário à Fiscalização, que se reserva o direito de os não aprovar se entender que não possuem condições de resistência, duração e adaptabilidade aos fins a que se destinam.

B. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE BETÃO ARMADO**B.1. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DE PROJETO**

No que respeita à sua vida útil, esta obra é classificada de acordo com o estabelecido na norma NP EN 206-1, e nomeadamente no seu Documento Nacional de Aplicação, como sendo da classe 4, à qual corresponde uma vida útil de 50 anos.

Esta obra deverá ser enquadrada na classe de inspeção 2, de acordo com o estabelecido na norma NP ENV 13670-1 e no Decreto-lei 301/2007, devendo ser levadas a cabo as inspeções, ensaios de receção e outras ações previstos nesses documentos para esta classe de inspeção.

No que se refere às reações álcalis-silica a estrutura é classificada, de acordo com a Especificação LNEC E 461, como pertencendo à categoria de risco R2 e à categoria ambiental A2, inserindo-se portanto, de acordo com a mesma Especificação, no nível de prevenção P2. Deverão ser tomadas as medidas de prevenção estabelecidas nessa Especificação para o nível de prevenção definido.

O adjudicatário deverá, antes da execução dos trabalhos de betão armado, desenvolver desenhos de preparação de execução com a localização de todos os negativos, atravessamentos, tubagens embebidas, resultantes da coordenação dos dados que constam em todas as especialidades.

B.2. ARGAMASSAS

As argamassas a empregar serão dos seguintes tipos:

Tipo I -Argamassa cinzenta de cimento e areia com o traço de:

- 600 kg de cimento cinzento do tipo II Classe 32,5;
- 1000 l de areia;

a empregar no assentamento de juntas de dilatação, e no reboco de superfícies de betão onde, por defeito de execução, se torne necessário utilizá-la e a Fiscalização o permita.

Tipo II -Argamassa com ligante não retráctil e areia, ou areia e brita, para refechamento de "ninhos de pedra", assentamento de pilares ou vigas metálicas etc.

O estudo da sua composição será proposto para aprovação à Fiscalização com, pelo menos, 30 (trinta) dias de antecedência relativamente à primeira aplicação prevista. A resistência dessa argamassa não poderá ser, em caso algum, inferior à do betão das peças em que for aplicada.

As características do ligante proposto serão detalhadamente descritas, ficando ao critério da Fiscalização aceitá-lo ou impor outro à sua escolha.

O custo da argamassa aplicada considera-se já incluído no preço contratual do betão que a mesma se destina a substituir ou no fornecimento dos pilares a que sirva de argamassa de assentamento pelo que o Adjudicatário não terá qualquer direito a pagamento especial pela sua aplicação.

O fabrico das argamassas será feito, em princípio, por meios mecânicos, admitindo-se, porém, que sejam fabricadas manualmente em estrados de chapa de aço protegido.

Neste caso, os materiais devem misturar-se primeiramente a seco e só depois se amassarão com a água necessária até que a argamassa fique homogénea e, no caso da argamassa do tipo II, em conformidade com as especificações indicadas pelo fabricante.

As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo, sendo rejeitadas todas as que comecem a fazer presa no amassadouro.

B.3. BETÕES DE LIGANTES HIDRÁULICOS

Os betões sujeitos a contacto direto com a água (incluindo a da chuva ou do solo) deverão ser considerados impermeáveis de acordo com a norma NP EN 12390-8, relativamente à penetração de água, como definido na NP EN 206-1. Estão incluídos nesta exigência:

- Fundações
- Lajes Têrreas

Na composição, fabricação, colocação, compactação, cura, proteção e desmoldagem dos betões e nas restantes operações complementares, seguir-se-ão as regras estabelecidas pela NP EN 206-1, no respetivo NA (Anexo Nacional) e DNA (Documento Nacional de Aplicação), pela NP ENV 13670-1, no respetivo NA e DNA, pelas Especificações LNEC E 461, E 464 e E 465, pelo Decreto-lei 301/2007 e por toda a regulamentação nacional e europeia aplicável.

Os betões autocompactáveis deverão obedecer ao estipulado na prEN 206-9.

Os betões a empregar serão dos seguintes tipo, de acordo com os requisitos fundamentais estabelecidos na NP EN 206-1:

- Betão NP EN 206-1; C16/20; X0 (Pt); Cl 1,0; D25; S3 a empregar na regularização sob as bases das fundações;
- Betão NP EN 206-1; C25/30; XC2 (Pt); Cl 0,40; D25; S3 a empregar nas lajes têrreas;

- Betão NP EN 206-1; C30/37; XD2 (Pt); Cl 0,20; D25; S3 a empregar na piscina e fossas de saneamento
- Betão NP EN 206-1; C25/30; XC1 (Pt); Cl 0,4; D25; S3 a empregar nos restantes elementos estruturais;
- A500 NR em varões de betão armado;
- A500 EL em redes eletrossoldadas;

Nos betões das fundações, da laje de fundo, muros de suporte e outras peças que estejam em contacto com o terreno, será adicionado um aditivo do tipo Diatomite numa percentagem de 5% do peso do cimento (ou equivalente) ou um hidrófugo de massa do tipo " Plastocrete 05" (ou equivalente), ou outro impermeabilizante que a Fiscalização aprove. O custo deste aditivo considera-se incluído nos respetivos preços unitários de betões; Na execução das juntas de betonagem entre fundações e muros deverão ser previstos cordões bentoníticos tipo Redstop – cujo custo deverá ser incluído no preço unitário de betões.

O Adjudicatário poderá, por questões ligadas à colocação do betão em obra, propor alterações às classes de consistência indicadas, devendo submeter essas alterações à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento em que esse betão seja aplicado.

A máxima dimensão do agregado mais grosso indicada deverá ser diminuída, caso os critérios estabelecidos na secção A.3 destas Condições Técnicas conduzam a valores máximos inferiores.

B.4. COMPOSIÇÃO DOS BETÕES

O estudo da composição de cada betão deverá ser apresentado pelo Adjudicatário à aprovação da Fiscalização, com pelo menos 30 (trinta) dias de antecedência em relação à data de betonagem do primeiro elemento em que esse betão seja aplicado.

O Adjudicatário proporá previamente à aprovação da Fiscalização o laboratório que pretende encarregar dos estudos de composição dos betões.

No mesmo laboratório serão também, simultaneamente, efetuados os ensaios dos materiais que entram na sua composição e a determinação da resistência à compressão.

O Adjudicatário entregará à Fiscalização amostras dos mesmos inertes utilizados nos estudos dos betões para se poder comprovar a manutenção das suas características.

Em caso algum será permitida uma relação água/cimento igual ou superior a 0,55.

Nos cimentos a utilizar ter-se-á em especial atenção o disposto no Artigo A.2 destas Condições técnicas.

Na composição dos betões deverá o Adjudicatário utilizar, de sua conta e observado que seja o disposto na NP EN 206-1, os adjuvantes cuja necessidade se justifique, no intuito de se obter boa trabalhabilidade com a menor relação possível água - cimento. São de sua conta também os adjuvantes se necessários para a afinação da coloração especificada para o betão.

Terá particular atenção, na escolha do tipo de adjuvantes, no que diz respeito à sua compatibilidade com o ligante hidráulico, tendo presente o Artigo A.5 destas Condições Técnicas.

O Adjudicatário deverá submeter à aprovação da Fiscalização os adjuvantes que pretende utilizar, ficando proibida a utilização de adjuvantes à base de cloretos ou quaisquer produtos corrosivos.

Sempre que a Fiscalização o entender, serão realizados ensaios complementares em laboratório acreditado que a mesma designar.

Por outro lado, o Adjudicatário obriga-se a executar, para todos os betões bombados e na presença da Fiscalização, ensaios de bombagem com os betões cuja composição pretende submeter à aprovação da Fiscalização.

O estudo da composição dos betões leves deve basear-se em amassaduras de ensaio a menos que seja possível definir a composição com base em resultados existentes de ensaios realizados com os mesmos materiais. Para que uma composição possa ser aceite é necessário que os resultados das amassaduras de ensaio revelem que se alcança uma resistência adequada à classe de resistência especificada, que a densidade requerida possa ser atingida com suficiente certeza e que a trabalhabilidade do betão seja satisfatória.

Todos os encargos com o estudo e controle das características dos betões, incluindo o laboratório e a sua manutenção, aqui especificamente mencionados ou não, são da exclusiva conta do Adjudicatário e consideram-se incluídos nos preços unitários contratuais dos betões.

B.5. PREPARAÇÃO DOS BETÕES

O betão será feito por meios mecânicos, obedecendo os materiais que entram na sua composição às condições atrás indicadas, de acordo com as disposições legais em vigor e sendo cuidadosamente respeitados todos os Artigos pertinentes da NP EN 206-1, em particular no Capítulo 9.

Os materiais inertes e o cimento serão doseados em peso, para todos os betões.

A central deverá ter os contadores de água e as balanças devidamente aferidas com periodicidade semanal, para que as quantidades dos materiais introduzidos em cada amassadura sejam as que estiverem previstas na composição do betão respetivo, com a exatidão estabelecida na NP EN 206-1.

A consistência das massas, a verificar por meio do ensaio de abaixamento, e a quantidade de água necessária serão determinadas nos ensaios prévios de modo a que se consiga trabalhabilidade compatível com a resistência desejada, com as dimensões das peças a betonar e ainda com os processos de vibração adotados para a colocação dos betões, e será verificada à saída da central de modo a respeitar-se em especial o Capítulo 8 da NP ENV 13670-1.

A quantidade de água deverá ser corrigida de acordo com as variações de humidade dos inertes para que a relação água - cimento seja a recomendada nos estudos de composição dos betões. A humidade dos inertes deverá ser periodicamente determinada, quer com a entrada de novos lotes de inertes quer de cada vez que a alteração das condições atmosféricas o justifique, para que as correções anteriormente referidas possam ser realizadas atempadamente e com o maior rigor.

As distâncias entre os locais de instalação da central e os de aplicação dos betões serão as menores possíveis, devendo os meios de transporte, os percursos a utilizar e os tempos previstos desde a sua confeção até à sua colocação ser submetidos à apreciação da Fiscalização. O transporte do betão deverá ser feito por processos que não conduzam à segregação dos inertes.

No caso dos betões leves há que ter em conta a sua possível perda de trabalhabilidade devida à absorção de água pelos inertes que pode ocorrer durante o transporte e betonagem. Tais efeitos devem ser convenientemente avaliados nas amassaduras de ensaio.

Respeitar-se-á em tudo o especificado no capítulo 9 da NP EN 206-1 e no capítulo 8 da NP ENV 13670-1.

B.6. BETÃO FABRICADO EM CENTRAIS INDUSTRIAIS (BETÃO PRONTO)

Em todas as operações de preparação, fabrico, transporte, colocação, vibração, cura e desmoldagem serão aplicados os:

- NP EN 206-1: 2007 - Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade
- NP ENV 13670-1: 2007 – Execução de Estruturas em Betão. Parte 1: Regras gerais

- Decreto-lei DL n.º 301/2007 de 23 de Agosto
- Regulamento de Estruturas de Betão Armado e Pré-esforçado, Decreto-Lei nº 349 - C/83; a considerar apenas nos temas em que os anteriores sejam omissos.

São obrigatórios os ensaios de receção previstos para betões de ligantes hidráulicos, conforme previsto na NP EN 206-1 e no Decreto-lei n.º 301/2007, tendo em conta a classe de inspeção indicada nestas Condições Técnicas.

A receção destes betões será feita de acordo com os ensaios de identidade previstos na NP EN 206-1.

B.7. BETONAGEM, COMPACTAÇÃO E CURA

O Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização o plano de betonagens com uma antecedência de 3 semanas em relação à primeira betonagem.

As betonagens só serão realizadas desde que expressamente autorizadas pela Fiscalização e serão sempre acompanhadas por técnicos habilitados, só se dispensando a sua presença nos casos em que a Fiscalização expressamente o autorize.

As betonagens deverão obedecer ao estabelecido na NP ENV 13670-1, e ao indicado nestas Condições técnicas e no Projeto de Execução.

Dever-se-á ter os devidos cuidados para que não haja contaminação do betão aparente já executado, por sujidade, águas ou escorrências que resultem de armaduras ou cofragens de zonas vizinhas, betonadas ou não betonadas.

O betão será empregue logo após o seu fabrico, apenas com as demoras inerentes à exploração das instalações. O período decorrido entre o fabrico do betão e o fim da sua vibração não excederá meia hora no tempo quente e uma hora no tempo frio, devendo estes tempos ser reduzidos se as circunstâncias o aconselharem.

A compactação será feita por meios mecânicos: vibração de superfície, vibração dos moldes ou vibração de massa.

A vibração será feita de maneira uniforme, até que a água de amassadura reflua à superfície, e para que o betão fique homogéneo.

As características dos vibradores serão previamente submetidas à apreciação da Fiscalização, devendo os vibradores para vibração de massa ser de frequência elevada (9000 a 20000 ciclos por minuto).

Após a betonagem e a vibração, o betão será obrigatoriamente protegido contra as perdas de água por evaporação e contra as temperaturas extremas. Para evitar as perdas de humidade, as superfícies expostas deverão obrigatoriamente ser protegidas pelos meios que o Adjudicatário entender propor e a Fiscalização aprovar. Entre esses meios figuram a utilização de telas impermeáveis e a de compostos líquidos para a formação de membranas também impermeáveis e a regra por aspersão, etc.

O período de cura deverá obedecer ao estipulado no Anexo E da NP ENV 13670-1, com as alterações do seu DNA, tendo em conta a classe de exposição ambiental definida para o elemento estrutural em causa.

Se a temperatura no local da obra for inferior a zero graus centígrados, ou se houver previsão de tal vir a acontecer nos cinco dias seguintes, a betonagem não será permitida. Para temperaturas entre zero e cinco graus ou acima de trinta graus centígrados, as betonagens só serão realizadas se a Fiscalização o permitir e desde que sejam observadas as medidas indicadas na NP ENV 13670-1. Se a temperatura no local for superior a 35 graus centígrados, a betonagem não será permitida, a não ser com autorização expressa pela Fiscalização e com rigoroso cumprimento das condições do Anexo E (e respetivo DNA) da NP ENV 13670-1.

Para cumprimento do estipulado no Artigo anterior, o Adjudicatário obriga-se a ter no estaleiro um termómetro de máximas e mínimas devidamente aferido, devendo proceder ao registo das temperaturas no dia das betonagens e nos cinco dias seguintes.

A fim de garantir a qualidade prevista para o betão, as zonas em betonagem deverão ser protegidas do sol e da chuva excessivos, para o que o Adjudicatário se dotará dos equipamentos necessários, nomeadamente de toldos para cobrir os moldes.

Se não tiver esses meios, a Fiscalização poderá, segundo o seu critério e sempre que verificar que as condições de tempo não são aconselháveis (excessiva incidência de radiação solar ou chuva excessiva que possa alterar a relação água/cimento dos betões), proibir as betonagens, não tendo o Adjudicatário direito a qualquer reclamação quer sobre os custos inerentes à paralisação quer sobre os prazos contratuais.

Em qualquer caso, o interior dos moldes deverá estar impecavelmente limpo, antes de se dar início à betonagem, especialmente quando se tratar de peças em betão aparente.

Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem quaisquer intervalos, procurando-se sempre a redução dos esforços de contração entre camadas de betão com idades diferentes.

O betão não deve ser colocado diretamente contra uma superfície vertical, devendo fluir para essa superfície através da vibração. Deve-se evitar o "chapinar" dos moldes com a argamassa.

As juntas de betonagem só terão lugar nas secções onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem, as superfícies de betão das juntas serão tratadas convenientemente, de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície de interrupção pequenas caixas de endentamento e pedras salientes; se se notar presa de betão nas juntas, serão as superfícies lavadas a jacto de ar e de água e retirada a "nata" que se mostra desagregada, a fim de se obter uma superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

Nas juntas onde se sobreponham elementos em elevação a executar posteriormente, deverão ser, passadas 2 a 5 horas, limpas as áreas a ocupar por esses elementos superiores, tratando-se essas zonas de forma análoga à atrás indicada.

Nas juntas de betonagem realizadas em elementos estruturais betonados contra o terreno (paredes e lajes), será disposto ao longo da junta um cordão hidroexpansivo à base de bentonite de sódio natural do tipo "Sika Swell S-2" ou "redstop" ou equivalente de modo a garantir uma estanquidade perfeita.

Nas faces visíveis dos elementos em elevação, em que os painéis de cofragem tenham juntas horizontais as juntas só serão permitidas nas secções em que se confundam rigorosamente com as juntas da cofragem.

Não serão toleradas escorrências ou diferenças de secção, pelo que as juntas de cofragem terão de ser convenientemente vedadas e as cofragens cuidadosamente apertadas contra as peças já betonadas, devendo, para tal, serem obrigatoriamente utilizados perfis de borracha macia como vedante.

Nos preços unitários dos betões, deverão estar incluídas todas as prescrições estipuladas neste Artigo.

B.8. MOLDES

Antes do início dos trabalhos o Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização todos os detalhes e características dos moldes que pretende utilizar na obra.

Os moldes terão de satisfazer ao especificado na NP ENV 13670-1 e nestas Condições técnicas.

Os moldes das superfícies de betão não à vista serão metálicos ou de madeira, revestida a contraplacado marítimo ou a tábuas de pinho de largura constante, aplainadas, tiradas de linha e sambladas a meia madeira, para não permitir a fuga de calda de cimento através das juntas e conferir às superfícies de betão um acabamento perfeitamente regular.

As tábuas deverão ter espessura uniforme, com o mínimo de 2,5 cm, para evitar a utilização de cunhas ou calços, e os seus quadros não deverão ficar afastados menos do que 50 cm. O contraplacado terá uma espessura e composição proposta pelo Adjudicatário e aprovada pela Fiscalização, as quais serão função do número de aplicações e das cargas previstas para a sua utilização.

Antes do início dos trabalhos o Adjudicatário submeterá à aprovação da Fiscalização a apresentação das características e detalhes dos moldes a utilizar, incluindo a verificação da sua segurança.

Os moldes para as diferentes partes da obra deverão ser montados com solidez e perfeição, para que fiquem rígidos durante a betonagem e possam ser facilmente desmontados sem pancadas nem vibrações.

Os moldes devem ser totalmente estanques, não permitindo a libertação de leitada pelas arestas, sendo para isso utilizado um cordão compressível nas juntas entre painéis.

Não serão permitidas fixações dos moldes através de varões que fiquem incorporados na massa de betão, devendo utilizar-se para tal efeito dispositivos especiais que permitam retirar os tirantes e devendo ser previstos terminais plásticos que se retirarão deixando apenas incorporados no betão os tubos plásticos de encamisamento dos tirantes. Sempre que for utilizado este tipo de dispositivos no final da betonagem o Adjudicatário obriga-se a remover os tubos plásticos e realizar a selagem dos respetivos furos de forma a garantir a estanquidade e o grau corta-fogo requerido para o elemento estrutural. O Adjudicatário fica, ainda, obrigado a realizar todos os ensaios prévios requeridos pela Fiscalização de modo a comprovar a eficácia dessa selagem. O custo destas selagens e ensaios prévios consideram-se incluídos no custo contratual dos betões.

Não será permitido o uso de "castanhas", sendo apenas autorizado o uso de sistemas roscados de aperto. Também não será permitida a utilização de tirantes de aço macio.

As superfícies interiores dos moldes deverão ser previamente preparadas com a aplicação de descofrante antes da colocação das armaduras de acordo com o referido noutro ponto destas Condições técnicas.

Antes de se iniciar a betonagem, todos os moldes deverão ser limpos de detritos. Caso sejam de madeira ou de contraplacado serão molhados com água durante várias horas. O seu armazenamento deve ser realizado com o máximo cuidado, de modo a evitar qualquer danificação na superfície de cofragem.

Se as superfícies desmoldadas de betão não à vista não ficarem perfeitas, poder-se-á admitir excecionalmente a sua correção, desde que não haja perigo para a resistência (sendo o defeito facilmente suprimido por reboco de argamassas e pastas de reparação não retrácteis).

Os trabalhos de reparação ou de demolição e reconstrução serão sempre realizados a custas do Adjudicatário e nas condições em que vierem a ser exigidos.

Todas as superfícies cujo ângulo com o plano horizontal seja maior que 30° (0.52 rad) serão cofradas. Nas medições foi considerado que as superfícies menos inclinadas que o referido ângulo não são cofradas.

No caso de o Adjudicatário utilizar betões com consistências que exijam a cofragem de superfícies menos inclinadas que 30° , a respetiva cofragem ficará a custas suas.

Todas as arestas serão chanfradas de acordo com as peças desenhadas.

No fim do seu emprego, os moldes serão pertença do Adjudicatário.

B.9. CAVALETES, CIMBRES E RESTANTES ESTRUTURAS PROVISÓRIAS

Os cavaletes, cimbres e restantes estruturas provisórias terão de satisfazer ao especificado na NP ENV 13670-1 e nestas Condições técnicas.

O Adjudicatário submeterá à prévia aprovação da Fiscalização, com uma antecedência de 45 (quarenta e cinco) dias em relação ao início previsto para a sua fabricação, os projetos das estruturas de sustentação dos moldes necessários para construir a obra.

É da responsabilidade do Adjudicatário o dimensionamento e verificação da segurança de todas as estruturas de sustentação dos moldes.

É igualmente da responsabilidade do Adjudicatário o cálculo e verificação da segurança dos elementos estruturais em todas as fases construtivas. O projeto patente a concurso refere-se à configuração final ou definitiva da estrutura não contemplando fases construtivas.

Cabe ao Adjudicatário a análise da estabilidade de todas as fases construtivas e a identificação de elementos estruturais para os quais estas sejam mais desfavoráveis do que a situação

definitiva. Nessa eventualidade, e após o seu cálculo, o Adjudicatário poderá à sua conta, propor reforços pontuais de armaduras. Caso o Projetista, fundamentadamente, não possa aceitar os referidos reforços, o Adjudicatário terá que rever o Processo construtivo.

É obrigação do Adjudicatário o fornecimento e montagem de todas as estruturas auxiliares necessárias a uma adequada execução da obra, satisfazendo em tudo as normas em vigor, nomeadamente no que respeita à segurança. A sua utilização só será permitida depois de submetidos à aprovação da Fiscalização todos os elementos que a habilitem a formular um parecer sobre as mesmas.

Dá-se liberdade de escolha dos diversos tipos de cavaletes, cimbrês e restantes estruturas provisórias, desde que metálicos e dentro das condições atrás estipuladas. Os projetos deverão ser apresentados à Fiscalização em triplicado, e mais uma cópia em transparente, projetos esses que consistirão não só na verificação da segurança e no cálculo das deformações mas também nos desenhos de construção, de conjunto e de pormenor, em escalas convenientes e devidamente cotados.

Repete-se que todos os projetos serão entregues à Fiscalização com uma antecedência de, pelo menos, 45 dias antes do início da fabricação dos equipamentos para que possa haver tempo suficiente para a Fiscalização emitir parecer e ordenar a introdução de eventuais alterações que verifique serem necessárias ou aconselháveis.

Os cavaletes, cimbrês e as restantes estruturas provisórias serão calculados de acordo com o Regulamento de Estruturas de Aço para Edifícios, ou o Eurocódigo 3 (EN 1993) e o Regulamento de Segurança e Ações para Estruturas de Edifícios e Pontes.

Todas as peças que forem de madeira, a utilizar eventualmente nas estruturas de suporte e nos moldes, serão calculadas tendo em atenção que se não devem exceder as seguintes tensões:

- de flexão 12 MPa
- de compressão paralela às fibras..... 9 MPa
- de compressão normal às fibras, quando sobre toda a largura 2,4 MPa
- de compressão parcial normal às fibras 3,6 MPa
- de corte 1,2 MPa

Admitem-se, para madeiras duras, tensões até 50% superiores às indicadas, quando devidamente justificadas por ensaios. Nos cálculos deverão ser tidas em conta todas as combinações de ações possíveis mais desfavoráveis, e no cálculo das diferentes peças ter-se-ão

em atenção as deformações máximas que podem condicionar o seu dimensionamento, mesmo que as tensões correspondentes sejam admissíveis.

No projeto dos cavaletes e dos cimbramentos ter-se-á em particular atenção às contra flechas a dar, a facilidade de manobra no descimbramento, a montagem e a desmontagem.

As deformações dos cavaletes e cimbramentos, por ação das cargas devem ser suficientemente pequenos para que as tolerâncias dimensionais das peças sejam respeitadas em qualquer ponto.

Para medir os assentamentos e as deformações dos mesmos serão colocadas marcas de nivelamento preciso e efetuados os correspondentes nivelamentos, trabalhos que serão realizados pelo Adjudicatário, à sua custa, mas sob a orientação da Fiscalização.

Todos os materiais empregues nos cavaletes, cimbramentos e restantes estruturas auxiliares de montagem serão pertença do Adjudicatário, uma vez finda a sua utilização.

Cabe ao Adjudicatário verificar se o elemento estrutural em que se apoia o escoramento tem a necessária capacidade resistente. No caso de tal não se verificar, os consequentes custos de manter ou reforçar escoramentos (incluindo fundações), dos elementos que venham a ser solicitados pelas cargas do escoramento do elemento em causa, serão sempre suportados pelo Adjudicatário.

B.10. DESMOLDAGEM E DESCIMBRAMENTO

As operações de desmoldagem e descimbramento de todas as peças betonadas serão realizadas com observância do estipulado nestas Condições técnicas e na NP ENV 13670-1, e serão sempre precedidas de autorização expressa da Fiscalização.

As operações de desmoldagem e descimbramento serão realizadas de forma a não induzir distorções, danos ou sobrecargas indesejáveis nos elementos de betão armado.

Os moldes serão retirados de forma a não provocar danos nas superfícies de betão.

A responsabilidade da retirada em segurança de qualquer molde ou escoramento é do Adjudicatário.

B.11. CONTROLE DAS CARACTERÍSTICAS DOS BETÕES. CONTROLES DE PRODUÇÃO E DE CONFORMIDADE

O controlo do fabrico dos betões será feito de acordo com o Cap. 9 da NP EN 206-1: os materiais constituintes serão controlados de acordo com o Quadro 22 da referida norma; o controlo dos equipamentos de acordo com o Quadro 23; o controlo dos procedimentos de produção e das propriedades do betão, de acordo com o Quadro 24. Este controlo será feito pelo produtor do betão que poderá ser o Adjudicatário no caso de betão produzido no local, o fabricante de betão pronto ou fabricante de pré-fabricados.

O Adjudicatário ao receber betão pronto deverá controlar o betão através dos ensaios de identidade exigidos pela NP EN 206-1 e pelo Decreto-lei n.º 301/2007.

Serão realizadas, nas situações previstas na NP ENV 13670-1 e no Decreto-lei n.º 301/2007, inspeções antes da betonagem, durante o transporte, colocação, compactação e cura do betão fresco de acordo com o estipulado no capítulo 11 da NP ENV 13670-1.

Durante as betonagens, que deverão ser sempre acompanhadas por técnico competente do adjudicatário, serão realizados ensaios de controlo de aceitação dos betões para estruturas com classe de inspeção 2 e 3. Para estruturas com classe de inspeção 1, esses ensaios poderão também ser exigidos pela Fiscalização nos casos em que haja dúvidas sobre a qualidade do betão.

Esses controles serão realizados sobre amostras constituídas, cada uma, por, pelo menos, seis cubos por amassadura, ou por cada 75 m³ de betão se as amassaduras ultrapassarem este valor.

A juízo da Fiscalização, e depois de para cada tipo de betão se comprovar a sua qualidade em, pelo menos, quatro betonagens independentes e sucessivas, pode o número de cubos de cada amostra ser reduzido para três, voltando a ser de seis se entretanto se verificarem desvios significativos na resistência e na trabalhabilidade dos betões.

Em qualquer caso, em cada betonagem serão sempre realizadas três amostras.

Os cubos serão feitos do betão das amassaduras destinadas a serem aplicadas em obra e designadas pela Fiscalização.

Os cubos só poderão ser fabricados na presença da Fiscalização.

Os cubos serão executados, transportados, curados e conservados de acordo com as normas NP EN 12390-1 e NP EN 12390-2. Os ensaios dos cubos para avaliação da resistência à compressão serão realizados de acordo com a NP EN 12390-3.

Deverá ser organizado um registo compilador de todos os ensaios de cubos, para os betões estruturais dos diferentes tipos indicados anteriormente a fim de, em qualquer momento, se verificar o cumprimento das características estabelecidas.

Esse registo compilador será proposto pelo Adjudicatário, devendo o modelo final do mesmo contar as alterações indicadas pela Fiscalização.

Todos os cubos serão numerados na sequência normal dos números inteiros, começando em 1, seja qual for o tipo de betão ensaiado.

No cubo será gravado não só o número de ordem como também o tipo, classe e qualidade do betão a que ele diz respeito, a parte da obra a que se destina e a data do fabrico.

Do registo compilador deverão constar os seguintes elementos:

- Número do cubo
- Data do fabrico
- Data do ensaio
- Idade
- Tipo, classe e qualidade
- Dosagem
- Quantidade de água de amassadura
- Local de emprego do betão donde foi retirada a massa para fabrico do cubo.
- Resistência obtida no ensaio
- Média da resistência dos três cubos que formam o conjunto do ensaio
- Resistência equivalente aos 28 dias de endurecimento, segundo a curva de resistência que for estipulada pelo laboratório acreditado que procedeu ao estudo, tendo em conta a composição aprovada para o betão ou, na falta dessa curva, segundo as seguintes relações:
 - $R3/R28 = 0,40$ $R14/R28 = 0,85$
 - $R7/R28 = 0,65$ $R90/R28 = 1,20$
- Peso do cubo
- Observações

Sempre que forem fabricados cubos, por cada série de seis (ou de três), será preenchido pela Fiscalização um “verbete de ensaio”, do qual constará o número dos cubos, a data do fabrico, a marca do cimento, a dosagem, a granulometria, a água de amassadura, o modo de fabrico e outras indicações que se considerarem convenientes.

O Adjudicatário receberá o duplicado deste “verbete de ensaio”.

Com base no “verbete de ensaio”, e para os cubos mandados ensaiar em laboratório acreditado depois de a Fiscalização ter fixado as datas em que esses cubos devem se ensaiados, será entregue ao Adjudicatário um ofício da Fiscalização que acompanhará os cubos na sua entrega ao referido laboratório. Para o efeito, o Adjudicatário obriga-se a tomar as precauções necessárias para que seja observada a data prevista para o ensaio e a que os resultados dos mesmos sejam comunicados imediata e diretamente à Fiscalização.

Os critérios de conformidade para a resistência do betão à compressão que permitem avaliar a sua identidade são os especificados no Anexo da NP EN 206-1.

Para avaliar a conformidade do betão no que se refere à sua consistência, deverá ser feita uma inspeção visual de cada amassadura. Se o betão tiver uma aparência normal para a consistência especificada, poder-se-á considerar conforme.

Porém, para as classes de inspeção 2 e 3, ou em caso de dúvida sobre a qualidade do betão, deverão ser realizados ensaios de consistência de acordo com a norma NP EN 12350-2 em pelo menos uma amostra por amassadura.

Nos ensaios de consistência, realizados com o cone de Abrams, admitem-se, para os betões bombados, consistências até 15 cm de abaixamento e consistências até 5 cm de abaixamento para os restantes. Para os betões com especificação de cor, este valor não deve ultrapassar 12 cm.

Com a mesma frequência que a utilizada para a determinação da resistência à compressão, serão realizados ensaios de determinação da massa volúmica do betão leve segundo a norma NP EN 12390-7. Será considerada conforme quando o médio das massas volúmicas pertencer à classe especificada.

A razão água – cimento não pode ultrapassar em caso algum 0,55, devendo no entanto ser a menor possível, respeitando o especificado para a classe de exposição ambiental respetiva, de acordo com a NP EN 206-1 e a Especificação LNEC E 464. Em caso de dúvida, a Fiscalização poderá solicitar a recolha de amostras, a ensaiar de acordo com CEN CR 13902.

A dosagem de cimento será a especificada no estudo de composição, respeitando os valores mínimos impostos para as classes de exposição ambiental previstas e tendo também em conta a máxima dimensão do agregado, de acordo com a NP EN 206-1 e a Especificação LNEC E 464.

Os betões sujeitos a contacto direto com a água, deverão ser considerados impermeáveis de acordo com a norma NP EN 12390-8, relativamente à penetração de água. Em caso de dúvida, a Fiscalização poderá solicitar a recolha de amostras, a ensaiar de acordo com a referida norma.

O teor em cloretos do betão deve respeitar o especificado no quadro 10 da NP EN 206-1 consoante o betão é simples, armado ou Pré-esforçado. Em caso de dúvida, a Fiscalização poderá solicitar a recolha de amostras, a ensaiar de acordo com a Especificação LNEC E 390.

Para as classes de inspeção 2 e 3, serão conduzidos sistematicamente ensaios sobre cubos para determinar a evolução da resistência à compressão aos 1, 3, 7, 28, 90 e 120 dias, a fim de se poderem planear e controlar devidamente as várias sequências dos trabalhos (aplicação de pré-esforço, descimbramento e desmoldagens, entradas em carga, etc.).

Para as diversas partes constituintes da obra, e com a frequência que a Fiscalização entender, serão executadas amostras de, pelo menos, três cubos cada, os quais devem ser curados nas condições tanto quanto possível próximas das condições reais, com a intenção de avaliar a resistência inicial dos betões e verificar a eficiência dos processos de cura e proteção adotados.

Estes provetes serão fabricados simultaneamente com os provetes para cura em laboratório e registados por forma e que entre eles se possa estabelecer a necessária relação.

Se a resistência dos provetes curados nas condições da obra for inferior a 85% da resistência obtida para os provetes "gémeos" curados em laboratório, serão revistos os processos de colocação, proteção e cura do betão em obra.

Se a resistência dos provetes de laboratório for muito superior à exigida para a classe do betão em causa, aos provetes curados em obra bastará apresentarem uma resistência superior em 5 MPa à tensão de rotura exigida, mesmo que não atinjam os 85% da resistência dos provetes curados em laboratório.

Os encargos e despesas provenientes dos estudos de composição e dos ensaios de controlo de produção e de conformidade consideram-se incluídos nos preços unitários contratuais do betão.

B.12. REJEIÇÃO DE BETÕES POR FALTA DE CAPACIDADE RESISTENTE

No caso de a Fiscalização determinar a rejeição imediata dos betões que não satisfaçam o estipulado, poderá, a seu juízo, ser estabelecido um acordo nas seguintes condições:

- Proceder-se-á, por conta do Adjudicatário, à realização de ensaios não destrutivos ou a ensaios normais de provetes recolhidos em zonas que não afetem de maneira sensível a capacidade de resistência das peças; se os resultados obtidos forem satisfatórios a juízo da Fiscalização, a parte da obra a que digam respeito será aceite.
- Se os resultados destes ensaios mostrarem características do betão inferiores às requeridas, considerar-se-ão dois casos:
 - Se as características atingidas (resistência aos esforços) se situarem acima de 80% das exigidas, proceder-se-á a ensaios de carga e de comportamento da obra, por conta do Adjudicatário, os quais, se derem resultados satisfatórios na opinião da Fiscalização, determinarão a aceitação da parte em dúvida.
 - Se as características determinadas forem inferiores a 80% das exigidas, o Adjudicatário será obrigado a demolir e a reconstruir as peças deficientes, à sua conta.

Ensaio de carga

Quando se verificar uma situação correspondente à definida no ponto acima mencionado., a Fiscalização poderá exigir do Adjudicatário a realização de ensaios de carga.

As despesas com a realização do ensaio de carga, se efetuado para satisfação do estipulado no ponto acima mencionado, são da conta do Adjudicatário, não tendo o mesmo direito a receber qualquer indemnização.

As condições preconizadas para ensaios de carga, duração dos ensaios, ciclos sucessivos de carga e descarga e medições a efetuar, serão objeto de um programa pormenorizado estabelecido pela Fiscalização.

As sobrecargas a aplicar não deverão exceder as sobrecargas características adotadas no projeto.

O ensaio será considerado satisfatório, no elemento ensaiado, quando de verificarem simultaneamente as duas condições seguintes:

- As flechas medidas não excederem os valores calculados com base nos resultados obtidos para os módulos de elasticidade dos betões.

- As flechas residuais serem suficientemente pequenas, tendo em conta a duração de aplicação da carga, para que o comportamento se possa considerar elástico. Esta condição deverá ser satisfeita quer a seguir ao primeiro carregamento quer nos seguintes, se os houver.

B.13. ARMADURAS PASSIVAS

Todos os procedimentos relativos com os trabalhos de armaduras e respetivas inspeções deverão obedecer, além do estipulado nestas Condições Técnicas, à NP ENV 13670-1.

As armaduras em aço A500 NR e aço A500 EL a empregar nos diferentes elementos de betão terão as secções previstas no Projeto de Execução e serão colocadas rigorosamente conforme os desenhos indicam, devendo ser atadas de forma eficaz para que se não desloquem durante as diversas fases de execução da obra. Se alguma atadura ficar à superfície de betão não à vista, será o Adjudicatário obrigado a picar a superfície interessada para a cortar e a refechá-la com argamassa do tipo II.

As armaduras serão dobradas a frio com máquinas apropriadas, devendo seguir-se em tudo o preceituado na NP ENV 13670-1.

Permite-se o emprego de soldadura elétrica por contacto, de topo, ou com elétrodos, sem redução, para efeitos de cálculo, da secção útil, mas só depois de cumprido o prescrito na secção A.7 destas Condições técnicas e de se comprovar a eficiência das máquinas e a competência dos operários soldadores. Em todo o caso, a soldadura deverá garantir uma capacidade resistente superior a 90% da capacidade dos varões que ela unir, não sendo autorizada a soldadura em zonas de dobragem nem como ligação entre armaduras cruzadas.

De acordo com a NP ENV 13670-1, o recobrimento das armaduras terá que ser assegurado obrigatoriamente com espaçadores, devendo-se respeitar, para além das regras estabelecidas nessa norma, a Especificação LNEC E 469.

Todos os encargos para controlo das características dos aços, especificamente mencionados ou não nestas Condições técnicas, são da exclusiva conta do Adjudicatário, e consideram-se incluídos nos preços unitários respetivos.

Para efeitos de determinação do trabalho realizado, na medição das armaduras não se incluirá a dobragem e montagem, as sobreposições (salvo indicação explícita nos desenhos de construção do Projeto de Execução), soldaduras, ou qualquer outro sistema de união, as ataduras e os ganchos, os quais serão considerados já incluídos no preço unitário contratual, e o peso será calculado pela aplicação das tabelas de pesos de varões de aço para betão armado.

B.14. TOLERÂNCIAS

A estrutura completa deverá respeitar os desvios geométricos máximos estabelecidos no capítulo 10 da NP ENV 13670-1 ou as tolerâncias a seguir indicadas, conforme conduzir a uma melhor precisão geométrica.

Tolerâncias de superfícies cofradas:

Os desvios admissíveis das superfícies cofradas de betão em relação à sua posição teórica, definida no Projeto ou possível de inferir através dos elementos do Projeto, não serão superiores aos seguintes:

- Limite geral
 - Desvio admissível de superfícies de betão (exceto fundações)..... ± 15 mm
 - Desvio admissível de superfícies de betão em fundações ± 25 mm
- Secções transversais de elementos
 - Desvio admissível das dimensões das secções transversais dos muros:
 - Dimensão ≤ 1 m ± 5 mm
 - Dimensão > 1 m ± 15 mm
- Elementos verticais e inclinados
 - Inclinação máxima de elementos verticais e inclinados: $h/300$, sendo no entanto o desvio máximo em qualquer ponto limitado a 15 mm.
- Rotação de elementos
 - Desvio admissível da rotação em planta $\pm 2^\circ$

B.15. ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES NÃO COFRADAS

Os desvios admissíveis das superfícies não cofradas de betão em relação à sua posição teórica, definida no Projeto ou possível de inferir através dos elementos do Projeto, não serão superiores aos seguintes:

Lajes e telhados:

Desvio admissível para o tipo: (em mm)	NC1	NC2	NC3
Em qualquer ponto da superfície	± 20	± 15	± 10
Entre dois pontos afastados de 6m	± 15	± 10	± 5
Sob uma régua dom 3m de comprimento	10	6	3
Mudanças abruptas de nível nas juntas	5	3	1

Espessura dos elementos:

	Dimensão em (mm)	Desvio admissível (mm)
Desvio admissível da dimensão h entre a face cofrada e a face não cofrada (ex. espessura de uma laje)	$h \leq 180\text{mm}$	± 10
	$h > 180\text{mm}$	± 20

Nestes limites, além de se considerarem incluídos os desvios devidos às deformações sofridas pelos moldes pela ação do peso do betão e operações de betonagem, consideram-se igualmente incluídos os desvios relativos à implantação da malha de eixos de referência.

A execução do nível de acabamento NC1 considera-se incluído no custo contratual previsto para o betão dos respetivos elementos estruturais, o acréscimo de custo para os níveis de acabamento NC2 e NC3 será objeto de medição específica. Nos níveis de acabamento NC2 e NC3 considera-se, ainda, incluído o fornecimento e aplicação de endurecedor de superfície com uma dosagem mínima de 6 kg/m^2 e de uma camada contínua de espessura uniforme de um produto de cura à base de polímeros acrílicos em solventes. A aplicação do endurecedor de superfície e do produto de cura será realizado de acordo com as instruções do fabricante.

B.16. ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES MOLDADAS

A classe de acabamento exigida a cada uma das superfícies de betão é a indicada nas peças desenhadas. Na falta desta indicação, serão aplicadas as regras gerais definidas neste caderno de encargos.

Para efeito da aplicação destas cláusulas, classificam-se em bruscas e suaves as irregularidades das superfícies de betão. As saliências e rebarbas causadas pelo deslocamento ou má colocação dos elementos de cofragem, por deficiências das suas ligações ou por quaisquer outros defeitos locais das cofragens, são consideradas irregularidades bruscas e são medidas diretamente. As restantes irregularidades são consideradas suaves e serão medidas por meio de uma cércea, que terá uma régua reta, no caso das superfícies planas, ou a sua equivalente, para as superfícies curvas.

Consideram-se 3 classes de acabamento, A1, A2, A3:

- Classe A1
Acabamento irregular, sem qualquer limite para as saliências. As depressões, bruscas ou suaves, para uma cércea de um metro, serão inferiores a 25mm.
- Classe A2

As irregularidades bruscas, para uma cêrcea de um metro, não devem exceder 5 mm, e as suaves 10 mm.

– Classe A3

As irregularidades bruscas não devem exceder 3mm, e as suaves , para uma cêrcea de um metro, 5mm.

Apresentara cor e textura uniforme, e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão. É obrigatório o uso de betão e cofragens de alta qualidade.

Os desvio em relação a uma bitola rigorosamente semi - circular da secção dos pilares circulares não deve ultrapassar 2mm

Apresentará cor e textura uniforme, e será isento de manchas devidas a materiais estranhos ao betão.

As diversas classes de acabamento terão as seguintes aplicações salvo indicação em contrário:

– Classe A1

Superfícies em contacto com o terreno ou com maciços de betão. Elementos de fundação moldados em obra.

– Classe A2

Superfícies que se destinam a revestimentos com argamassa ou materiais análogos, ou que, não tendo qualquer revestimento, ficarão permanentemente ocultas.

– Classe A3

Superfícies de betão aparente

Caso as superfícies aparentes do betão não apresentem o aspeto prescrito nestas Condições técnicas, ou o aspeto dos Protótipos aprovados, mostrando escorrências de caldas ou ferrugem, ninhos de pedra, sujidades de difícil limpeza, etc., cabe o direito à Fiscalização de mandar proceder, à sua reparação ou mesmo à sua demolição caso o entenda necessário. Estes trabalhos serão executados a expensas do Adjudicatário e sem direito a qualquer reclamação nem indemnização. Caso necessária, a demolição da peça será feita na totalidade ou na extensão decidida pela Fiscalização, segundo instruções a dar pelo Fiscalização.

Estes trabalhos deverão estar concluídos dentro do prazo contratual da empreitada.

B.17. CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DE SAPATAS DE FUNDAÇÃO, VIGAS E LINTÉIS DE FUNDAÇÃO

As sapatas de fundação, vigas e lintéis de fundação serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado nestas Condições técnicas.

Não será permitida qualquer betonagem, quer de betão de regularização quer de betão estrutural, sem que previamente a Fiscalização tenha inspecionado os caboucos e sem a sua autorização expressa.

Em todos os caboucos será executada uma camada de betão de regularização, ou de selagem se necessário, quer esteja indicado ou não nos desenhos do Projeto de Execução. A escavação a efetuar deverá pois contar com a altura correspondente a esse betão.

Da superfície superior do betão de regularização ou de selagem será retirada toda a goma depositada até aparecer a parte sã do betão, e só depois se colocará a armadura.

As sapatas serão betonadas contra as paredes laterais dos caboucos ou moldes correspondentes, deixando embebidas nelas as armaduras dos elementos estruturais de elevação a que digam respeito.

A betonagem das sapatas de fundação, das vigas e lintéis de fundação será contínua, admitindo-se interrupções apenas nos casos que a Fiscalização o autorize.

Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

Passadas 2 a 5 horas do fim da betonagem, as superfícies coincidentes com as secções da base dos elementos estruturais em elevação serão convenientemente limpas e saneadas afim de se obter posteriormente uma boa aderência.

O betão dos elementos enterrados deverá ser impermeável de acordo com a norma NP EN 12390-8, sendo admissível o recurso a hidrófugos de massa.

Nas juntas de betonagem, deverão ser incorporados cordões tipo REDSTOP para melhorar e a sua estanquicidade.

Atendendo ao elevado nível freático devem ser garantidas as bombagens necessárias para garantir condições de boa betonagem. Chama-se a atenção que a bombagem deverá ser prolongada até ao final da obra de estrutura das caves.

B.18. CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DE LAJES TÉRREAS

As lajes térreas serão executadas, em princípio, por processos tradicionais, observando-se o que estiver indicado nestas Condições Técnicas.

Sob as lajes térreas será executada uma camada de brita e uma camada de aterro bem compactado, separados por geotêxtil conforme pormenorização de projeto. Neste espaço deverão ser executadas as redes de drenagem definidas nos projetos de instalações hidráulicas.

Todo o betão será vibrado com vibradores para a massa, tendo-se o cuidado de os não encostar às armaduras para que a vibração se não transmita ao betão que já iniciou o processo de presa.

Passadas 2 a 5 horas do fim da betonagem, as superfícies coincidentes com as secções da base dos elementos estruturais em elevação serão convenientemente limpas e saneadas de modo a obter-se posteriormente uma boa aderência.

B.19. CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DAS PAREDES DE CONTENÇÃO DE TERRAS

A betonagem de cada parede de contenção de terras só será iniciada quando completamente montada a sua armadura e colocados os seus moldes. As armaduras serão montadas com a disposição e rigor indicados nos desenhos do Projeto de Execução e serão convenientemente atadas nos seus lugares. Só depois se colocarão os moldes a toda a altura da betonagem, devidamente escorados para que se não desloquem durante a execução dos trabalhos.

Os moldes das paredes poderão ter janelas a diversas alturas e posições, sempre do lado que irá ficar coberto pelas terras, janelas essas com dimensões que permitam lançar o betão e introduzir os vibradores.

B.20. CONDIÇÕES ESPECIAIS DE EXECUÇÃO DA SELAGEM DE VARÕES, FERROLHOS E BUCHAS

O material de selagem de varões, ferrolhos e buchas deverá ser proposto pelo Adjudicatário à Fiscalização para aprovação.

A selagem de varões, ferrolhos e buchas deverá realizada de acordo com as instruções do fabricante e deverá assegurar a capacidade de carga atuante definida em Projeto.

C. EXECUÇÃO DOS TRABALHOS DE MOVIMENTO DE TERRAS**C.1. INÍCIO DA EMPREITADA**

O Adjudicatário começará por proceder no local à implantação da obra e a um levantamento topográfico da superfície do terreno. Estas operações serão efetuadas na presença de representante do Dono da Obra.

Com base no levantamento topográfico referido, o Adjudicatário procederá ao cálculo rigoroso dos volumes a escavar em conformidade com as cotas finais do Projeto.

Antes de iniciar as escavações, o Adjudicatário submeterá à aprovação do Dono da Obra as quantidades de terras a movimentar bem como o planeamento da escavação em devida articulação com o da construção da estrutura de suporte, respeitando o faseamento construtivo estabelecido no Projeto. Dessa proposta constará ainda a localização das rampas de acesso ao fundo da escavação e o esquema de circulação dos veículos que procederão ao transporte a vazadouro das terras.

É da responsabilidade do Adjudicatário, arcando com as custas para o efeito, a execução do levantamento das estruturas, infraestruturas ou quaisquer outros obstáculos situados no maciço envolvente de escavações ou furações previstas para a realização da obra, e que sejam passíveis de serem danificadas, direta ou indiretamente, pelos referidos trabalhos. Na sequência do levantamento, o Adjudicatário comunicará por escrito ao Dono da Obra quais os elementos cujas características haverá que modificar em relação ao previsto no Projeto.

C.2. IMPLANTAÇÃO DA OBRA

A implantação da Obra, pormenorizada, compete ao Adjudicatário que a realizará na presença de representante do Dono da Obra.

O Adjudicatário fará as retificações que houver de realizar no decorrer dos trabalhos.

A construção das marcas e referências e a sua conservação ou substituição são da conta do Adjudicatário.

O Adjudicatário será responsável pelos prejuízos que possam derivar da eventual deslocação dos sinais de referência.

No caso de desaparecerem algumas das marcações, estas serão refeitas na presença de representante do Dono da Obra ficando a cargo do Adjudicatário as despesas que haja novamente a fazer.

C.3. TRABALHOS DE ESCAVAÇÃO

A escavação deverá ser efetuada sem recurso a explosivos. Caso seja necessário recorrer a explosivos para realizar o desmonte de afloramentos rochosos não detetados na prospeção geotécnica que consta do presente processo de concurso, o Adjudicatário deverá previamente submeter à aprovação da Fiscalização do Plano de Fogo contendo, entre outros, o tipo e quantidade de explosivos a usar, método e sequência de desmonte, controlo de vibrações, monitorização e normas de segurança a adotar.

Será evitada a acumulação de água de qualquer origem sobre as plataformas, mantendo-se a escavação devidamente drenada por processo aprovado pelo Dono da Obra.

A escavação estará adequadamente articulada com a construção da estrutura. Assim:

- Não será permitido que, em cada fase de execução, a plataforma da escavação desça mais do que o indicado nos desenhos do Projeto de Execução;
- A plataforma da escavação manter-se-á aproximadamente horizontal até uma distância da parede de suporte, medida na perpendicular a esta, maior ou igual à diferença de cotas entre a plataforma citada e a da escavação final na zona em questão.

O Adjudicatário terá em conta a necessidade de compatibilizar os taludes de transição entre as diversas plataformas de trabalho, nomeadamente os referentes às rampas de acesso ao interior do corte, com a resistência do maciço e com o uso dos mesmos.

A escavação será efetuada de modo a garantir que as respetivas faces laterais fiquem regulares e desempenadas.

As plataformas do fundo da escavação ficarão regularizadas cumprindo as cotas de projeto com uma tolerância de ± 5 cm.

C.4. ATERROS

Os materiais a utilizar nos aterros serão os definidos no Projeto, provenientes das escavações realizadas na obra ou de empréstimos. Os empréstimos escolhidos pelo adjudicatário deverão ser submetidos à prévia aprovação da Fiscalização.

Na construção do Corpo dos aterros poderão ser utilizados todos os materiais que permitam a sua colocação em obra em condições adequadas, que garantam e assegurem por um lado a estabilidade da obra, e simultaneamente, que as deformações pós-construtivas que se venham a verificar sejam toleráveis a curto e longo prazo para as condições de serviço.

Para satisfazer às exigências de estabilidade quase imediatas dos aterros, os materiais utilizáveis devem ter características geotécnicas que permitam atingir, logo após a sua colocação em obra, as resistências, em particular mecânicas, que garantam esta exigência. Isto pressupõe, que eles possam ser corretamente espalhados e compactados, o que significa que:

- É necessário que a dimensão máxima ($D_{m\acute{a}x}$) dos seus elementos permita o nivelamento das camadas e que a sua espessura seja compatível com a potência dos cilindros utilizados;
- O respetivo teor em água natural (W_{nat}) seja adequado às condições de colocação em obra.

Os materiais que poderão ser utilizados na construção do Corpo dos aterros devem ainda obedecer ao seguinte:

- Os solos ou materiais a utilizar deverão estar isentos de ramos, folhas, troncos, raízes, ervas, lixo ou quaisquer detritos orgânicos.
- A dimensão máxima dos elementos dos materiais a aplicar será, em regra, não superior a $2/3$ da espessura da camada, uma vez compactada.

Na Parte Superior dos Aterros devem ser utilizados os materiais de melhor qualidade, de entre os provenientes das escavações e/ou dos empréstimos utilizados.

C.4.1. Tipos de Materiais de Aterro

Os materiais a utilizar na construção dos aterros são do ponto de vista granulométrico, os seguintes: solos, materiais rochosos (enrocamento), e materiais do tipo solo-enrocamentos.

C.4.1.1. Solos

Segundo o presente Caderno de Encargos, denominam-se solos os materiais que cumpram as seguintes condições granulométricas:

- Material retido no peneiro 19 mm (3/4") ASTM $\leq 30\%$

A sua utilização na construção de aterros, no seu estado natural, exige que sejam observadas as seguintes condições relativas ao teor em água:

- Solos incoerentes: $0,8 W_{opm} \leq W_{nat} \leq 1,2 W_{opm}$
 - Solos coerentes: $0,7 W_{opn} \leq W_{nat} \leq 1,4 W_{opn}$
- Wopm - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Modificado

Wopn - teor em água ótimo referido ao ensaio de Proctor Normal

Quando não se verifique este requisito para o caso de solos coerentes, poder-se-á recorrer a técnicas de tratamento com cal ou desta combinada com cimento.

A possível utilização dos diversos tipos de solos em função da zona do aterro em que irão ser aplicados deverá obedecer às seguintes regras gerais (Quadro 1), baseadas na classificação unificada de solos, contida na especificação ASTM D 2487.

Quadro 1

Classe	CBR (%)	Tipo de Solo	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
S 0	< 3	OL	Siltes orgânicos e siltes argilosos orgânicos de baixa plasticidade (1)	N	N	N
		OH	Argilas orgânicas de plasticidade média a elevada; Siltes orgânicos. (2)	N	P	N
		CH	Argilas inorgânicas de plasticidade elevada; Argilas gordas. (3)	N	P	N
		MH	Siltes inorgânicos; Areias finas micáceas; Siltes micáceos. (4)	N	P	N
S 1	≥ 3 a < 5	OL	Idem (1)	N	S	N
		OH	Idem (2)	N	S	N
		CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
S 2	≥ 5 a < 10	CH	Idem (3)	N	S	N
		MH	Idem (4)	N	S	N
		CL	Argilas inorgânicas de plastic. baixa a média Argilas com seixo, argilas arenosas, Argilas siltosas e argilas magras.	S	S	P
		ML	Siltes inorgânicos e areias muito finas; Areias finas, siltosas ou argilosas; Siltes argilosos de baixa plasticidade.	S	S	P
		SC	Areia argilosa; Areia argilosa com cascalho. (5)	S	S	P
S 3	≥ 10 a < 20	SC	Idem (5)	S	S	S
		SM _d SM _u	Areia siltosa; Areia siltosa.	S P	S S	S N
		SP	Areias mal graduadas; Areias mal graduadas com cascalho.	S	S	S
S 4	≥ 20 a < 40	SW	Areias bem graduadas; Areias bem graduadas com cascalho.	S	S	S
		GC	Cascalho argiloso; Cascalho argiloso com areia.	S	S	S
		GM-u	Cascalho siltoso; Cascalho siltoso com areia. (6)	P	S	P
		GP	Cascalho mal graduado;	S	S	S

Classe	CBR (%)	Tipo de Solo	Descrição	Reutilização		
				PIA	Corpo	PSA
			Cascalho mal graduado com areia. (7)			
S 5	≥ 40	GM-d	Idem (6)	S	S	S
		GP	Idem (7)	S	S	S
		GW	Cascalho bem graduado; Cascalho bem graduado com areia.	S	S	S

S - admissível; N - não admissível; P-possível; PIA - parte inferior do aterro; PSA - parte superior do aterro

D. RECONHECIMENTO GEOTÉCNICO COMPLEMENTAR

Caso seja necessário serão realizadas campanhas complementares de prospeção geotécnica que visem essencialmente confirmar possanças de estratos e características dos terrenos interessados à execução da escavação, estruturas de contenção e elementos de suporte e a fundações, e aferir as características de permeabilidade do solo.

Em fase de Obra serão executados Sondagens ao terreno, com recuperação de material, sempre que se registem as seguintes dúvidas:

- Espessuras de estratos para os quais é necessário recorrer a trepanagem para materializar os painéis de parede moldada e/ou confirmação de espessuras de estratos expectáveis, de acordo com a informação geológico-geotécnica existente – Execução de Sondagens contíguas ao alinhamento das paredes moldadas;

Ao longo da escavação e em cada um dos diferentes estratos serão realizados ensaios expeditos de bombagem por períodos de 36 horas em poços para aferição dos caudais de bombagem e para comparação com os valores eventualmente disponíveis em ensaios de permeabilidade e de bombagem efetuados em fase prévia à escavação.

Os trabalhos de Reconhecimento Geotécnico Complementar, eventualmente necessários para confirmação em fase da execução da Escavação e Contenção Periférica e Fundações deverão ser suportados pelo Adjudicatário.

E. TRABALHOS NÃO ESPECIFICADOS

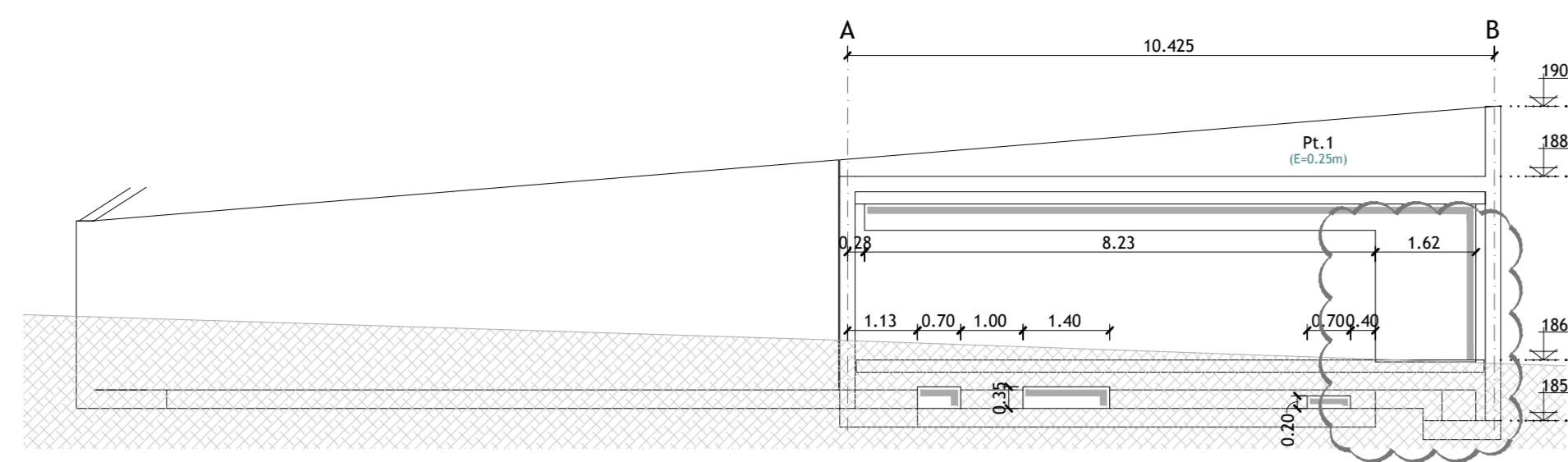
1. Os trabalhos não especificados neste Caderno de Encargos que forem necessários para o cumprimento da presente empreitada serão executados com perfeição e solidez, tendo em vista os Regulamentos, normas e demais legislação em vigor, as indicações do projeto e as instruções da Fiscalização.
2. Quando não seja completamente definida a forma da sua inclusão no mapa referido no Artº 186º do Decreto-Lei nº 235/86 de 18 de Agosto, as edições consequentes serão feitas de comum acordo entre a Fiscalização e o Adjudicatário, seguindo-se as normas habituais e consagradas em medições.

Vila Nova de Gaia, 30 de junho de 2021

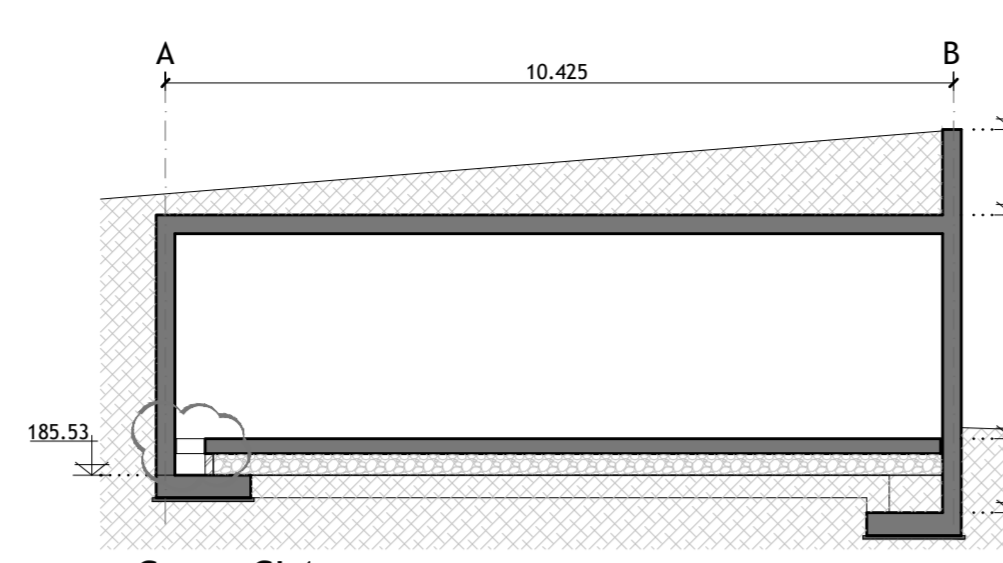
O Técnico Responsável,



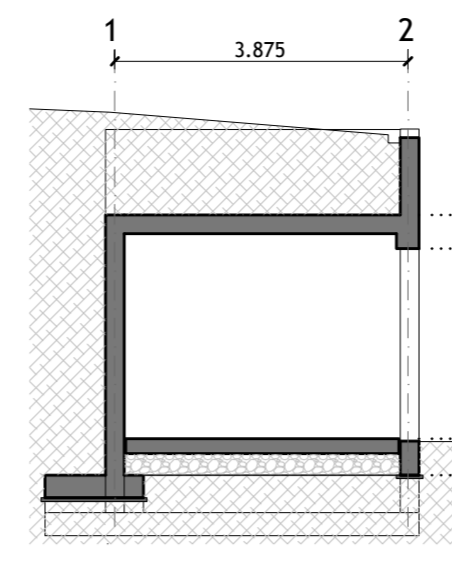
Rodrigo Andrade e Castro
(Eng.º Civil)



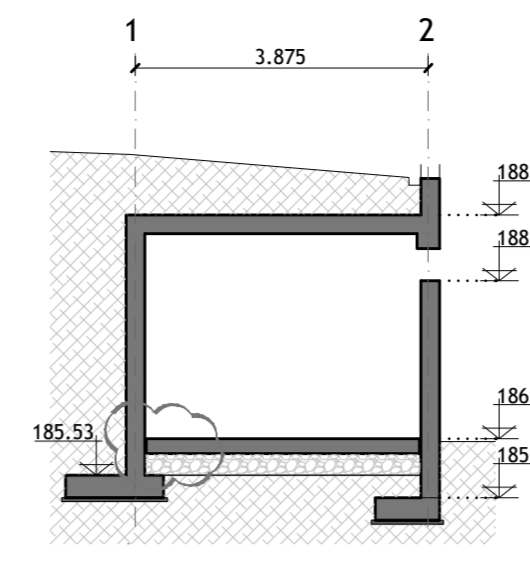
Alçado ALÇ1
Escala 1/100



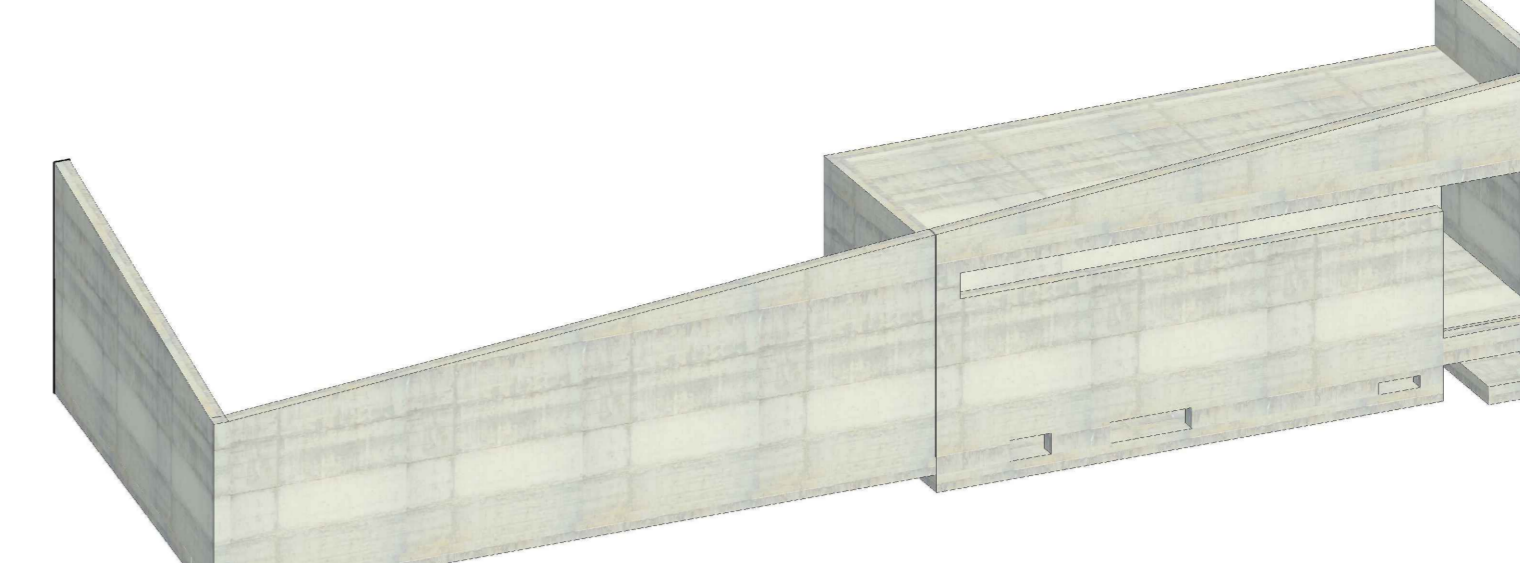
Corte CL1
Escala 1/100



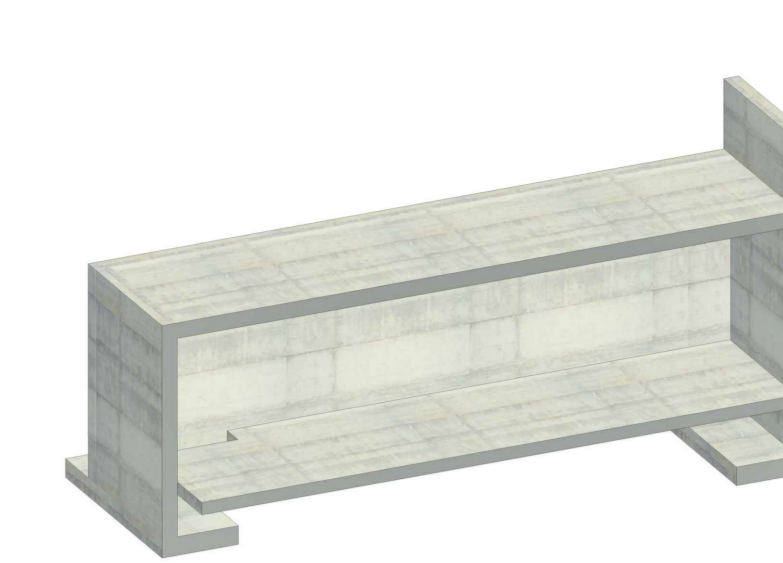
Corte CT1
Escala 1/100



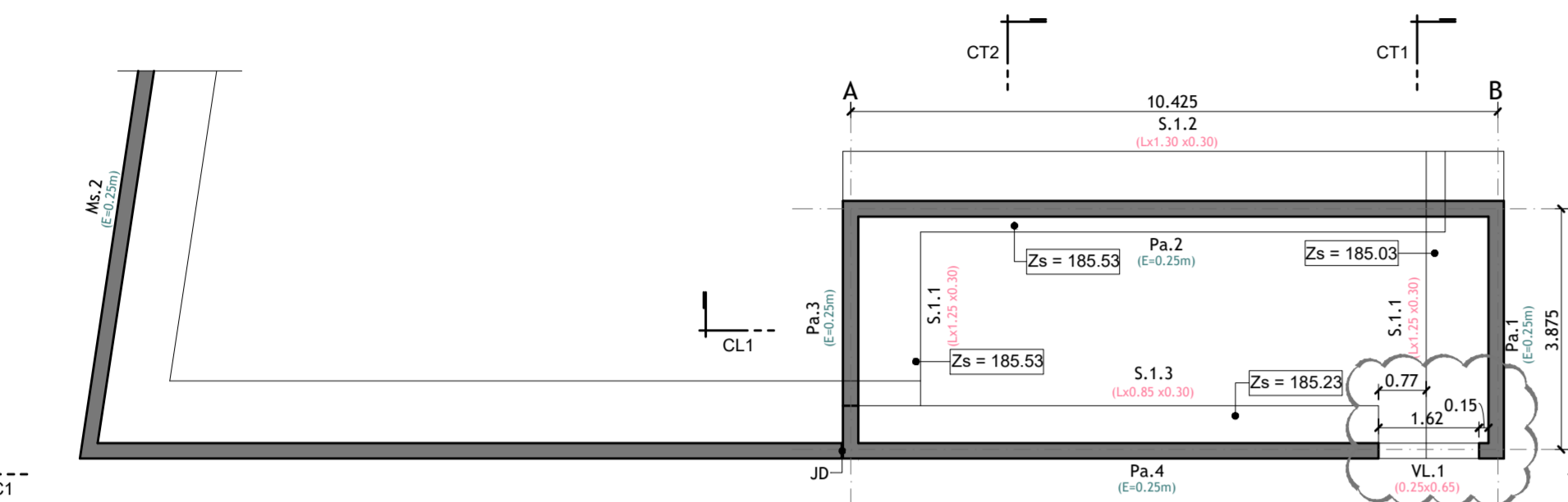
Corte CT2
Escala 1/100



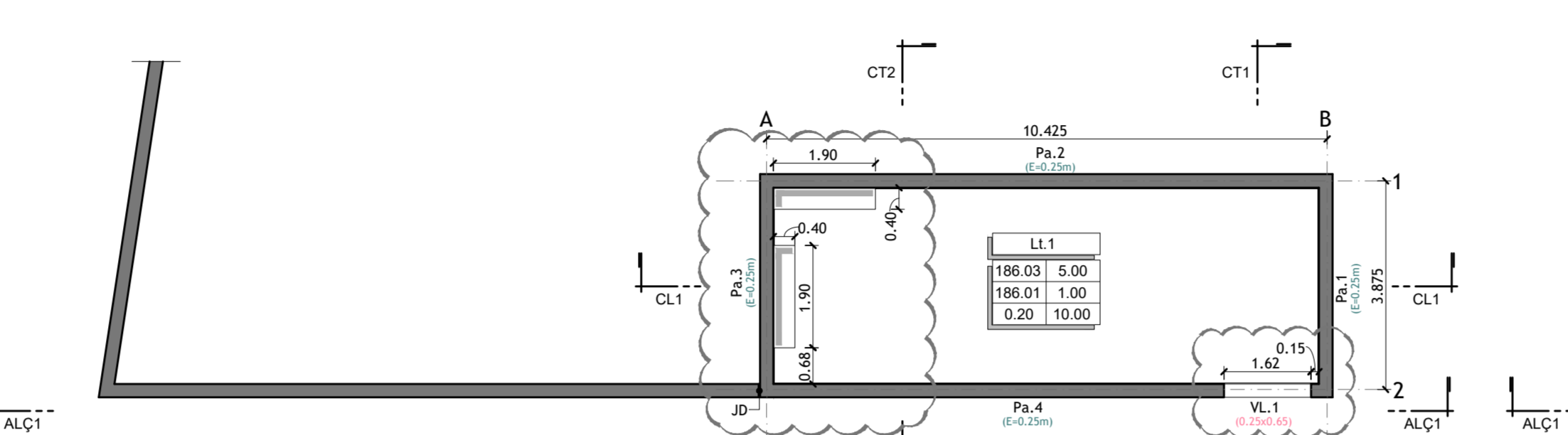
Perspectiva 1
S/ Escala



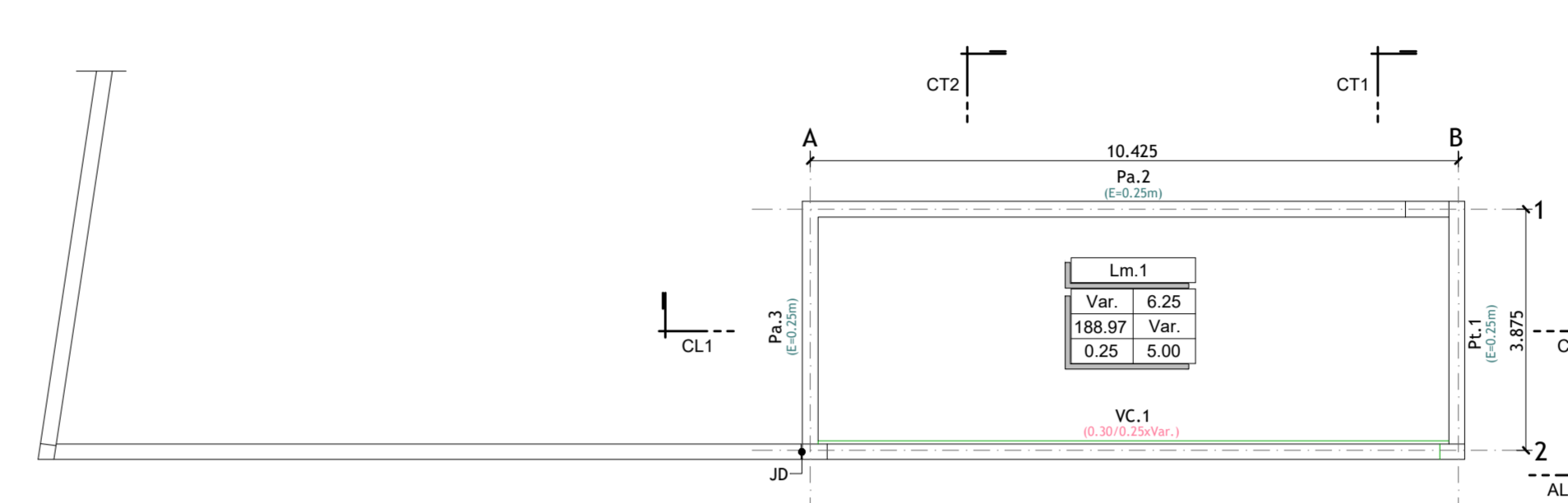
Perspectiva 2
S/ Escala



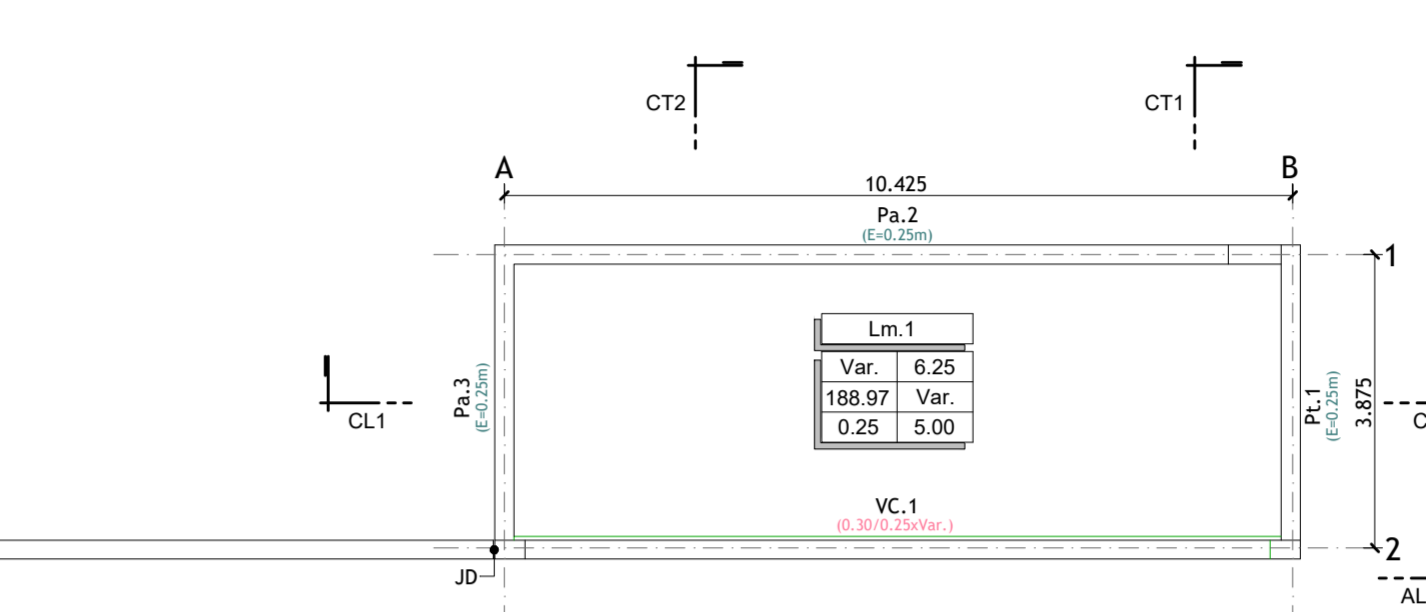
Planta de Fundações
Escala 1/100



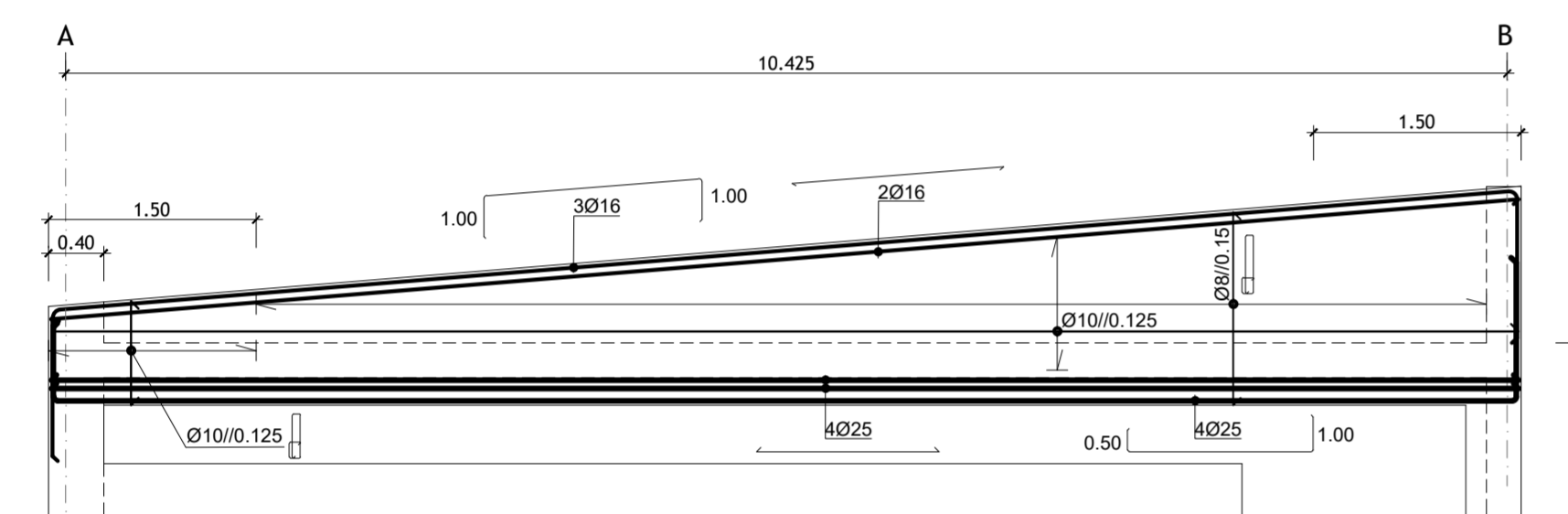
Planta do Piso 0
Escala 1/100



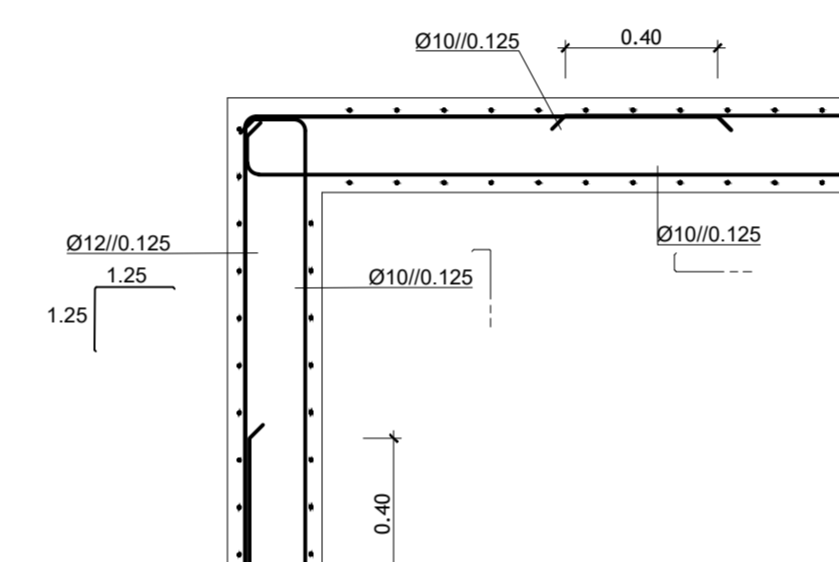
Planta da Cobertura
Escala 1/100



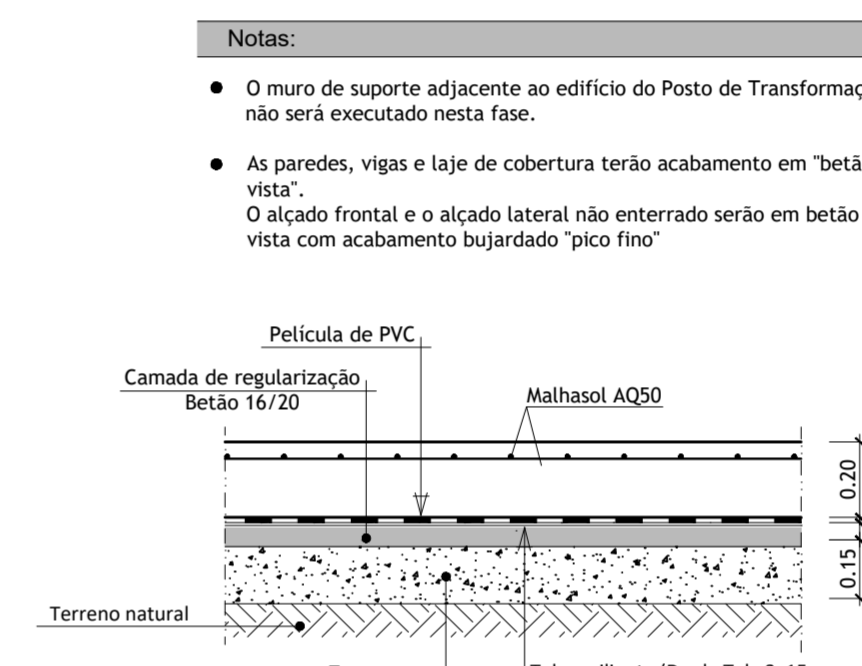
Perspectiva 3
S/ Escala



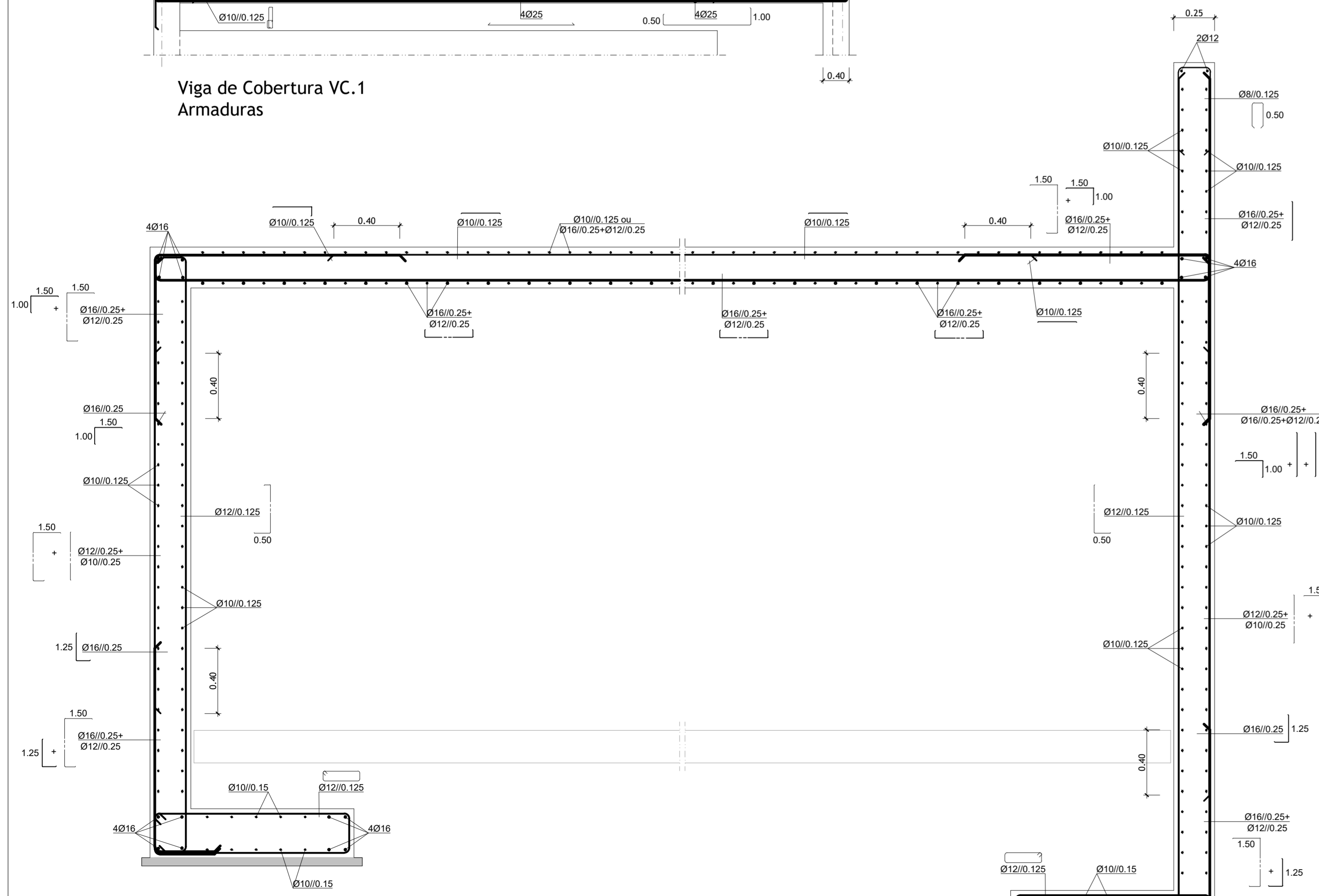
Viga de Cobertura VC.1
Armaduras



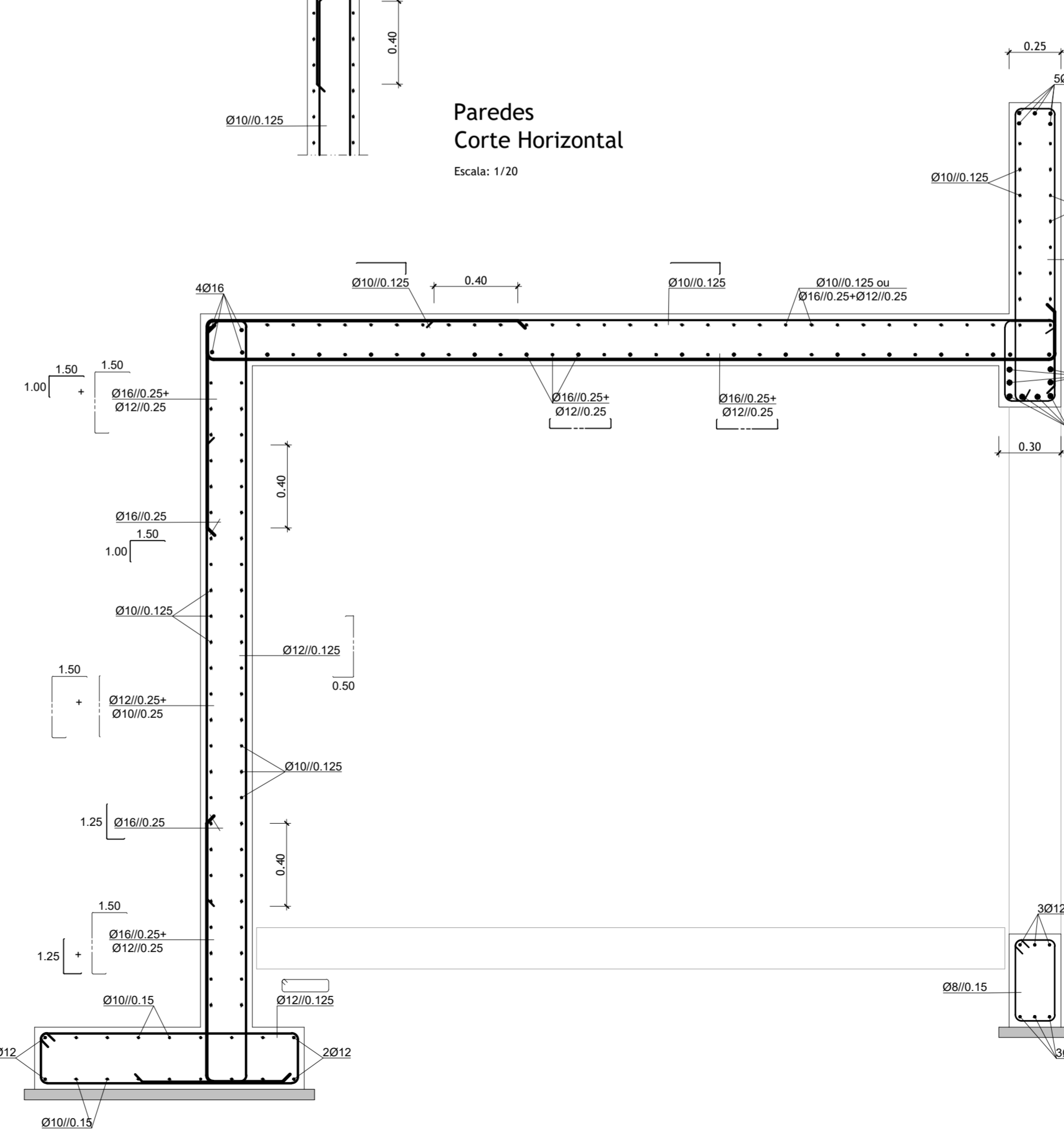
Paredes
Corte Horizontal



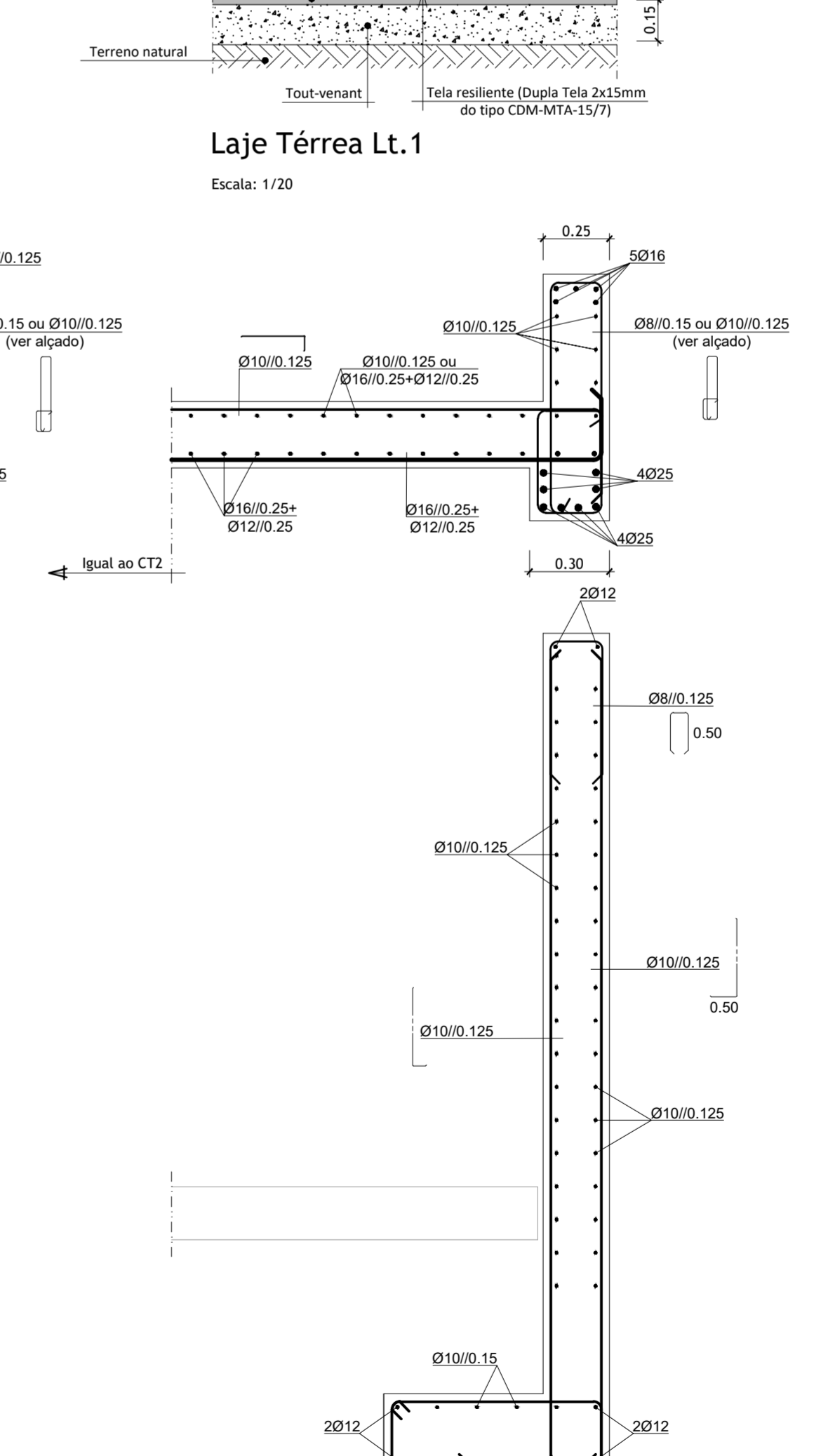
Laje Térrea Lt.1
Escala: 1/20



Corte CL1 - Armaduras
Escala: 1/20



Corte CT1 - Armaduras
Escala: 1/20



Corte CT2 - Armaduras
Escala: 1/20

- Notas:
- O muro de suporte adjacente ao edifício do Posto de Transformação não será executado nesta fase.
 - As paredes, vigas e laje de cobertura terão acabamento em "betão à vista". O alçado frontal e o alçado lateral não enterrado serão em betão à vista com acabamento bujardado "pico fino".

LEGENDA (Lajes)

Laje nº:	Peso Próprio (N/m ²)
Cota Acabado (m)	Restantes Cargas Permanentes (N/m ²)
Cota Tosco (m)	Restantes Cargas Variáveis (N/m ²)
Espessura Laje (m)	Sobrecarga Utilização (N/m ²)

MATERIAIS ESTRUTURAIS

Betão	Tempo de vida útil da obra 50 anos	Classe de Inspeção 2
Classe de Resistência NP-EN 206-1	Classe de Exposição Ambiental NP-EN 206-1	Classe de Inspeção 2
Regularização e limpeza C16/20	X0	Cl 1.00 25 S3
Fundações e elementos enterrados C30/37	XC2	Cl 0.40 25 S3
Restantes elementos estruturais C30/37	XC2	Cl 0.40 25 S3

RECOBRIMENTO DE ARMADURAS

Fundações e faces de elementos em contacto com o terreno	40 mm	Restantes elementos estruturais	40 mm
--	-------	---------------------------------	-------

Emissão	Data	Descrição	Projectista	Desenhou	Aprovou
PE-03	06/03/2021	Revisões de acordo com o assinado	RAC	JNC	RAC
PE-02	06/03/2021	Revisões de acordo com o assinado	RAC	JNC	RAC
PE-01	20/04/2021	Alteração do Pormenor da Laje Terra	PPE	FFV	PPE
PE-00	06/03/2021	Envelhe para Execução	RAC	FFV	RAC

HERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO, FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS LDA
Sociedade de Engenharia de Arquitectura, S.A.
Tel: +351 226 095 965 - Fax: +351 226 095 4291
[serodio@serodiodofurtado.com - hfurtado@serodiodofurtado.com]

afaconsult

info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Calç. do Lugan, 224 4400-492 V.N. de Gaia T: +351 22 377 6700 F: +351 223 776 7031 Portugal	Rua da Píscua, 58 1250-180 Lisboa T: +351 21 843 5410 F: +351 218 601 432 Portugal	Rue du Grand-Port 12 1003 Lausanne T: +351 21 843 5410 F: +351 218 601 432 Suíça
---	--	--

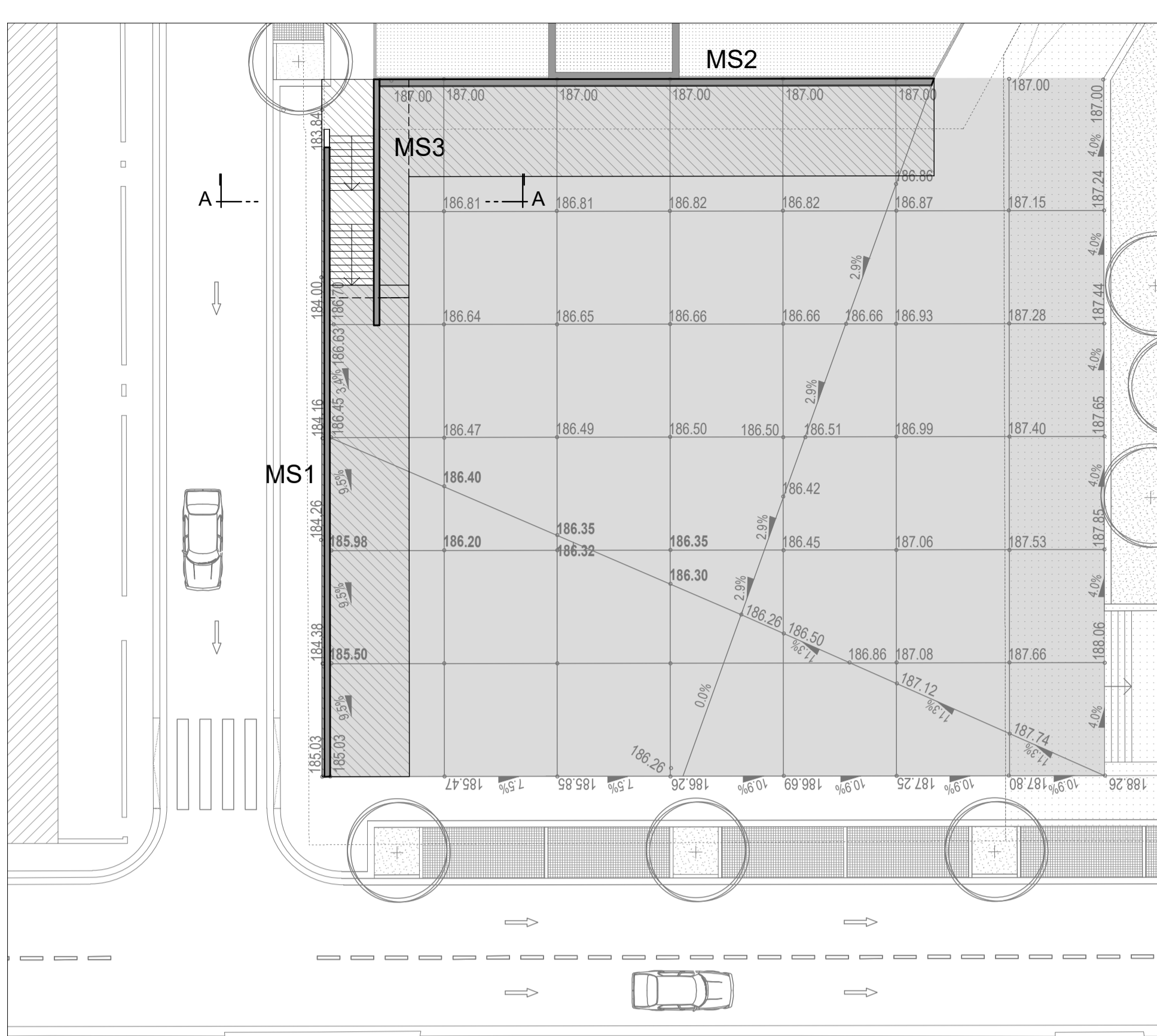
Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Estruturas Betão Armado

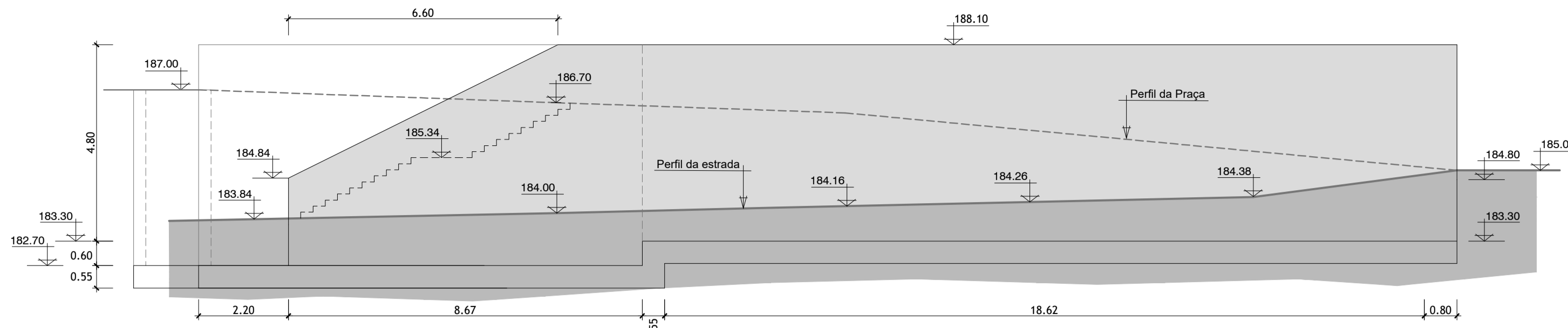
Posto de transformação - PT (B)

Projeto	Execução	Escala
Praça	Projeto de Execução	1/100 1/20

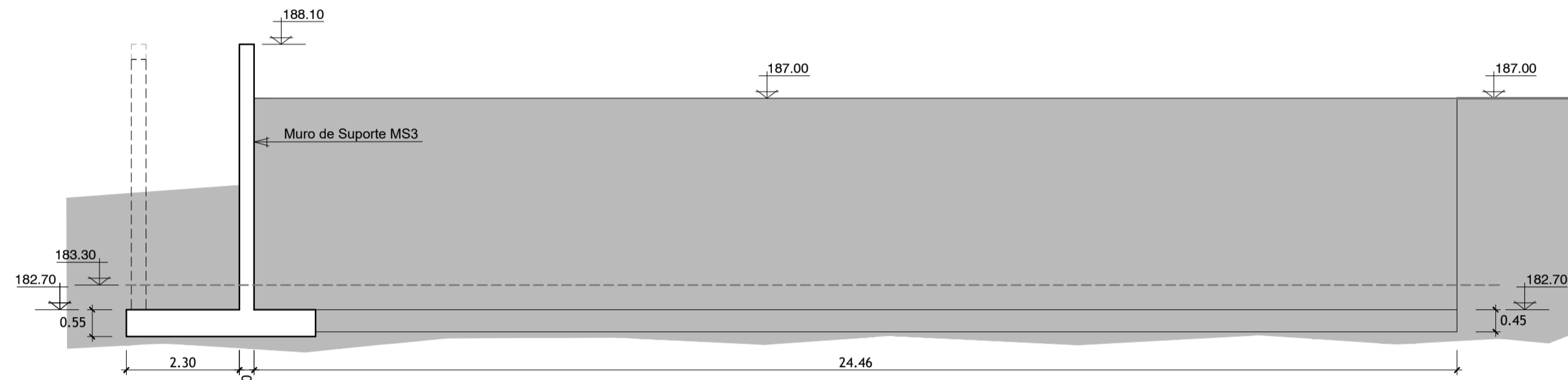
4538 01 02 02 01 01 PE03



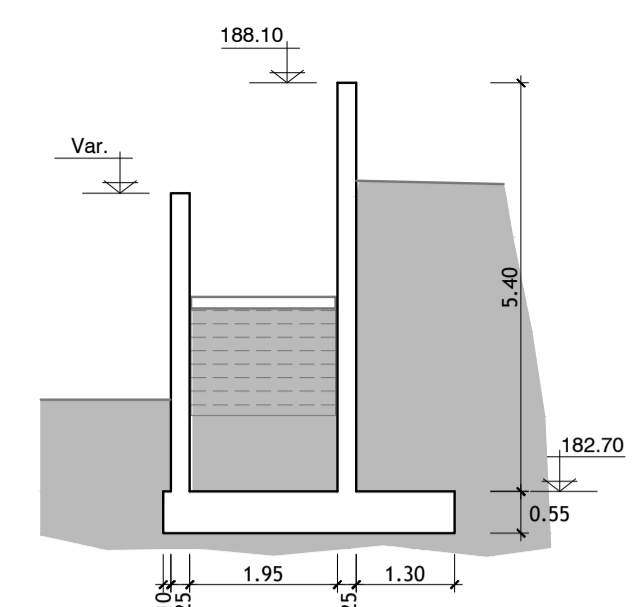
Planta de Implantação / identificação dos elementos estruturais
Escala: 1/200



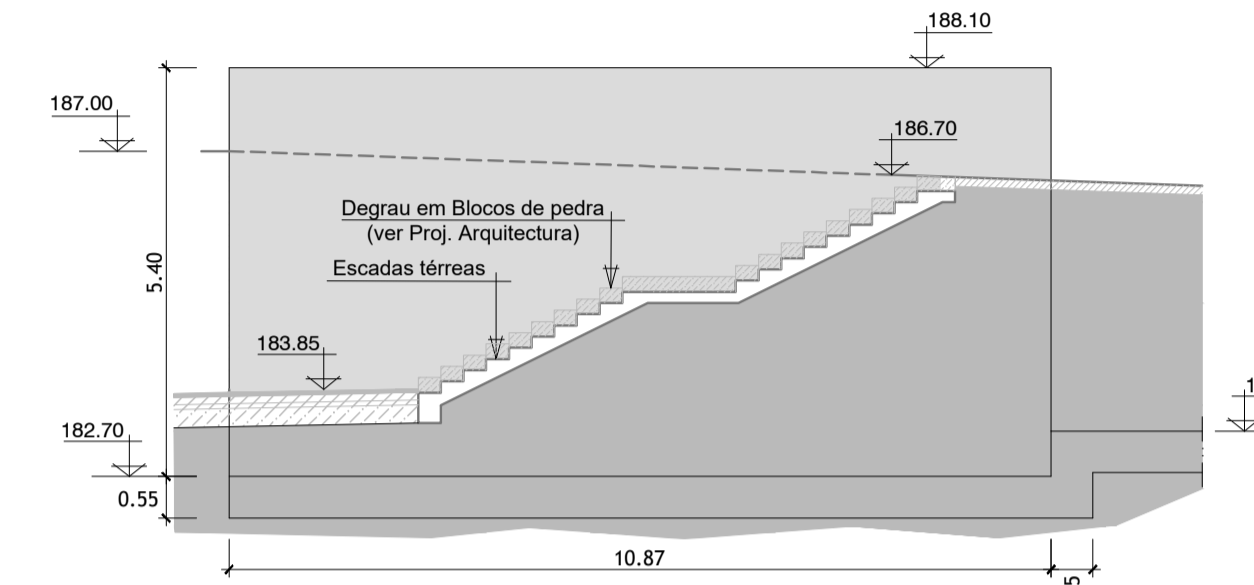
Muro de Suporte MS1 - Alçado
Escala: 1/100



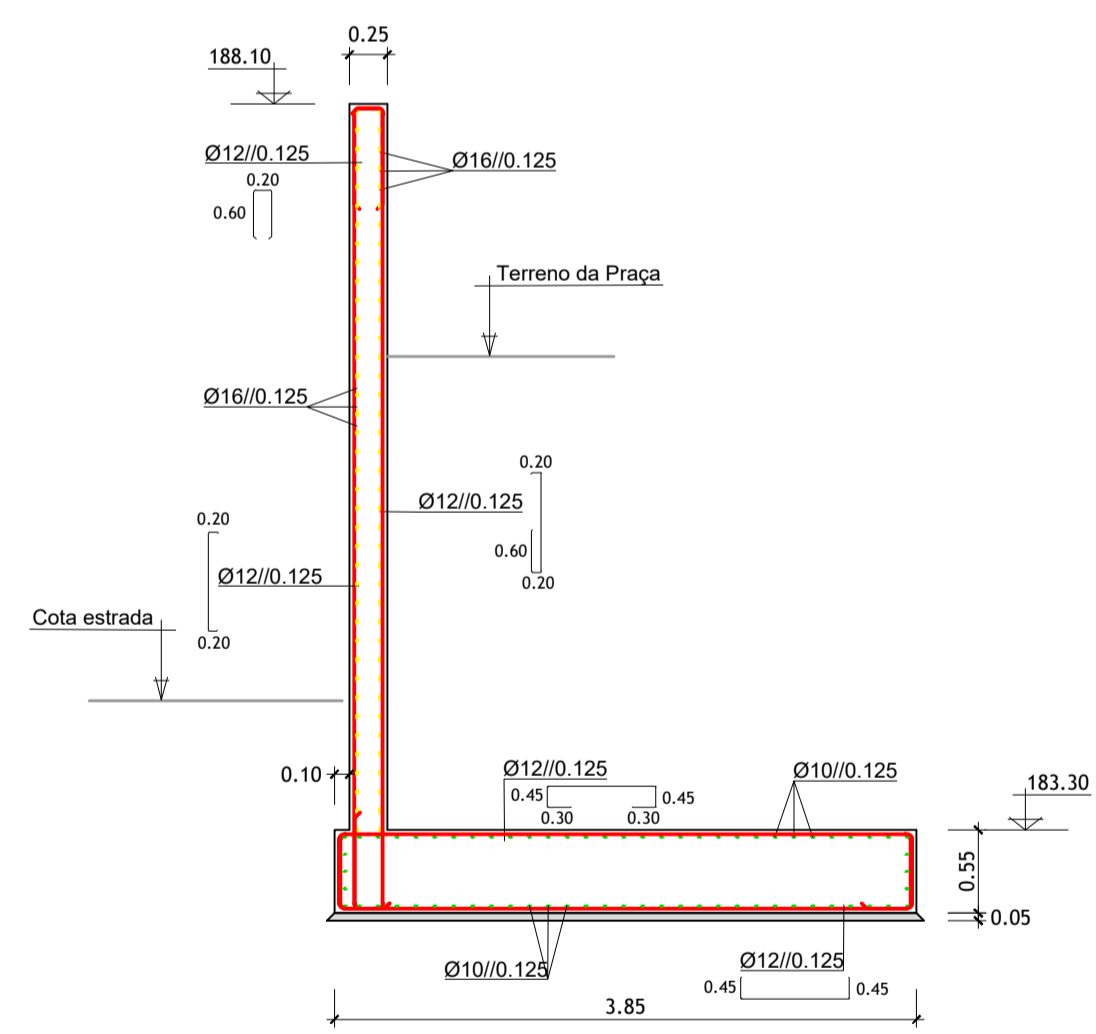
Muro de Suporte MS2 - Alçado
Escala: 1/100



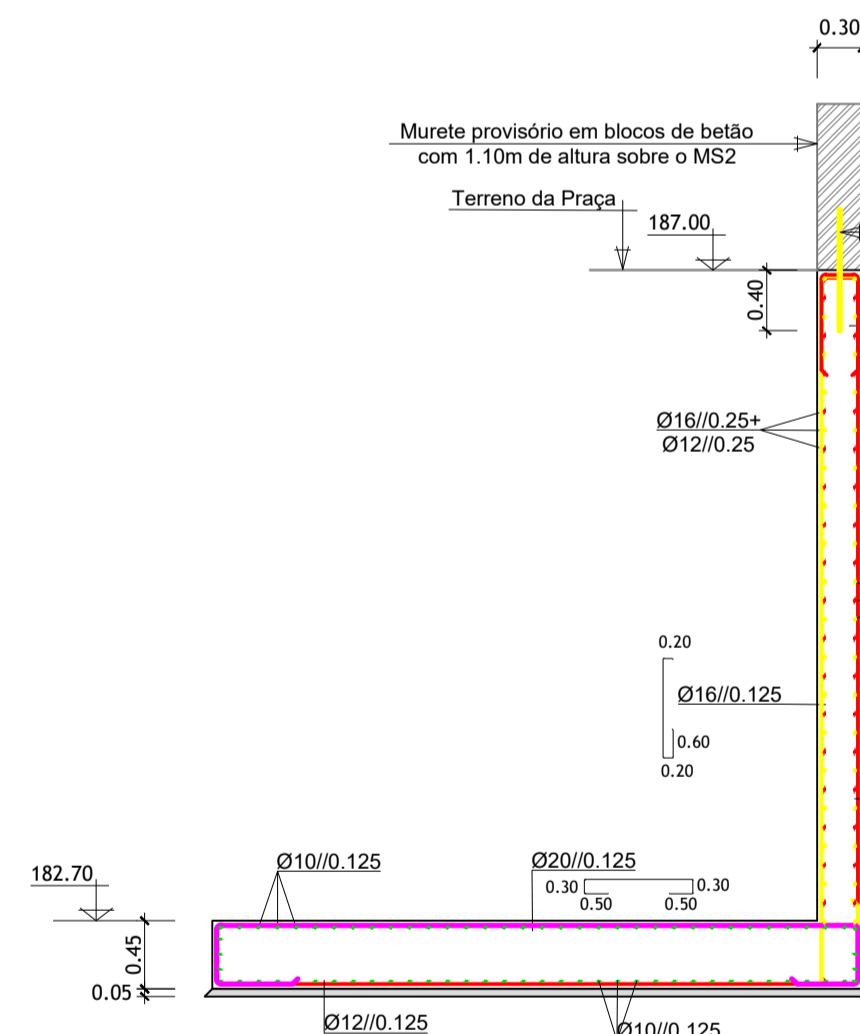
Corte A-A
Escala: 1/100



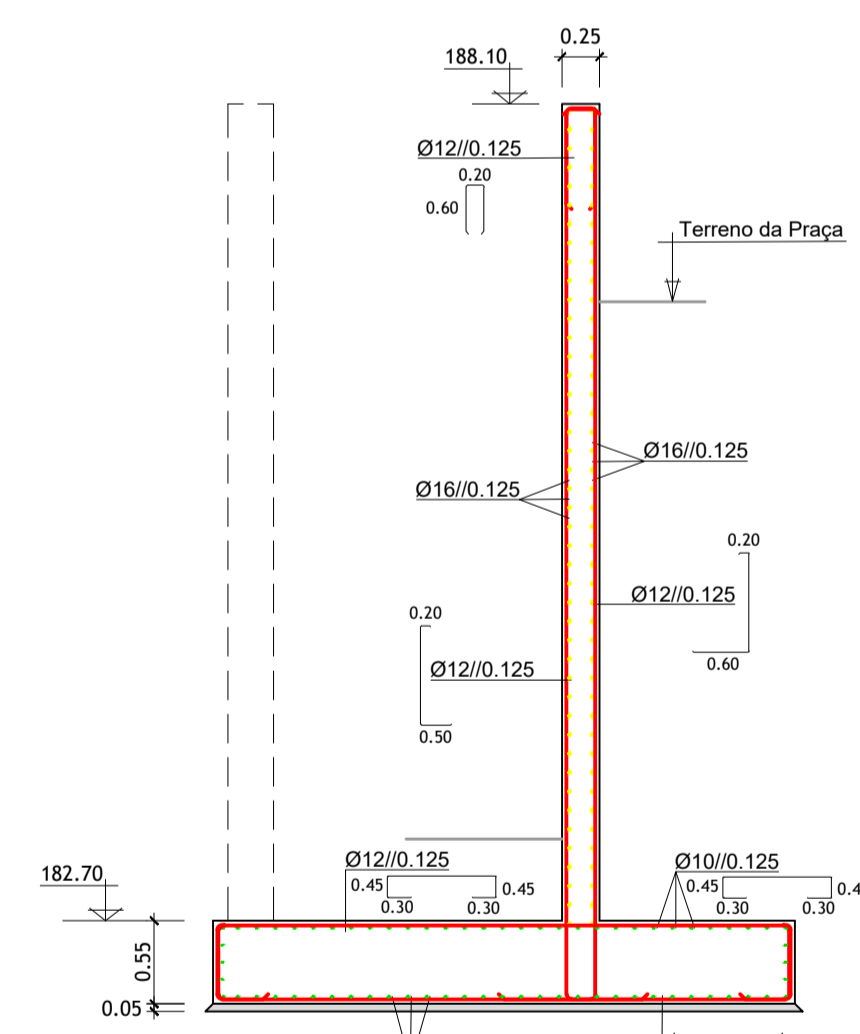
Muro de Suporte MS3 - Alçado
Escala: 1/100



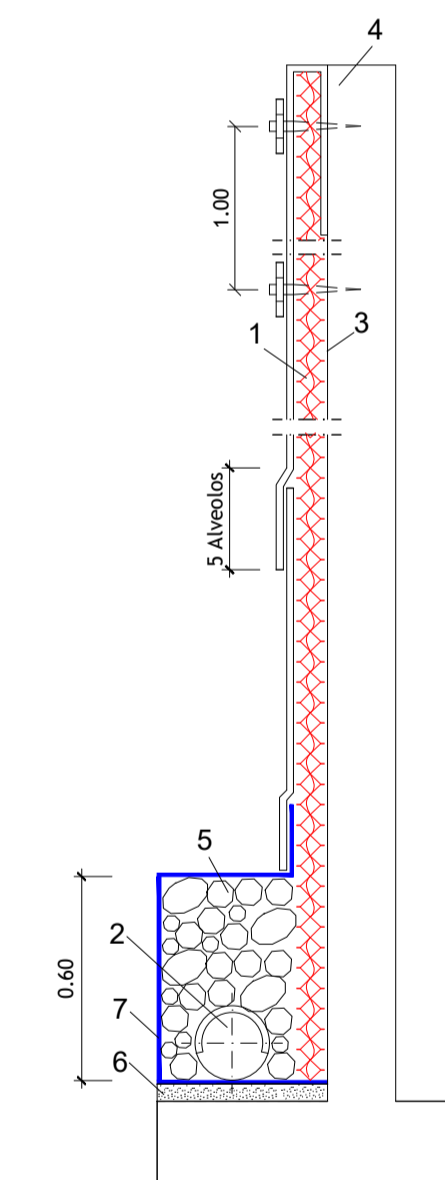
Muro de Suporte MS1 - Corte tipo
Escala: 1/50



Muro de Suporte MS2 - Corte tipo
Escala: 1/50



Muro de Suporte MS3 - Corte tipo
Escala: 1/50



Drenagem dos Muros de Suporte
S/ Escala

- 1- MANTA DRENANTE TIPO CORDRAIN 1100 x 16, OU EQUIVALENTE.
- 2- TUBO CORRUGADO, PERFURADO, DE DUPLA PAREDE, Ø200 (a)
- 3- PINTURA C/ EMULSÃO BETUMINOSA, EM DUAS DEMÃOS CRUZADAS, DE FLINTKOTE, OU EQUIVALENTE.
- 4- PAREDE DE CONTENÇÃO.
- 5- CAMADA DRENANTE DE BRITA (20 a 40mm), MEDIANAMENTE COMPACTADA.
- 6- CAMADA DE AREIA PARA ASSENTAMENTO DO TUBO DRENANTE E FORMAÇÃO DE PENDENTES.
- 7- FILTRO FEITO DE MANTA DE MATERIAL NÃO TECIDO (TERRAM 1000).

a) A MENOS QUE OUTRO VALOR SEJA INDICADO NAS PEÇAS DESENHADAS

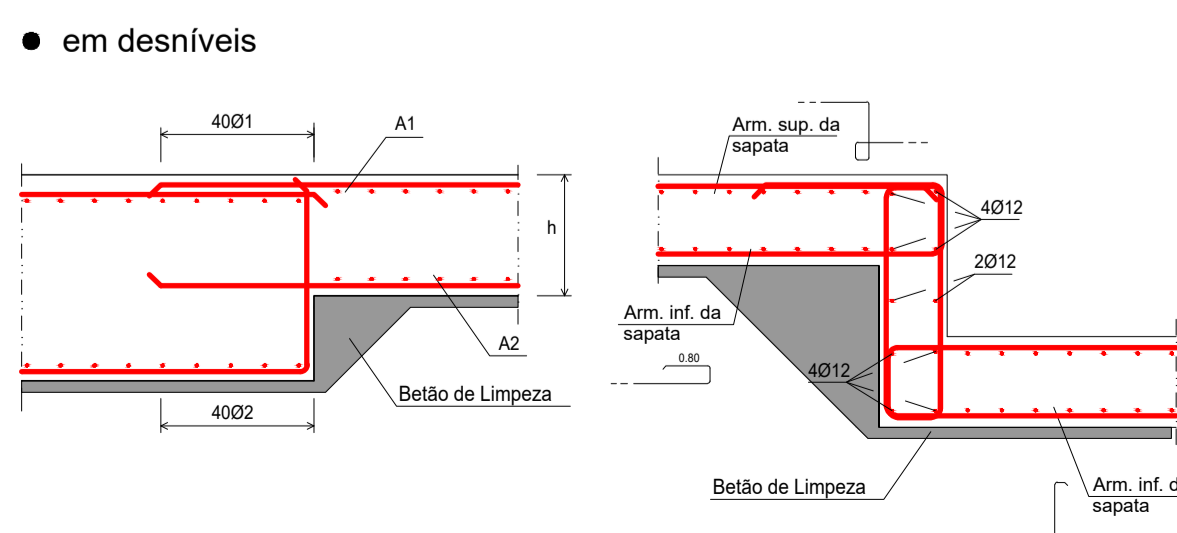
MATERIAIS ESTRUTURAIS					
Betão	Tempo de vida útil da obra 50 anos	Classe de Inspeção 2			
	Classe de Resistência	Classe de Exposição Ambiental	Cloretos	D máx (mm)	Consistência
	NP-EN 126	NP-EN 206-1			
Regularização e limpeza	C16/20	X0	Cl 1.00	25	S3
Fundações e elementos enterrados	C30/37	XC2	Cl 0.40	25	S3
Restantes elementos estruturais	C30/37	XC2	Cl 0.40	25	S3
Armaduras para betão armado	Tipo de varão de acordo com EC2				
Varões nuos	A500NR				
Redes electrossoldadas	A500ER				
RECOBRIMENTO DE ARMADURAS					
Fundações e faces de elementos em contacto com o terreno	40 mm	Restantes elementos estruturais	40 mm		
O recobrimento é a distância entre a face do betão e o ponto mais próximo da armadura.					
O recobrimento não será em nenhum caso inferior ao diâmetro dos varões da armadura na face em questão					

Emissão	Data	Descrição	Elaborado	Projectado	Desenhado	Aprovado
PE-01	19-07-2021	Revista Geral		RAC	JMC	RAC
PE-02	30-10-2022	Projeto Execução		GAL	FPV	FPV

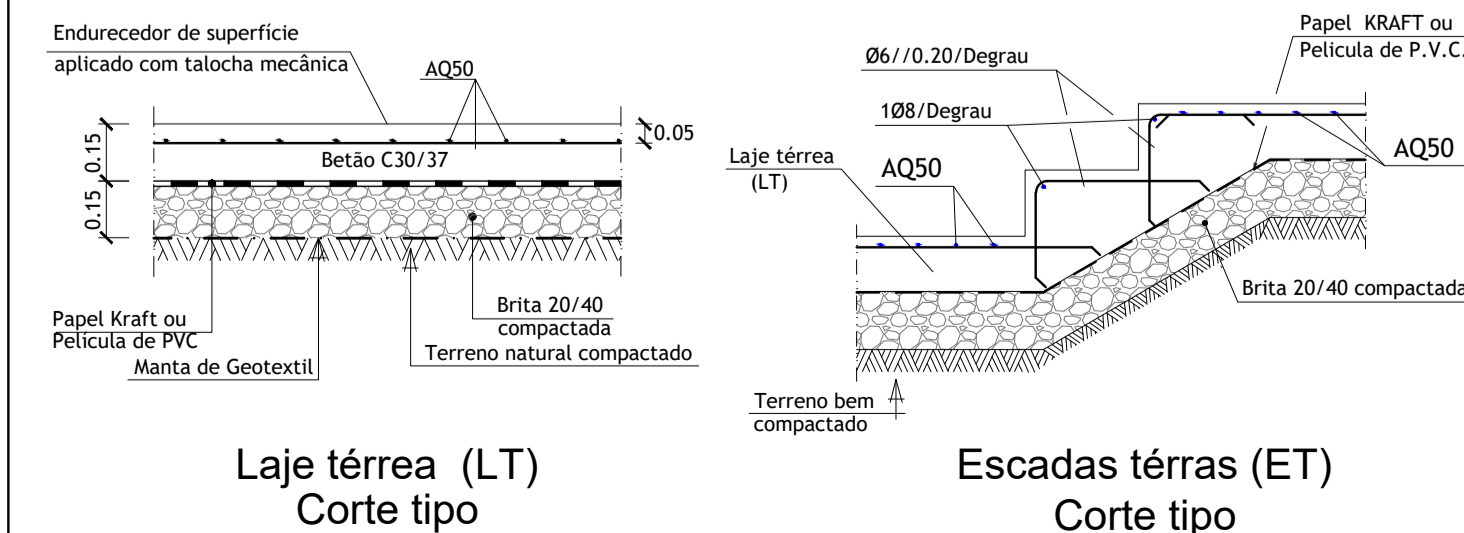
MERCULANO FERNANDES
Sociedade de empreendimentos imobiliários, S.A.

SERÓDIO FURTADO & ASSOCIADOS, ARQUITECTOS, LDA
[Escritório: r. a. senhora de háima, 419, 4050-428 Porto, Portugal]
[telefone: +351 226 095 965 - fax: +351 226 005 429]
[pserodio@serodiofurtado.com - furtado@serodiofurtado.com]

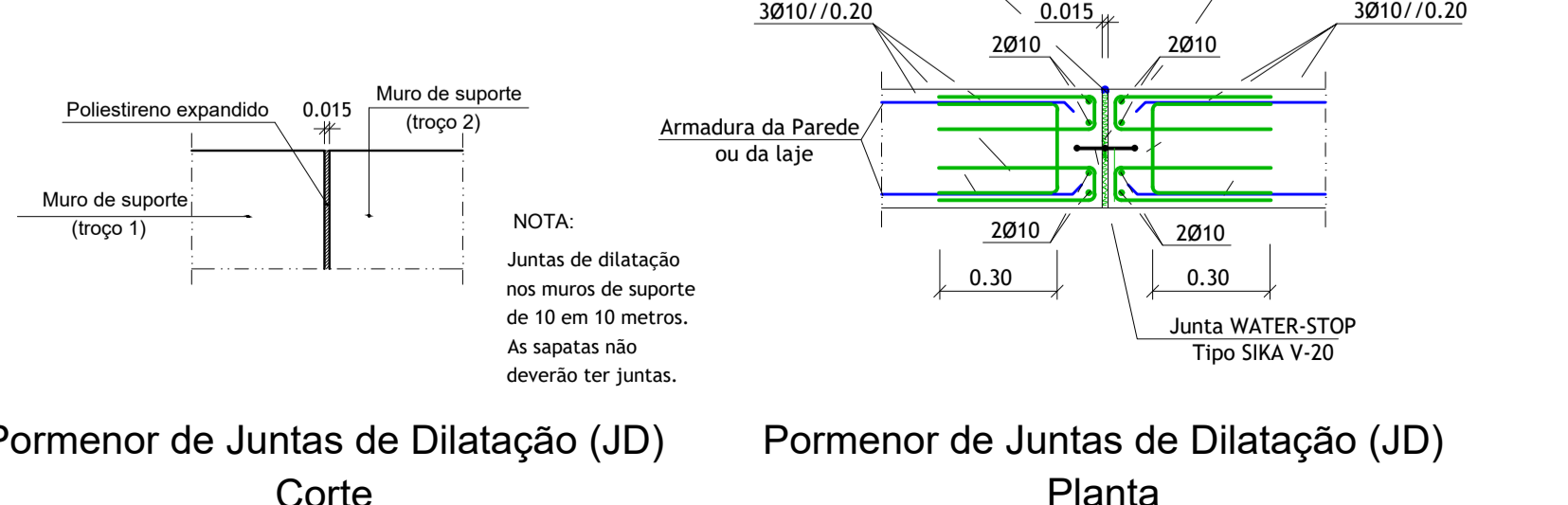
SAPATAS



LAJES E ESCADAS TÉRREAS



JUNTAS DE DILATAÇÃO MUROS



afaconsult

info@afaconsult.com | www.afaconsult.com

Cais do Lagan, 224 | Rua da Páscoa, 58 | Rue du Grand-Pont 12
4400-492 V.N de Gaia | 1250-180 Lisboa | 1003 Lausanne
T: +351 22 377 6700 | T: +351 21 983 5410 | F: +351 218 401 412 | Suíça
F: +351 223 776 701 | Portugal

Urbanização dos Terrenos da Fábrica Cães de Pedra

Estruturas: Betão Armado

Muros de Suporte MS1 e MS2 e Escada Térrea
Pormenores de Armaduras

4538 01 02 02 03 01 PE01