

Handwritten signature and initials in blue ink.

4.8.2.2 DESEMPENO

- As barras, chapas e perfilados serão desempenados a frio, ou, excepcionalmente, a quente respeitando as regras técnicas adequadas ao aço;
- O Desempenho a frio será, na medida do possível, feito à máquina, por pressão e não por choque;
- As peças a curvar serão trabalhadas após aquecimento a vermelho vivo devendo suspender-se o trabalho desde que passem a vermelho escuro. Deverá garantir-se que o arrefecimento se processe lentamente.

4.8.2.3 CORTE

- O corte das barras, perfis e tubos será de preferência feito à serra;
- Nos cortes realizados, excepcionalmente, à guilhotina ou a oxicorte, tomar-se-ão cuidados especiais no acabamento dos bordos, em particular quando houver que proceder a soldadura. As saliências, falhas e rebarbas dos bordos das peças serão removidas à mó de esmeril.

4.8.2.4 FURAÇÃO

As furações destinadas a parafusos deverão respeitar o seguinte:

- Os furos relativos ao mesmo parafuso, em peças sobrepostas, deverão permitir a livre inserção do elemento de ligação das peças, sendo permitida, na excentricidade, a tolerância de 1 mm, com a condição de se anular esta diferença a mandril;
- A tolerância para irregularidades de furação será no máximo de 1 mm para a distância de um dos furos ao que se lhe seguir, e de 2 mm para a distância aos furos extremos de uma mesma linha;
- Os alinhamentos dos furos deverão ser rigorosamente paralelos às secções de corte, admitindo-se a tolerância de 1 mm;
- A furação, quando realizada a saca-bocados à broca, que não garanta a forma cilíndrica e circular dos furos, será realizada com diâmetro inferior ao valor nominal, no mínimo de 2 mm, sendo alargada para a do projecto, a mandril, com as peças ligadas na sua posição definida;

Handwritten signature in black ink.

fls. 105

- Nas peças em que se tenham realizado furos deverão ser eliminadas as rebarbas das duas faces em contacto, para que se ajustem perfeitamente uma sobre a outra.

4.8.2.5 SOLDADURA

- O empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar início às operações de soldadura, um programa de trabalhos indicando os consumíveis e os parâmetros de soldadura (intensidade, tensão e velocidade), a preparação dos chanfros, número de passes, etc., caso lhe seja exigido;
- O programa referido no número anterior, deverá ser preparado tendo em vista garantir que a soldadura fica sem defeitos, com as dimensões e contornos adequados e ainda, prevenindo deformações e tensões residuais elevadas;
- Deverá evitar-se a aplicação excessiva de soldadura num mesmo local, bem como o estabelecimento de variações bruscas de secção, nomeadamente em elementos soldados em toda a periferia;
- A disposição e a ordem de execução devem ser estabelecidos de modo a reduzir-se, tanto quando possível, os estados de tensão resultantes da própria operação de soldadura, e para que as peças soldadas fiquem na posição pretendida;
- As soldaduras efectuadas não poderão ser arrefecidas rapidamente, exigindo-se uma descida gradual e lenta de temperatura. Será exigida uma protecção das soldaduras contra o arrefecimento brusco provocado pela chuva, neve ou acção do vento;
- O metal depositado tem de ficar bem ligado aos materiais a soldar sem que se tenha queimado o material dos bordos;
- Os cordões executados não deverão apresentar irregularidades, poros, fendas, cavidades ou quaisquer outros defeitos;
- A cada passagem e antes de iniciado o novo cordão, a superfície do cordão realizado deve ser cuidadosamente desembaraçada de escórias, utilizando a picadeira e a escova de aço ou outro método conveniente. Tomar-se-ão os mesmos cuidados quando houver que prosseguir um cordão interrompido ou ligar dois cordões já executados.
- As superfícies destinadas a receber soldadura deverão encontrar-se secas e bem limpas, isentas de corpos estranhos, ferrugem, escórias, pintura e gorduras;
- As soldaduras e as partes contínuas serão picadas e escovadas até ficarem perfeitamente limpas, a fim de se poder verificar a existência de fissuras, poros ou outros defeitos. Todos os

defeitos aparentes na superfície de um cordão, deverão ser removidos a "arçair" e à mão. A operação de remoção será executada até completo desaparecimento dos defeitos de compacidade;

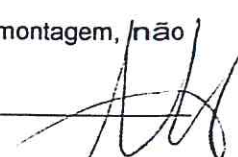
- Nos cordões de soldadura topo a topo, e sempre que isso seja construtivamente possível, proceder-se-á à esmerilagem da raiz e à execução do respectivo cordão;
- Em caso de comprovada necessidade, poderá exigir-se o tratamento térmico de determinadas peças;
- As características dos eléctrodos são referidas nas Especificações Técnicas, sendo o revestimento de acordo com as características de cada tipo de juntas.

4.8.2.6 CONTROLO DA SOLDADURA

- O Empreiteiro obriga-se a apresentar à Fiscalização, antes de dar início aos trabalhos de soldadura, e para aprovação prévia, os métodos de controle e a extensão com que os mesmos se devem realizar, para garantia do nível de qualidade dos trabalhos de soldadura;
- Além do exame directo serão feitos exames radiográficos, no mínimo, a 20% do total de soldaduras topo a topo e a 10% do total das restantes soldaduras;
- A aceitação dos defeitos será obtida por comparação com as radiografias dos padrões IIS/IIW;
- Todos os exames de controlo de soldadura serão a cargo do Empreiteiro;
- Se for detectada uma soldadura defeituosa, todas as soldaduras existentes no elemento em que aquela foi localizada serão submetidas a inspecção radiográfica. Por outro lado, proceder-se-á ao controlo radiográfico de todas as soldaduras refeitas, reconhecidas inicialmente como defeituosas;
- A Fiscalização poderá exigir sondagens nos cordões que lhe afigurem defeituosos, os quais serão refeitos por soldadura. Este trabalho será da conta do Empreiteiro caso se tenham detectado deficiência no cordão, ou da conta da Fiscalização no caso contrário.

4.8.2.7 MARCAÇÃO DAS PEÇAS PRÉ-FABRICADAS

Todas as peças devem ser convenientemente marcadas em oficina para que, na montagem, não possa surgir qualquer dúvida quanto à sua posição.



Ho. 208

4.8.2.8 TOLERÂNCIAS DE FABRICO

Em todas as peças metálicas a fabricar deverão ser respeitadas as seguintes tolerâncias dimensionais:

- A variação do comprimento L de uma peça, para valores em mm, não poderá ser superior a $(0.001 \times L)0.5$;
- A flecha a meio vão de uma peça empenada terá como limite, $0.0015 \times L$;
- Em perfis laminados a flecha medida a meia altura do perfil, relativamente à vertical teórica deverá ser inferior a $0.007 \times h$, sendo h a altura total do perfil.

4.8.3 MONTAGEM

4.8.3.1 REGRAS GERAIS DE MONTAGEM

- A montagem das estruturas metálicas deverá ser feita por pessoal especializado e respeitar todas as normas e regulamentos de segurança aplicáveis, em particular o Regulamento de Segurança no Trabalho da Construção Civil;
- Nos trabalhos de montagem das estruturas metálicas serão respeitados os artigos dos capítulos V e VI da R.E.A.E.;
- Os eixos principais e as marcas de desnivelamento necessárias à montagem, serão fixados e materializados claramente e referenciados a pontos fixos;
- A colocação dos chumbadouros deverá ser feita tomando as necessárias precauções para que o seu posicionamento não seja modificado no decurso da betonagem;
- O Empreiteiro deverá utilizar de sua conta todas as ferramentas, equipamentos de elevação, construções auxiliares e contraventamentos provisórios necessários à montagem;
- Deverão ser integralmente respeitadas as indicações do projecto nomeadamente no que respeita à aplicação dos parafusos pré-fabricados;
- A execução das ligações aparafusadas pré-esforçadas será feita de acordo com os artigos 63º e 64º do R.E.A.E.;

- Será submetido à aprovação da Fiscalização o plano dos trabalhos e montagem, o qual deve respeitar as indicações do projecto e das Especificações Técnicas, e indicar claramente quais os meios materiais e humanos que o Empreiteiro irá utilizar;
- O Empreiteiro deve submeter à aprovação da Fiscalização os processos de controle de qualidade dos trabalhos de montagem que irá utilizar para garantir o integral cumprimento do projecto. Será objecto de particular atenção o controle dimensional e a qualidade das ligações soldadas e aparafusadas;
- Antes da colocação dos parafusos a Fiscalização fará a vistoria das furações a fim de verificar a perfeição do trabalho e proceder às correcções convenientes.

4.8.3.2 TOLERÂNCIA DE MONTAGEM

Salvo indicação em contrário nos Desenhos de Execução, deverão ser observadas as seguintes tolerâncias de montagem:

- Elementos verticais
 - Desvio relativo à implantação correcta, ao nível da placa de base, inferior a 10 mm;
 - Desvio do topo do elemento relativamente à vertical passando pela sua base, inferior a $0.0035 \times h$, em que h é a altura do elemento;
 - Desvio entre os eixos de elementos vizinhos, inferior a 15 mm.
- Elementos horizontais
 - Excentricidade de ligação, inferior a 5 mm;
 - Desvio entre eixos de elementos vizinhos, inferior a 20 mm.
- Os desvios relativos às dimensões da obra, em planta e em alçado, resultantes de fabricação e montagem, não ultrapassarão em nenhum ponto 20 mm.

4.8.4 PROTECÇÃO DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

4.8.4.1 PROTECÇÃO ANTI-CORROSIVA

- Após conclusão do fabrico será aplicado nas peças metálicas definitivas o esquema de protecção anti-corrosiva previsto no projecto e nas Especificações Técnicas;

11.300

- Após montagem da estrutura deverão ser retocadas todas as partes danificadas no transporte e montagem, nomeadamente as zonas de soldadura, de modo a repor a mesma protecção descrita no número anterior;
- Nos casos em que não esteja especificado no Projecto o esquema de protecção anti-corrosiva consistirá em:
 - Elementos horizontais de pavimento, encobertos por revestimentos de arquitectura:
 - decapagem do material ao grau Sa 2 1/2, limpeza de gorduras e resíduos;
 - uma camada de primário epoxy rico em zinco com 50 microns;
 - uma camada de argamassa de protecção ao fogo, composta por inertes perlita e vermiculita expandidos, cargas refractárias e ligantes tipo cimento com capacidade isolante, tipo "biofire" ou equivalente, com uma espessura mínima que garanta 60 minutos de protecção ao fogo, para uma temperatura crítica de referência de 550°C.
 - Elementos verticais e elementos horizontais de pavimento à vista:
 - decapagem do material ao grau Sa 2 1/2, limpeza de gorduras e resíduos;
 - uma camada de primário epoxy rico em zinco com 50 microns;
 - pintura de protecção ao fogo com tinta intumescente, tipo "biofire" ou equivalente, com uma espessura mínima que garanta 60 minutos de protecção ao fogo, para uma temperatura crítica de referência de 550°C;
 - tinta de acabamento em poliuretano, em 2 demãos com espessura mínima de 50 microns por camada, em cor a definir pelo projecto de arquitectura.

4.8.5 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A unidade de medição é o quilograma. As quantidades serão constituídas pelos pesos obtidos a partir dos comprimentos medidos nos desenhos do projecto multiplicados pelos pesos nominais unitários respectivos.

Esta medição é acrescida de 10% de forma a contemplar as emendas, ligações, chapas, desperdícios, aparelhos de apoio, buchas químicas, chumbadores, parafusos, porcas, anilhas, etc., considerando-se que o respectivo custo está incluído no preço unitário proposto pelo Empreiteiro.

O preço unitário, correspondente à unidade de medição, engloba também todos os encargos com materiais, equipamentos e mão-de-obra necessários para a completa execução dos trabalhos de

16.210
h

fabrico e montagem. Igualmente se considera incluído no preço a pintura após preparação prévia da superfície de acordo com a especificação própria incluída nestas cláusulas técnicas especiais.

4.9 REPARAÇÃO DE ESTRUTURAS DE BETÃO DETERIORADAS COM ARMADURAS À VISTA

4.9.1 DEFINIÇÃO

Esta especificação será aplicada nos locais onde existam armaduras expostas ou onde o betão se encontre delaminado, o que é detectado pela presença de fendilhação ou pelo som oco característico ao percutir um martelo na superfície do betão.

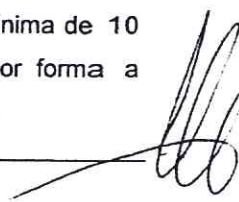
As zonas a tratar por este processo, que são fundamentalmente aquelas em que haja necessidade de expor as armaduras para tratamento e posterior recobrimento com argamassa, serão previamente delimitadas, através de marcação na superfície do betão, e serão inspeccionadas pela Fiscalização antes da execução dos trabalhos.

A preparação da superfície de betão tem como principal objectivo a criação de uma superfície com boas condições de ligação para a posterior aplicação da argamassa de reparação.

4.9.2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Sempre que se verifique delaminação do betão ou fendilhação paralela ao desenvolvimento das armaduras, colorações no betão que indiquem um estado avançado de corrosão ou sempre que as armaduras fiquem expostas no decorrer de um tratamento de uma superfície de betão, dever-se-á proceder da seguinte forma:

- Remoção do betão delaminado e corte do betão nas zonas a reparar com jacto de água ou martelo pneumático ligeiro com peso máximo de 6 kg. O betão deverá ser removido até uma profundidade de, pelo menos, 2cm por detrás das armaduras que iniciem corrosão. Por forma a remover todo o material solto ou fendilhado, bem como qualquer rugosidade específica, deverá ser projectado o jacto de água numa posição ortogonal à superfície em causa, a uma distância de aproximadamente 1m e movimentando o jacto em círculos. Após a execução deste trabalho deverá ser inspeccionada a superfície e verificado se a área a reparar terá de ser corrigida. O contorno da região a reparar deverá ser cortado com disco diamantado, na perpendicular à superfície do betão e com uma profundidade mínima de 10 mm ao longo de todo o seu contorno. Esse contorno deverá ser definido por forma a apresentar uma geometria regular, minimizando os cantos reentrantes e salientes;



- Limpeza da superfície do varão até que sejam removidos todos os produtos de corrosão, gordura, óleo ou restos de betão, através de jacto de areia ao grau Sa 2.1/2 (de acordo com a ISO850-1) ou mediante escovilhão de aço ao grau St3. A limpeza da superfície do varão poderá ser realizada em simultâneo com a preparação da superfície de betão referida previamente;
- Limpeza com um jacto de ar comprimido para remover as partículas soltas e poeiras decorrentes dos procedimentos anteriores;
- No caso da secção do varão se encontrar reduzida em mais de 30%, deverá proceder-se à sua substituição, através da adição de um varão que deverá ser ligado ao existente por soldadura, ou através de mangas próprias para o efeito, no caso de se não dispor de comprimento de amarração suficiente. No caso da secção do varão se encontrar reduzida em mais de 10% e menos de 30% a secção do varão pode ser complementada por um novo varão por forma a repor a área inicial sendo a sua amarração realizada por comprimento de amarração;
- De acordo com o sistema que vier a ser proposto, todas as armaduras expostas deverão ser protegidas localmente por duas camadas de 1mm de um agente de aderência e de protecção anti-corrosiva específico para armaduras, à base de cimento melhorado com resina sintética e sílica de fumo;
- Aplicação do mesmo agente de aderência e protecção nas superfícies de betão a reperfilhar, com um consumo médio de 2.0kg/m²;

4.9.3 APLICAÇÃO DE ARGAMASSA MANUALMENTE

- O preenchimento para substituição do betão destacado ou retirado será realizado através da aplicação de uma argamassa de reparação feita à talocha, aplicando-se sucessivamente duas ou três camadas com espessuras inferiores a 20mm. Cada camada deverá ser aplicada imediatamente após o endurecimento da anterior, que será previamente saturada com água. Quando forem necessárias cofragens, a argamassa deve ser colocada fluída ou superfluída, de um só lado da cofragem, para evitar aprisionamento de ar, de modo contínuo e sem vibração. Neste caso deverá ser realizado um cachimbo na cofragem por forma a manter a zona a reparar sobre pressão sendo depois cortada a argamassa desse cachimbo. No caso de reparação em grandes superfícies a aplicação poderá ser feita por meio de equipamento de projecção o qual deverá ser sujeito à aprovação prévia da Fiscalização. A metodologia de aplicação da argamassa de reparação deve procurar assegurar a colagem perfeita ao betão

existente. A resistência da ligação argamassa/betão deverá garantir uma tensão de tracção de pelo menos 1MPa no ensaio de "pull-off", a realizar aos 28 dias. Todas as argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e em quantidades proporcionadas ao seu consumo, sendo rejeitadas as que experimentem início de presa no amassadouro;

4.9.4 APLICAÇÃO DE ARGAMASSA PROJECTADA

- A tarefa de aplicação e reposição de material poderá ser feita com recurso argamassa pré-doseada projectada.
- A projecção será feita por via húmida.

4.9.4.1 PLANO DA MISTURA

- A quantidade de água deverá controlada pelo operador do bocal, atendendo às condições da superfície de aplicação e localização da mesma.
- As distâncias entre os locais de instalação dos equipamentos misturadores e os da colocação dos betões em obra deverão ser objecto de estudo.
- Os aditivos líquidos deverão ser colocados por uma bomba especial e acrescentados à mistura húmida no bocal ou junto desta.
- Será obrigatório o uso de um contador que permita controlar a quantidade de água introduzida na pistola de projecção, bem como o equipamento necessário, tal como manómetros.

4.9.4.2 BETONAGEM

- Se a temperatura, no local da obra, for superior a mais trinta graus centígrados, a projecção não deverá ser permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e com o rigoroso cumprimento das condições da EN 206-1.
- No início do trabalho, deverá ser introduzido, apenas, ar pela mangueira. Após a comprovação do correcto percurso até à saída do bocal, informação a fornecer pelo lanceiro, e ainda, a comprovação do controlo da pressão introduzida, cuja tarefa é da responsabilidade do operador da máquina, deverá, então, a mistura ser gradualmente introduzida, para que exista um correcto equilíbrio entre mistura e material, em fluxo ininterrupto até ao bocal.



- De seguida, o contador deverá controlar a quantidade de água a introduzir na pistola de projecção até se ter a certeza que a projecção está a ser executada da maneira mais indicada.
- A projecção da argamassa não deverá ser permitida, ainda, durante períodos de chuva ou vento forte.
- A aplicação do jacto deverá ser feita segundo uma sequência uniforme de ovais e círculos, no mesmo sentido, em cada passagem, sendo desejável que a totalidade da espessura da secção seja conseguida com a aplicação de uma só camada, reduzindo, assim, a possibilidade de formação de juntas frias, sem que haja recuo ou avanço do lanceiro em relação à superfície a betonar.
- Quando houver a necessidade de aplicação de mais de uma camada para a mesma secção, deverá esperar-se o tempo suficiente para que a camada aplicada já tenha iniciado a presa, certificando-se que está limpa de sujidades, de qualquer material solto e de ricochete. Se necessário, proceder-se-á à limpeza pela aplicação de jactos de areia, água e ar, sob pressão.
- Os cantos horizontais e/ou verticais deverão ser os primeiros a serem preenchidos, de forma a eliminar possíveis áreas de acumulação de material indesejáveis. Assim, o bocal deverá estar apontado para a bissetriz do ângulo formado.
- No caso de betonagens de áreas verticais espessas, ou situações de juntas de betonagem, deverá criar-se um talude de argamassa projectada, aproximadamente a 45º com a superfície de aplicação, para que o ricochete seja mais facilmente evadido.
- A utilização de argamassa projectada na reparação dos pilares, em particular quando há necessidade de recomposição de toda a secção transversal, deverá fazer-se acompanhar de cofragem adequada, que funcionará como guia para a betonagem, bem como para garantir obediência às espessuras de recobrimento das armaduras.
- A distância óptima entre o bocal e a superfície de aplicação deverá ser de 1,0 a 1,5 metros. O ângulo de incidência deverá ser próximo dos zero graus, ou seja, a projecção deverá ser sempre perpendicular à superfície a betonar.
- Imediatamente antes da aplicação da argamassa projectada, deverá proceder-se à limpeza, por sopragem de ar comprimido, feita por um auxiliar do lanceiro, de forma a garantir que a projecção da argamassa não incorpore material solto e a redução da possibilidade de formação do efeito de parede (criação de espaços segregados ou de vazios por trás dos varões da armadura).

- Logo que a projecção termine, os trabalhos de aplicação da argamassa deverão ser inspeccionados, para que seja pesquisada a existência de áreas de execução deficiente, a apresentar ninhos, delaminações, vazios, bolsões, etc.. Caso tais anomalias sejam constatadas, a reparação deverá ser imediata, antes da argamassa iniciar a presa, devendo o material defeituoso ser removido e de novo aplicar argamassa projectada.
- A camada de argamassa projectada deverá ser acabada manualmente, por um pedreiro experiente, a manejar uma talocha.
- Uma interrupção no processo de projecção implica, obrigatoriamente, ejeção de todo o material na máquina, seguido da ejeção da água e finalmente do ar acumulado.
- Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão com idades diferentes.
- As juntas de betonagem só deverão ter lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão deverão ser tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície dentes e inertes salientes; Se notar presa do betão nas juntas, deverão as superfícies ser lavadas a jacto de ar e de água, e retirar a "nata" que se mostre desagregada a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.
- As juntas de betonagem deverão ser lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.
- O lanceiro deverá ser um operário especializado, com experiência da técnica empregada e sensibilidade para a execução do trabalho.
- O empreiteiro proporá o sistema a utilizar para controlar a espessura da argamassa projectada e a geometria (nivelamento) de acabamento da superfície.

4.9.5 CURA

Após a colocação da argamassa e imediatamente após esta ter adquirido a sua presa inicial deverá iniciar-se o processo de cura. A cura deve ser feita por meio de pulverização com água, com coberturas molhadas ou, em casos excepcionais e quando aprovado pela

Fiscalização, utilizando uma membrana de cura em material anti-evaporante. O período mínimo de cura húmida será de 4 dias devendo ser prolongado caso as condições climatéricas se apresentem adversas (muito vento ou muito calor). Durante o período de cura a superfície deverá manter-se constantemente molhada.

4.9.6 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A quantificação deste trabalho é contabilizada em metros quadrados (m^2), representando as áreas correspondentes às superfícies a reabilitar, e em metros cúbicos (m^3), consoante o tipo de actividade, determinadas a partir dos desenhos de Estabilidade.

4.10 ARGAMASSA CIMENTÍCIA NÃO RETRÁCTIL

4.10.1 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Na execução desta argamassa, o produto deverá ser adicionado a uma quantidade de água que pode variar entre 12% e 15% sobre o peso da argamassa. Essa quantidade de água depende da consistência e da resistência mecânica desejadas.

Deverá utilizar-se, de preferência, um misturador mecânico de velocidade lenta (até 600rpm), mas também se pode fazer a mistura manualmente, mas é necessário prolongar o tempo de mistura para pelo menos 5 minutos.

Esta argamassa coloca-se por vazamento, imediatamente após a amassadura, para aproveitar ao máximo o seu efeito expansivo. De preferência não se deve ultrapassar os 10 minutos após a amassadura.

4.11 JUNTAS DE DILATAÇÃO E PREENCHIMENTO DE JUNTAS

4.11.1 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A medição das juntas é realizada em metros (m) e corresponde ao comprimento dos cordões de mastique preconizados. Este trabalho inclui ainda o material definido entre os cordões, todos os meios e materiais necessários à sua correcta execução.



4.12 DRENAGEM DE MUROS DE SUPORTE

4.12.1 DEFINIÇÃO

Este trabalho consiste na colocação de manta plástica perfurada, ou similar, e moldada com cortina geotêxtil assente de encontro aos muros/paredes de betão, fixos conforme o sistema preconizado pelo fabricante, incluindo tubo drenante no fundo para condução à rede de águas pluviais.

4.12.2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

As mantas drenantes são colocadas em faixas verticais, sobre a impermeabilização do tardo dos muros de suporte conforme se indica nas peças desenhadas.

Serão fixadas a partir de baixo para cima por pregagem. O número mínimo de pregos é de um por metro quadrado e devem ser suficientes para garantir que as mantas se mantenham em posição durante a realização de aterros.

No tardo dos muros devem ser eliminadas todas as irregularidades e descontinuidades que possam danificar as mantas.

A própria concepção da manta deverá permitir a sobreposição lateral de, pelo menos, 10cm da tela filtrante de duas faixas adjacentes, em ambas as faces.

Não são recomendadas emendas horizontais das mantas. Caso sejam necessárias, o não tecido geotêxtil deve sobrepor-se de pelo menos 20cm e os alvéolos devem encaixar-se na extensão dessa sobreposição.

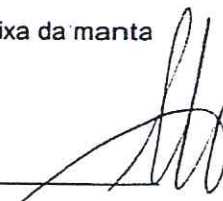
O fecho ou remate da camada alveolar e da superfície a proteger, pregando ao longo da borda de modo a que o prego atravesse o não tecido filtrante pelo exterior e pelo interior, evitando deste modo que as terras penetrem na camada alveolar durante e após as operações de aterro.

O tubo colector será colocado na parte inferior da superfície a drenar e será envolvido pela manta.

O encosto das terras às mantas na reposição dos solos no tardo dos muros deve ser realizado com o máximo cuidado para não romper, soltar ou de qualquer modo danificar as ditas mantas ou qualquer um dos seus componentes.

Se tal se vier a verificar, deverá o empreiteiro proceder à substituição da totalidade da faixa da manta afectada, suportando ele todos os custos daí inerentes.

As operações de aterro devem ser realizadas no sentido de sobreposição das mantas.



4.12.3 CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO

A camada drenante é medida em metros quadrados (m²), o que corresponde à área no tardo dos muros de suporte, compreendida entre o topo da sapata e a cota final do terreno a encostar, depois de compactado.

O custo inclui a regularização de superfícies sobre as quais são aplicadas as mantas, o fornecimento e colocação de todos os materiais, dispositivos de fixação, andaimes, mão-de-obra e todos os trabalhos e equipamentos necessários.

O tubo colector em PVC é medido ao metro linear (m) e corresponde ao comprimento dos muros/paredes que se encontram enterrados.

4.13 APLICAÇÃO DE ARGAMASSA PROJECTADA

4.13.1 CRITÉRIOS GERAIS

- A tarefa de aplicação e reposição de material poderá ser feita com recurso argamassa pré-doseada projectada.
- A projecção será feita por via seca.

4.13.1.1 COMPOSIÇÃO DA ARGAMASSA

- O armazenamento dos componentes da argamassa deverá ser feito em local seco e fresco. Estes componentes só poderão ser utilizados até à data limite de utilização indicada pelo Fornecedor do produto.
- Na confecção só poderão ser utilizadas embalagens de origem, fechadas, sendo a abertura da embalagem feita imediatamente antes da sua colocação no tambor da misturadora, e utilizando, tanto quanto possível, todo o conteúdo do saco.
- As argamassas serão fabricadas no momento do seu emprego e na proporção do seu consumo.
- As argamassas deverão ter em conta que são objectivos fundamentais da execução destes trabalhos a garantia de durabilidade e de resistência mecânica do betão, o qual vai estar em contacto com um ambiente agressivo. Assim, importa garantir a sua elevada resistência química, a sua elevada compacidade e baixa porosidade e permeabilidade, devendo minorar, tanto quanto possível, os efeitos da retracção diferencial e também da fluência.

+6.2.19

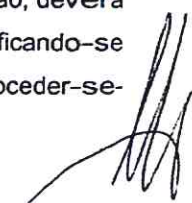

- Para a sua preparação em obra apenas poderá ser adicionada água, de acordo com as especificações do fabricante, não sendo aceite a adição de quaisquer aditivos sólidos ou líquidos na obra, sem a aprovação prévia da Fiscalização.

4.13.1.2 PLANO DA MISTURA

- A quantidade de água deverá controlada pelo operador do bocal, atendendo às condições da superfície de aplicação e localização da mesma.
- As distâncias entre os locais de instalação dos equipamentos misturadores e os da colocação dos betões em obra deverão ser objecto de estudo.
- Os aditivos líquidos deverão ser colocados por uma bomba especial e acrescentados à mistura seca no bocal ou junto desta.
- Será obrigatório o uso de um contador que permita controlar a quantidade de água introduzida na pistola de projecção, bem como o equipamento necessário, tal como manómetros.

4.13.1.3 BETONAGEM

- Se a temperatura, no local da obra, for superior a mais trinta graus centígrados, a projecção não deverá ser permitida a não ser com a autorização expressa da Fiscalização e com o rigoroso cumprimento das condições da EN 206-1.
- No início do trabalho, deverá ser introduzido, apenas, ar pela mangueira. Após a comprovação do correcto percurso até à saída do bocal, informação a fornecer pelo lanceiro, e ainda, a comprovação do controlo da pressão introduzida, cuja tarefa é da responsabilidade do operador da máquina, deverá, então, a mistura ser gradualmente introduzida, para que exista um correcto equilíbrio entre mistura e material, em fluxo ininterrupto até ao bocal.
- De seguida, o contador deverá controlar a quantidade de água a introduzir na pistola de projecção até se ter a certeza que a projecção está a ser executada da maneira mais indicada.
- A projecção da argamassa não deverá ser permitida, ainda, durante períodos de chuva ou vento forte.
- A aplicação do jacto deverá ser feita segundo uma sequência uniforme de ovais e círculos, no mesmo sentido, em cada passagem, sendo desejável que a totalidade da espessura da secção seja conseguida com a aplicação de uma só camada, reduzindo, assim, a possibilidade de formação de juntas frias, sem que haja recuo ou avanço do lanceiro em relação à superfície a betonar.
- Quando houver a necessidade de aplicação de mais de uma camada para a mesma secção, deverá esperar-se o tempo suficiente para que a camada aplicada já tenha iniciado a presa, certificando-se que está limpa de sujidades, de qualquer material solto e de ricochete. Se necessário, proceder-se-á à limpeza pela aplicação de jactos de areia, água e ar, sob pressão.



- Os cantos horizontais e/ou verticais deverão ser os primeiros a serem preenchidos, de forma a eliminar possíveis áreas de acumulação de material indesejáveis. Assim, o bocal deverá estar apontado para a bissectriz do ângulo formado.
- No caso de betonagens de áreas verticais espessas, ou situações de juntas de betonagem, deverá criar-se um talude de argamassa projectada, aproximadamente a 45° com a superfície de aplicação, para que o ricochete seja mais facilmente evadido.
- A utilização de argamassa projectada na reparação dos pilares, em particular quando há necessidade de recomposição de toda a secção transversal, deverá fazer-se acompanhar de cofragem adequada, que funcionará como guia para a betonagem, bem como para garantir obediência às espessuras de recobrimento das armaduras.
- A distância óptima entre o bocal e a superfície de aplicação deverá ser de 1,0 a 1,5 metros. O ângulo de incidência deverá ser próximo dos zero graus, ou seja, a projecção deverá ser sempre perpendicular à superfície a betonar.
- Imediatamente antes da aplicação da argamassa projectada, deverá proceder-se à limpeza, por sopragem de ar comprimido, feita por um auxiliar do lanceiro, de forma a garantir que a projecção da argamassa não incorpore material solto e a redução da possibilidade de formação do efeito de parede (criação de espaços segregados ou de vazios por trás dos varões da armadura).
- Logo que a projecção termine, os trabalhos de aplicação da argamassa deverão ser inspeccionados, para que seja pesquisada a existência de áreas de execução deficiente, a apresentar ninhos, delaminações, vazios, bolsões, etc.. Caso tais anomalias sejam constatadas, a reparação deverá ser imediata, antes da argamassa iniciar a presa, devendo o material defeituoso ser removido e de novo aplicar argamassa projectada.
- A camada de argamassa projectada deverá ser acabada manualmente, por um pedreiro experiente, a manejar uma talocha.
- Uma interrupção no processo de projecção implica, obrigatoriamente, ejeção de todo o material na máquina, seguido da ejeção da água e finalmente do ar acumulado.
- Cada elemento de construção deverá ser betonado de maneira contínua, ou seja, sem intervalos maiores do que os das horas de descanso, inteiramente dependentes do seguimento das diversas fases construtivas, procurando-se sempre a redução dos esforços de contracção entre camadas de betão com idades diferentes.
- As juntas de betonagem só deverão ter lugar nos pontos onde a Fiscalização o permitir, de acordo com o plano de betonagem aprovado. Antes de começar uma betonagem as superfícies de betão deverão ser tratadas convenientemente de acordo com as indicações da Fiscalização, admitindo-se, em princípio, o seguinte tratamento: deixar-se-ão na superfície dentes e inertes salientes; Se notar presa do betão nas juntas, deverão as superfícies ser lavadas a jacto de ar e de água, e retirar a "nata" que se mostre desagregada a fim de se obter uma boa superfície de aderência, sendo

absolutamente vedado o emprego de escovas metálicas no tratamento das superfícies de betonagem.

- As juntas de betonagem deverão ser lavadas com jacto de água, retirando-se alguma pedra que se reconheça estar solta.
- O lanceiro deverá ser um operário especializado, com experiência da técnica empregada e sensibilidade para a execução do trabalho.
- O empreiteiro proporá o sistema a utilizar para controlar a espessura da argamassa projectada e a geometria (nivelamento) de acabamento da superfície.

4.13.1.4 CRITÉRIOS DE SEGURANÇA

- Nas operações de aplicação de argamassa projectada deverão ser tomadas precauções de forma a prevenir perigos para os operadores e para os equipamentos, tais como as indicadas na seguinte listagem:
- Todos os elementos envolvidos nas operações de projecção de argamassa deverão utilizar equipamento preventivo que inclua luvas e botas impermeáveis, óculos de protecção e máscaras contra poeira. Este equipamento de protecção deverá ser lavado com frequência e substituído sempre que evidenciar desgaste;
- O lanceiro deverá manter controlo permanente do jacto de argamassa, de modo a evitar que outras pessoas possam vir a ser atingidas;
- Sempre que houver entupimento da mangueira, deverá ser reduzida ou paralisada a operação de alimentação da máquina projectora, sendo seguidamente cortado o fornecimento de ar comprimido, para que então se possa proceder ao desentupimento;
- Caso ocorra rotura da mangueira, a alimentação da máquina e o fornecimento de ar deverão ser imediatamente interrompidos;
- As ligações entre mangueiras e máquinas deverão ser constantes e proficientemente inspeccionadas.

4.13.2 CURA DOS SISTEMAS CIMENTÍCIOS

4.13.2.1 CRITÉRIOS GERAIS

- Para que se obtenham as propriedades esperadas para o betão, a argamassa e os sistemas cimentícios, na generalidade, em especial na zona superficial, é necessária uma cura e uma protecção adequadas durante um período conveniente, conforme indicado na ENV 13670-1.
- Dado que os materiais de reposição e revestimento (betões e argamassas) serão sujeitos à protecção por aplicação de inibidores de corrosão migratórios e pinturas, não se recorrerá à cura

- pela aplicação de produtos filmogénicos, ficando assim tal tarefa restrita à contínua aspersão de água.
- A cura é uma prevenção contra a secagem prematura, particularmente devida à radiação solar e ao vento.
 - A protecção é uma prevenção contra:
 - . O arrastar dos finos pela chuva ou pela água corrente;
 - . O arrefecimento rápido durante os primeiros dias após a colocação;
 - . As grandes diferenças de temperatura internas;
 - . As baixas temperaturas;
 - . A vibração e o impacto, que podem romper o betão e interferir com a sua aderência às armaduras.
 - A cura e a protecção deverão iniciar-se após terminados os trabalhos de colocação dos betões e argamassas tão cedo quanto possível, para que durante o endurecimento o betão e a argamassa estejam protegidos contra as perdas de água por evaporação, contra as temperaturas extremas, os danos devidos a restrições, internas e/ou externas, de deformações causadas pelo calor desenvolvido no interior da sua massa.
 - O empreiteiro submeterá à aprovação da Fiscalização o sistema de cura a utilizar.
 - A duração da cura depende do tempo necessário para se obter uma certa impermeabilidade da zona superficial do betão e das argamassas.
 - A cura deverá ser, em geral, mantida durante o período mínimo indicado na ENV 13670-1, em função dos seguintes factores:
 - . Condições ambientais durante a cura;
 - . Temperatura do betão durante a cura;
 - . Composição do betão.
 - Nos casos em que o betão e a argamassa estão expostos a condições ambientais severas os tempos de cura indicados no quadro 12 do Artº 10.6 da ENV 13670-1 deverão ser nitidamente aumentados.
 - Caso não se faça uma apreciação cuidada dos factores atrás mencionados, deverá adoptar-se um período de cura mínimo de 12 dias, ou até que seja atingida a resistência média desejada.
 - A cura do betão deverá garantir o controlo da temperatura do betão aos seguintes níveis:
 - . A máxima temperatura do betão/argamassa durante o endurecimento não deverá exceder 70°C.
 - . A máxima temperatura relativa entre o betão existente e o novo betão não deverá exceder 12°C.

4.13.2.2 DOCUMENTOS NORMATIVOS APLICÁVEIS

- . EN 206-1 (Betão. Parte 1: Especificação, desempenho, produção e conformidade);



KS-323

. ENV 13670-1 (Execução de estruturas em betão. Parte 1: Regras gerais.

16.324
[Handwritten signature]

4.14 FUNDAÇÕES INDIRECTAS POR MICRO-ESTACAS

4.14.1 OBJECTIVO

Refere-se esta especificação à execução das fundações indirectas das estruturas através de micro-estacas.

4.14.2 CONDIÇÕES LOCAIS

As condições geológicas locais encontram-se traduzidas nos documentos patentes a concurso. Ficarà a cargo do Adjudicatário quaisquer estudos complementares que este achar necessário realizar.

O Empreiteiro, antes da apresentação da sua proposta, deverá ter em conta os condicionamentos e dificuldades de execução das estacas devidos à natureza e espessura das formações onde se localizam as referidas fundações, não podendo essas dificuldades servir de justificativo para atrasos no cumprimento do plano de trabalhos e no prazo global da empreitada.

4.14.3 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

É encargo do Empreiteiro pôr à disposição da Fiscalização os meios necessários à execução do controle de execução e de qualidade. O Empreiteiro deverá indicar na sua proposta os métodos e os equipamentos que se propõe utilizar para a execução das estacas.

O Empreiteiro deverá submeter à aprovação prévia da Fiscalização o tipo, as características e o modo de execução de estacas.

4.14.4 MATERIAIS

4.14.4.1 CALDAS DE CIMENTO E ADITIVOS

A calda de injeção será constituída por água e cimento, convenientemente misturados ($A/C \leq 0,55$) e ser resistente à acção das águas do mar. A calda de selagem será constituída por água e cimento, convenientemente misturados ($A/C \leq 0,45$) e resistente à acção das águas do mar. As exigências relativas à água a utilizar são idênticas à da água para betões. A resistência mínima à compressão simples de provetes de calda, obtidos dos provetes com 4x4x16 cm³ deverá ser de 27MPa.

No caso de se pretenderem utilizar aditivos, o Empreiteiro deverá proceder à realização de ensaios que demonstrem a sua eficiência, após o que a Fiscalização aprovará ou não a sua utilização.

Handwritten signature in blue ink.

4.14.4.2 TUBO METÁLICO

O tubo metálico equipado com válvulas será em aço tipo TM-80, com o diâmetro e espessura indicados nas peças desenhadas. As ligações entre os tubos metálicos deverão ser realizadas através de uniões exteriores.

4.14.4.3 CENTRALIZADORES

Deverão ser colocados centralizadores com espaçamentos máximos de 1,50m de modo a garantir a centralização do tubo metálico no furo.

4.14.5 EXECUÇÃO

A abertura do furo (diâmetro do furo de acordo com o indicado nas peças desenhadas) deverá ser realizada com equipamento adequado à natureza das formações.

Após a conclusão do furo deverá ser introduzido o tubo metálico com espessura mínima de 8,5mm, comprimento igual ao das estacas equipado com válvulas ("manchettes") no comprimento de selagem.

A injeção de calda através das válvulas ("manchettes") deverá ser feita em pelo menos três fases, utilizando processos de injeção adequados.

Concluídas as injeções de ligação do tubo ao maciço, deve proceder-se à introdução de calda no interior do tubo metálico.

4.14.6 CONTROLO DE EXECUÇÃO E DE QUALIDADE DAS ESTACAS

O controlo de execução incidirá, fundamentalmente, sobre o alinhamento, a verticalidade das estacas, as propriedades da calda de injeção e as condições de colocação das armaduras.

Serão admitidas as seguintes tolerâncias:

- de implantação:
 - alinhamento dos eixos: 25 mm em 4m
 - máximo deslocamento do centro da estaca em qualquer direcção: 50 mm
- em relação à direcção da estaca: 1 em 100

Handwritten signature in black ink.

Designam-se por tolerâncias os desvios máximos em relação à vertical ou horizontal, alinhamentos e restantes dimensões definidas nos desenhos de projecto.

As consequências de desvios superiores aos indicados são da inteira responsabilidade do Empreiteiro competindo-lhe propor as soluções que deverão ser devidamente apreciadas pela Fiscalização.

Deve ser preenchida uma ficha de execução de cada estaca em moldes a acordar com a Fiscalização e o Empreiteiro mas que deverá incluir nomeadamente:

- número da estaca;
- data de início e conclusão do furo;
- data de colocação do tubo;
- data da execução da zona de selagem;
- data da execução de cada reinjecção;
- data de conclusão da estaca;
- volume de calda utilizado;
- cotas da base e do topo da estaca;
- referência dos provetes recolhidos para ensaios de resistência;
- pormenores especiais de execução incluindo obstruções durante a furação e colocação do tubo e tempos de paragem.

Estes registos deverão ser verificados e assinados pela Fiscalização.

4.14.7 ENSAIOS PRÉVIOS

4.14.7.1 ENSAIOS À TRACÇÃO

Deverão ser efectuados quatro ensaios prévios à tracção de forma a permitir dar orientações prévias ao projectista e ao executante, sobre a capacidade resistente de cada tipo de microestaca, tendo em consideração o terreno existente na zona do seu bolbo de selagem, os materiais utilizados e a tecnologia de execução das microestacas, entre outros. Os mesmos permitirão ainda, antecipar o comportamento da microestaca face às cargas instaladas e do modo de rotura.

A resistência da calda de cimento deverá ser compatível com a mobilização de tensões de aderência entre as interfaces armadura-calda-terreno, não devendo a sua resistência à compressão ser inferior a 27MPa, aos 7 dias. Durante a fase de realização dos ensaios prévios deverão ser realizados pelo menos 4 ensaios de compressão simples, onde a geometria dos provetes deverá ser cilíndrica ou prismática, com secções de 100mm de diâmetro por 80mm de altura ou 40x40x40 mm.

As microestacas sujeitas a este tipo de ensaio deverão ser executadas antes da realização de qualquer microestaca a integrar na obra. Os ensaios deverão permitir determinar, entre outros, os seguintes parâmetros:

- A carga máxima de rotura por fluência da microestaca (R_a) ou as características de fluência da mesma, para cargas até à rotura;
- O comprimento livre aparente da microestaca, L_{app} .

As microestacas de ensaio deverão possuir características tecnológicas, geométricas, topográficas e geotécnicas o mais semelhantes possível àquelas que se pretendem utilizar em obra.

O valor da resistência externa da microestaca, R_{ak} , é obtido a partir dos valores médios de R_{am} , que devem ser estabelecidos a partir dos resultados dos ensaios prévios. Os valores de R_{am} deverão ser reduzidos de forma a ter em conta a variabilidade do terreno e do processo construtivo.

O valor de R_{ak} é determinado a partir da seguinte expressão:

$$R_{ak} = R_{am} / \xi$$

onde ξ corresponde ao coeficiente de conversão de R_{am} em R_{ak} .

O coeficiente ξ é determinado em função do número de ensaios prévios realizados e dos valores obtidos, neste caso para 2 ensaios $\xi=1.35$.

O valor da resistência externa de cálculo deverá ser determinado através da equação seguinte:

$$R_a = R_{ak} / \gamma_m$$

4.14.7.2 PROGRAMA DE ENSAIOS

Cada microestaca de ensaio deverá ser traccionada até à carga de rotura, R_a ou até uma carga máxima de ensaio, P_p , dada por:

$$P_p = 0.80 \times P_u$$

As microestacas deverão ser traccionadas até à carga máxima de ensaio através de, no mínimo, 6 ciclos de carga/descarga, com leituras em pelo menos 3 patamares durante a carga e 2 patamares

fls. 328



durante a descarga. Nos patamares de carga máxima, para cada ciclo, deverá ser efectuado um patamar de fluência, ou seja, leituras a carga constante.

Nos patamares de carga máxima de cada ciclo deverão ser efectuadas leituras segundo a seguinte sequência:

0' → 1' → 2' → 3' → 5' → 10' → 15' → 20' → 30' → 45' → 60' → 90' → 120' → 150' → 180'.

Para os restantes patamares de carga deverão efectuar-se leituras aos 1'.

Os patamares de leitura superiores aos 60min só se realizam para solos coesivos.

Patamares de Carga						Tempo mínimo de observação
1ºCiclo	2ºCiclo	3º Ciclo	4º Ciclo	5º Ciclo	6º Ciclo	
	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	1 minuto
0,10 Pp	0,25 Pp	0,40 Pp	0,55 Pp	0,70 Pp	0,85 Pp	1 minuto
0,25 Pp	0,40 Pp	0,55 Pp	0,70 Pp	0,85 Pp	1,00 Pp	15 minutos, excepto no 6º ciclo onde deverá ser 180 minutos
0,10 Pp	0,25 Pp	0,40 Pp	0,55 Pp	0,70 Pp	0,85 Pp	1 minuto
	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	0,10 Pp	1 minuto

Após a conclusão de cada ensaio o Empreiteiro deverá entregar à Fiscalização relatório interpretativo dos resultados obtidos, devendo este documento ser elaborado no prazo máximo de 7 dias úteis.

Comprimento Livre Aparente da Microestaca

O comprimento livre aparente deverá ser calculado através da medição da extensão elástica de ensaio, aferida através do declive da recta que melhor se aproxime dos resultados de ensaio.

Admitindo o comportamento elástico da armadura da microestaca, a expressão a utilizar no cálculo deverá ser a seguinte:

$$L_{app} = \frac{(A_t \times E_t \times \Delta s)}{\Delta P}$$

onde,

Lapp	Comprimento livre aparente da microestaca.
At	Área transversal da armadura da microestaca.
Et	Módulo de elasticidade do aço da armadura da microestaca.
Δs	Alongamento elástico da armadura da microestaca.
AP	Diferença entre a carga de ensaio e a carga mínima de ensaio Pa.

Características de Fluência da Microestaca

A evolução do coeficiente de fluência determinado para cada patamar de fluência permitirá determinar a carga limite de fluência, grandeza que caracteriza a resistência externa da microestaca.

As características de resistência à fluência de uma microestaca deverão ser conseguidas após a determinação do coeficiente de fluência, k_s , medido sobre dois intervalos de tempo, t_1 e t_2 , conforme a seguinte equação:

$$k_s = \frac{(s_2 - s_1)}{\log\left(\frac{t_2}{t_1}\right)}$$

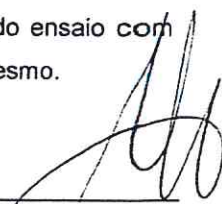
onde,

k_s	Coefficiente de fluência.
s_2	deslocamento medido no tempo t_2 .
s_1	deslocamento medido no tempo t_1 .

4.14.7.3 PLANO DE ENSAIOS

Previamente ao início dos trabalhos de execução das microestacas o empreiteiro deverá apresentar, para aprovação por parte da fiscalização e autor do projecto, o respectivo plano de ensaios, com indicação da estrutura de reacção, plano e metodologia de aplicação da carga e tipo de instrumentos de medição de acordo com a Norma EN1537.

Após realização do ensaio o empreiteiro deverá efectuar um relatório de execução do ensaio com descrição dos trabalhos efectuados, apresentação e interpretação dos resultados do mesmo.



4.14.8 CRITÉRIO DE MEDIÇÃO

Por metro linear (m.l.) de estaca, para os tipos e diâmetros indicados em projecto, com base nos comprimentos indicados no projecto oficial, a menos que a Fiscalização entenda que estes comprimentos devam ser aumentados ou diminuídos, devendo neste caso o pagamento ao Empreiteiro ser efectuado com base no comprimento real da estaca e no preço unitário contratual.

O comprimento real de cada estaca é aqui definido como o comprimento contado a partir da face inferior do maciço de encabeçamento até ao nível mais baixo do comprimento de selagem.

No preço unitário contratual para a execução das estacas deverá o Empreiteiro incluir todos os materiais e trabalhos necessários a essa execução, como sendo a escavação e limpeza do furo, condução dos produtos resultantes da furação a depósito, calda de cimento, armaduras, tubos de micro-estacas, centralizadores, chapas de testa localizadas no encabeçamento dos tubos metálicos, equipamentos, ou outras espécies de trabalho que sejam necessárias, nomeadamente os encargos relativos aos estudos e ensaios para obtenção e controlo das características do betão.

Handwritten signature and initials in blue ink.

5 CLASSES E CATEGORIAS DAS ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO E DAS ESTRUTURAS METÁLICAS

5.1 CLASSE DE INSPECÇÃO DAS ESTRUTURAS DE BETÃO ARMADO

A supervisão e a inspecção devem assegurar que as obras são executadas em conformidade com a norma NP EN 13670:2011 e com as disposições das especificações de execução.

A inspecção refere-se à verificação da conformidade das propriedades dos produtos e dos materiais a usar, bem como a inspecção de execução das obras.

Os requisitos para a gestão da qualidade são especificados utilizando uma das seguintes classes:

- Classe de execução 1;
- Classe de execução 2;
- Classe de execução 3.

Estas classes são caracterizadas em função dos seguintes itens:

- Tipo de construção;
- Tipo de elementos estruturais;
- Tipo de construção/tecnologias;
- Tipo de materiais em obra (Betão conforme a NP EN 206-1, classe de exposição, armaduras)

O Quadro A da NP EN 13670:2011 fornece orientações para a escolha das classes de execução.

A classe de execução a empregar na execução da estrutura, no presente projecto, é a classe de execução 2 em conformidade com a norma NP EN 13670:2011 e com as disposições das especificações de projecto.

Quando a inspecção revelar uma não conformidade, devem ser empreendidas acções apropriadas para assegurar que a estrutura se mantém apta para o fim a que se destina.

Handwritten signature in black ink.

5.2 CLASSE DE EXECUÇÃO DA ESTRUTURA METÁLICA

A classe de execução deve assegurar que as obras são executadas em conformidade com a norma NP EN 1090:2009 e com as disposições das especificações de execução.

A classe de execução a empregar na execução da estrutura, no presente projecto, é a classe de execução EXC3, que advém da classe de consequências CC2, classe de serviço SC2 e classe de produção PC1 em conformidade com a norma NP EN 1090 e com as disposições das especificações de projecto.

5.3 TEMPO DE VIDA ÚTIL

A classe de execução deve assegurar que as obras são executadas em conformidade com a norma NP EN 1090:2009 e com as disposições das especificações de execução.

O Quadro 2.1 da NP EN 1090:2009 fornece orientações para a escolha das categorias do tempo de vida útil das estruturas.

O tempo de vida útil a empregar na estrutura no presente projecto é da categoria 4 em conformidade com a norma NP EN 1090:2009 e com as disposições das especificações de projecto.

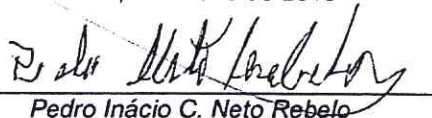
5.4 CATEGORIA DE CORROSIVIDADE

A categoria de corrosividade e a categoria de durabilidade são definidas na Norma ISO 12944.

A categoria de corrosividade a empregar na estrutura, no presente projecto é a categoria C4.

A categoria de durabilidade a empregar na estrutura, no presente projecto é a categoria Alta.

Lisboa, Fevereiro de 2018



Pedro Inácio C. Neto Rebelo

(Eng.º Civil – O.E. 10 488)

Projectista

ATA DA SESSÃO DE 29/11/2017

FD-33

Mapa de Medições		DOM/DPEM	NOME / RUBRICA	DATA
		Revisão	/	
		Verificação	/	
		Validação	/	
DEPARTAMENTO DE OBRAS MUNICIPAIS - Divisão de Projectos de Edifícios Municipais				
MEDIDOR:		DATA 15/11/2017		
OBRA :		PAINEIS ESTRUTURAIS - AUDITÓRIO JOSÉ AFONSO		PROCESSO
Artº	Descrição			Totais
1	ESTALEIRO			
2	MOVIMENTO DE TERRAS			
3	DEMOLIÇÕES			
4	ESTRUTURA METÁLICA			
5	ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES			
6	RECIRCULAÇÃO DE ÁGUAS ORNAMENTAIS			
7	SERVIÇOS AFECTADOS			
		TOTAL		
Nota:				
1	A presente lista de medições não constitui uma descrição exaustiva das condições em que os fornecimentos e trabalhos deverão ser executados, e deverão ser lidas em conjunto com as Clausulas Técnicas.			
2	Materiais acessórios omitidos na presente lista consideram-se estar dentro do âmbito do fornecimento e montagem dos equipamentos e das instalações, pelo que não darão, por esse facto, lugar a qualquer alteração do preço apresentado na lista.			
3	As designações de marcas de fabricantes e de respectivas referências-tipo (tipo, ou equivalente) pretendem indicar o nível mínimo de qualidade aceitável para os materiais e equipamentos a que se referem.			
4	Os preços dos trabalhos a realizar incluem o fornecimento, a montagem e o ensaio de todos os materiais, equipamentos e instalações listados, incluindo todos os trabalhos e fornecimentos necessários para a instalação completa e em perfeitas condições			
5	Todos os equipamentos, tubagens e acessórios a utilizar deverão ser certificados de acordo com as Normas e Especificações em vigor e terão obrigatoriamente marcação CE.			
6	Às quantias indicadas será acrescido o imposto sobre o valor acrescentado à taxa legal em vigor.			



Fs. 33A

ID	Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade
----	------	--------	-----------	---------	------------

NOTAS INTRODUTÓRIAS

Todos os artigos incluem quando necessário, montagem e desmontagem de andaimes o fornecimento e assentamento, todos os acessórios e trabalhos complementares, conforme peças escritas e desenhadas do projecto e respectivo caderno de encargos. Assim, este trabalho deverá obrigatoriamente ser lido em conjunto com o caderno de encargos e restantes peças escritas e desenhadas do projecto, não constituindo portanto, uma descrição exaustiva das condições em que os trabalhos e fornecimentos deverão ser executados.

Capítulo 1 ESTALEIRO

Artigo	1.1	Execução de estaleiro, adequado à dimensão da obra e implementação do PSS durante a obra. Tudo de modo a salvaguardar as condições de higiene, salubridade e segurança no trabalho, cumprir o previsto nos Regulamentos e Normas de segurança no trabalho e nas determinações para este tipo de instalações, incluindo ainda no final da obra todas as reposições de modo a deixar o local em condições, senão iguais, pelo menos semelhantes às encontradas antes do início da obra.	un	1,00
--------	-----	---	----	------

SUB-TOTAL**Capítulo 2 MOVIMENTO DE TERRAS**

Artigo	2.1	Escavação em terreno de qualquer natureza para implantação de fundações, incluindo todos os escoramentos, bem como remoção para fora do local da obra, se necessário, com carga transporte, descarga e empolamentos, todos os meios, materiais e trabalhos inerentes, e reaterros, de acordo com o especificado no projecto de execução:		
Artigo	2.1.2	Escavação Geral (Fundações)	m3	950,00
	2.1.3	Escavação na nova Escada Exterior	m3	90,00
	2.1.4	Aterro para nova escada proveniente do local compactado a 95% do proctor modificado	m3	50,00

SUB-TOTAL**Capítulo 3 DEMOLIÇÕES**

		Execução de todas as demolições, desmontes, e levantamentos de elementos existentes, conforme Projecto de Execução, com os necessários escoramentos e estabilização das estruturas existentes, incluindo remoção para vazadouro da responsabilidade do Empreiteiro, dos produtos sobrantes da demolição, das protecções provisórias de pessoas e bens (obra e exterior envolvente).		
Artigo	3.1	Reposição dos degraus em betão armado em conformidade com o existente , incluindo todos os trabalhos complementares .	m3	100,62
	3.1.2	Demolição parcial do Muro Existente conforme indicado no Projecto de Execução, incluindo acabamento igual ao existente , ao nível do pavimento (Acesso a nova escada exterior)	m2	3,50

SUB-TOTAL



16-339

ID	Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade
Capítulo 4 ESTRUTURA METÁLICA					
			Fornecimento e colocação de montantes em perfis metálicos em aço, laminado a quente, de classe de resistência S275 JR, incluindo decapagem, protecção anticorrosiva e pintura (cor e ref ^o a definir pela arquitectura), conforme indicado nas peças desenhadas e especificações técnicas incluindo buchas químicas e chumbadouros . NOTA: Estas medições foram majoradas em 10% por forma a incluir chapas de reforço, ligações aparafusadas e/ou soldadas, sistemas de ligação ao betão, (chapas metálicas, chumbadouros e buchas metálicas/químicas) e calços metálicos para ajustamentos, de acordo com especificações e pormenores de projecto.		
Artigo	4.1				
		4.1.2		HEA 500	Kg 43528,00
		4.1.3		RHS 250x150x8	Kg 20347,00
		4.1.4		SHS 250x250X10	Kg 11933,00
				SUB-TOTAL	

ID	Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade
Capítulo 5 ESTRUTURAS E FUNDAÇÕES					
Artigo	5.1		Fornecimento e colocação de 0.05m de betão C16/20 de acordo com a classe de exposição indicada nos desenhos de projecto, na regularização dos fundos de elementos de betão armado, com todos os materiais, meios e trabalhos inerentes, de acordo com o especificado no C.E.	m3	156,42
Artigo	5.2		Fornecimento e colocação de betão C16/20 de acordo com a classe de exposição indicada nos desenhos de projecto, incluindo armaduras executadas com aço A 500NR SD, cofragem para betão à vista, assim como pintura de elementos enterrados de acordo com o especificado no projecto de execução, bem como todos os trabalhos inerentes, de acordo com o faseamento e metodologia especificados no projecto de execução e nas especificações técnicas.	m3	276,00
Artigo	5.3		Fornecimento e colocação de Betão Ciclópico na base da rampa existente, utilizando 60% de betão Simples de 250KG de cimento por m3 e 40% de pedra de calibre max. 25cm, bem como todos os trabalhos complementares necessários ao faseamento e metodologia especificados no projectos de execução e nas especificações técnicas.	m3	40,00
Artigo	5.4		Microestacas com tubo TM 80, 114.3 x 7.0 (aço fy 560 mpa), incluindo furações, selagens com calda de cimento, armaduras, tubos de micro-estacas, chapas de testa localizadas no encabeçamento dos tubos metálicos, centralizadores, mobilização e desmobilização de equipamentos apropriados, remoção e transporte de sobrantes a vazadouro; incluindo todos os trabalhos acessórios e complementares.	ml	1316,00
Artigo	5.5		Execução de ensaios de carga à tracção em microestacas, em locais a designar, incluindo todos os trabalhos. Inclui elaboração de relatórios.	un	4,00
Artigo	5.6		Fornecimento e colocação de 0.05m de betão C16/20 na Escada/Rampa de acordo com a classe de exposição indicada nos desenhos de projecto, na regularização dos fundos de elementos de betão armado, com todos os materiais, meios e trabalhos inerentes, de acordo com o especificado no C.E.	m3	1,15
	5.7		Fornecimento e colocação de betão C30/37 na Escada/Rampa de acordo com a classe de exposição indicada nos desenhos de projecto, incluindo armaduras executadas com aço A 500NR SD, cofragem para betão à vista, assim como pintura de elementos enterrados de acordo com o especificado no projecto de execução, a resina epoxy de ligão a estrutura existente, bem como todos os trabalhos inerentes, de acordo com o faseamento e metodologia especificados no projecto de execução e nas especificações técnicas.	m3	36,00
SUB-TOTAL					
Capítulo 6 RECIRCULAÇÃO DE ÁGUAS ORNAMENTAIS					
Artigo	6.1		Fornecimento e montagem da tubagem de interligação entre a fonte e a central técnica, montagem dos grupos de bombagem, incluindo construção da casa das maquinas e ligações a rede existente como instalação do sistema de filtragem e tratamento de água, como ligação eléctrica dos equipamentos para execução de jogos de água e sistema de iluminação.	Vg	1,00
SUB-TOTAL					
Capítulo 7 SERVIÇOS AFECTADOS					



ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019



16.337

ID	Tipo	Código	Descrição	Unidade	Quantidade
7.1			Identificação e localização com base em cadastro e inspeção visual de serviços de abastecimento de água, drenagem e águas residuais afectadas pela implantação da nova obra, incluindo proposta de desvios dos mesmos de modo a garantir o seu restabelecimento nos termos legais vigentes e com aprovação da C.M.Setúbal e todos os trabalhos materias e ensaios .	Vg	1,00
7.2			Identificação e localização de serviços afectados da rede electrica existentes com base do projecto fornecido pela C.MSetúbal , assim como proposta novos caminhos de cabos , caixas de visita , incluindo abertura de vala e todos os trabalhos complementares (Ver desenho 1701.6.ELE.001)	Vg	1,00
SUB-TOTAL					

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2015

fs. 338



ESTRUTURA ENVOLVENTE AO AUDITÓRIO JOSÉ AFONSO, SETÚBAL

PROJECTO DE EXECUÇÃO

ESTABILIDADE

MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA



FEVEREIRO 2018

413-339



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	2
2	DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO.....	3
3	DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL	4
4	CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO	6
4.1	SEGURANÇA ESTRUTURAL - REGULAMENTAÇÃO	6
4.2	ACÇÕES	6
4.3	MATERIAIS ESTRUTURAIS	8
5	CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS	9
5.1	MODELOS DE CÁLCULO	9
5.1.1	Pórticos A, B, C e D	9
5.1.2	Pórticos E, F e G	10
5.2	FUNDAÇÕES INDIRECTAS	10
5.3	PILARES DE BETÃO ARMADO	12
5.4	ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA	14

Handwritten signature of the author or representative.

2 DESCRIÇÃO DA INTERVENÇÃO

O Auditório José Afonso, em Setúbal, propriedade da Câmara Municipal, é um espaço público dedicado à realização de espetáculos ao ar livre. Este espaço é frequentemente afectado por episódios de ventos de Norte de forte intensidade, conduzindo a efeitos de canalização do escoamento através do pórtico, elemento constituinte do Auditório.

Por forma a atenuar estes efeitos, foi proposta a execução de painéis estrategicamente dispostos, com um intuito funcional, mas também estético.

Estes painéis serão executados em aço Corten e em vidro laminado e estarão dispostos em vários pórticos (A a G, ver Figura 2), sendo suportados por uma estrutura metálica, cuja fundação será do tipo indirecta e efectuada através de micro-estacas (pórticos A a D) ou assente na estrutura existente (E a G).

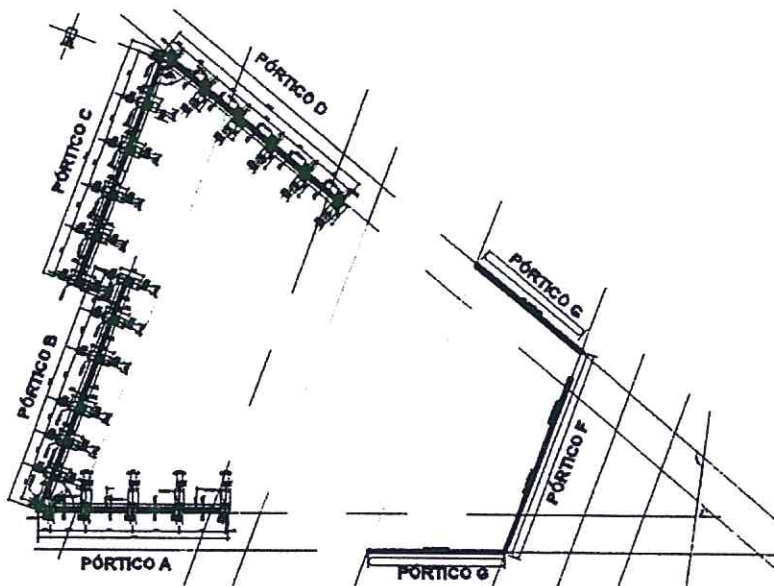


Figura 2 - Planta da Intervenção.

Os muros em betão armado que serão também executados nos pórticos A a D apresentarão fundações do tipo directas, em sapatas corridas, ligadas também aos maciços das micro-estacas.

Adicionalmente, será executada uma nova escada/rampa de acesso ao Auditório, em betão armado, junto ao Pórtico G.

3 DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO ESTRUTURAL

O suporte dos painéis em aço Corten será efectuado, como já foi dito, através de pórticos em estrutura metálica. Esta estrutura é constituída por perfis HEA 500 como montantes com aproximadamente 11.00m de altura, afastados cerca de 4.90m e perfis RHS 250x150x8 como elementos horizontais de suporte e travamento. Na base dos montantes metálicos serão executados pilares em betão armado de 0.90x0.70m, que servem o propósito de transferir as cargas para as fundações.

Para as fundações destes pórticos adoptaram-se micro-estacas com tubos metálicos TM80 Φ 114.3 e espessura 7.0 mm, na base de cada elemento, equipadas com válvula de anti-retorno no comprimento de selagem com injeção IRS. A distribuição das cargas entre os elementos metálicos e as micro-estacas é garantida através da execução de maciços em betão armado, com 2.40x1.20x1.00m.

Os muros em betão armado que ligam os pórticos A a D apresentam aproximadamente 3.00m de altura e 0.30m de espessura. As suas fundações são do tipo directo, em sapatas com 1.20x0.40m, ao longo de todo o desenvolvimento dos mesmos, ligando nas extremidades aos maciços das micro-estacas. Abaixo apresenta-se um pórtico tipo (A a D), onde é perceptível o desenvolvimento da estrutura:

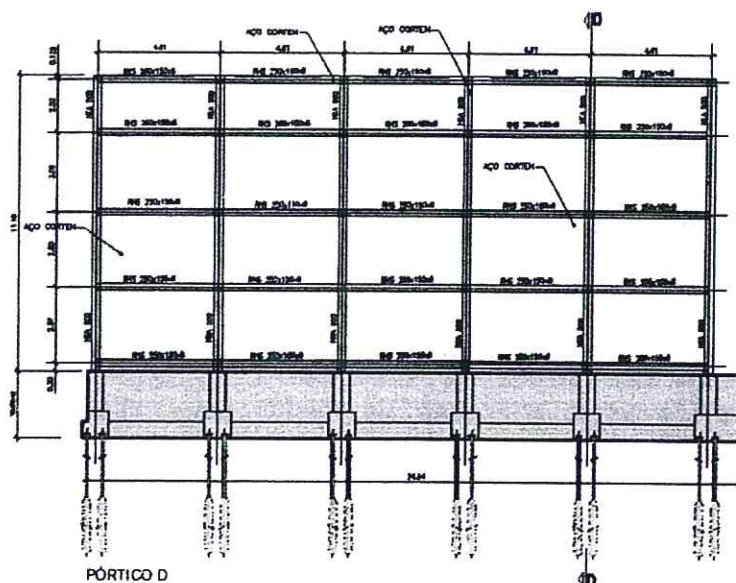


Figura 3 – Pórtico tipo (A a D).

Pls. 362

Relativamente aos pórticos E a G, a sua estrutura também será metálica, por forma a suportar os painéis em vidro laminado, com aproximadamente 3.00m de altura. A estrutura existente servirá de suporte à nova estrutura, sendo ligada a esta através de buchas. Os perfis utilizados nestes pórticos serão SHS 250x250x10, tanto para montantes como para elementos horizontais e de travamento da estrutura.

Abaixo apresenta-se um pórtico tipo (E a G), onde é perceptível o desenvolvimento da estrutura:

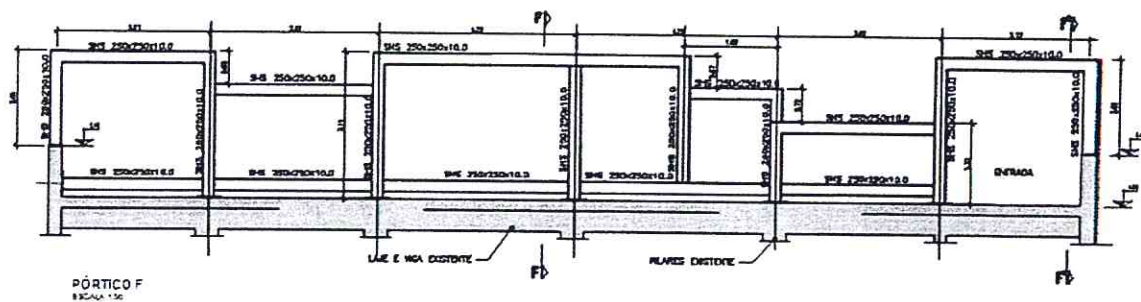


Figura 4 – Pórtico tipo (E a G).

A nova escada/rampa de acesso ao Auditório será executada em betão armado, com 0.20m de espessura e assentará sobre terreno devidamente compactado, ligando ainda numa das extremidades ao muro existente de betão armado.

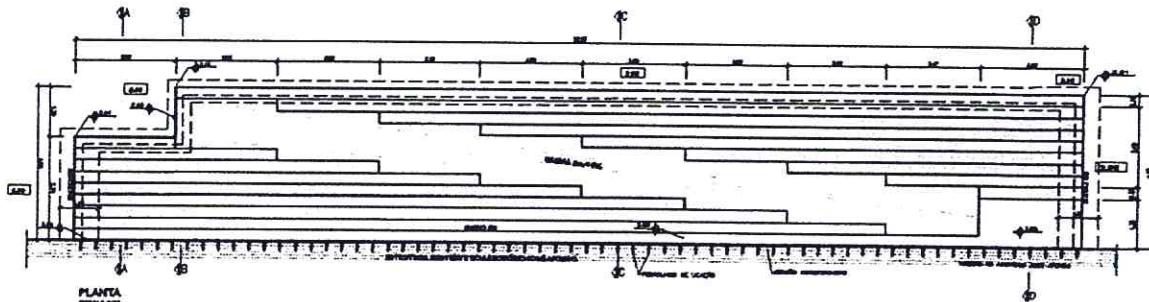


Figura 5 – Desenvolvimento da nova escada/rampa.



4 CRITÉRIOS GERAIS DE DIMENSIONAMENTO

4.1 SEGURANÇA ESTRUTURAL - REGULAMENTAÇÃO

Na análise, verificação e dimensionamento das estruturas adoptaram-se os critérios de verificação de segurança aos Estados Limites Últimos e de Utilização preconizados na regulamentação portuguesa de estruturas:

- EN 1990:2009 Eurocódigo – Bases para o projecto de estruturas;
- EN 1991-1-1:2009 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-1: Acções gerais;
- EN 1991-1-4:2010 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-4: Acções do Vento;
- EN 1991-1-5:2009 Eurocódigo 1 – Acções em estruturas – Parte 1-5: Acções Térmicas;
- EN 1992-1-1:2010 Eurocódigo 2 – Projecto de estruturas de betão – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- EN 1993-1-1:2010 Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço – Parte 1-1: Regras gerais e regras para edifícios;
- EN 1993-1-8:2010 Eurocódigo 3 – Projecto de estruturas de aço – Parte 1-8: Projecto de ligações;
- EN 1998-1:2010 Eurocódigo 8 – Projecto de estruturas para resistência ao sismo – Parte 1: Regras gerais, acções sísmicas e regras para edifícios.

4.2 ACÇÕES

As acções permanentes e variáveis são quantificadas a partir dos valores que constam no R.S.A. Resumem-se, a seguir, as acções consideradas neste estudo:

- Acções Permanentes

Elementos de betão armado

$\gamma = 25.0 \text{ kN/m}^3$

Elementos de aço

$\gamma = 78.5 \text{ kN/m}^3$

- Acção Sísmica

A determinação dos esforços da acção sísmica é feita por análise dinâmica, por espectros de resposta, em modelo matemático e em conformidade com o Eurocódigo. Para tal, consideram-se os seguintes parâmetros:



- Zona Sísmica: Sismo I (zona 1.3), Sismo II (zona 2.3);
- Terreno Tipo C;
- Coeficiente de amortecimento $\xi = 2\%$;
- Coeficiente de comportamento $\eta = 2,0$.

- Acção do Vento

Foi considerada a acção do vento sobre a estrutura do edifício, conforme o estipulado no Eurocódigo 1, tendo sido aplicados os factores de forma e pressão dinâmicas do vento mais adequados à situação em causa.

- Temperatura

As variações de temperatura foram consideradas tendo em conta as disposições regulamentares, a localização e exposição dos elementos:

Elementos metálicos

+25.5°C, -20°C

fls. 345

4.3 MATERIAIS ESTRUTURAIS

Os materiais estruturais adoptados na estrutura estão indicados no quadro seguinte, de acordo com as designações do Eurocódigo:

MATERIAIS				
BETÃO (NP EN 206-1)	Classe	Exposição	Recobrimento mínimo (cm)	Classe de Consistência
Regularização	C12/15	X0	—	>S2
Sapatas e Elementos Enterrados	C30/37	XC2	4.0	>S3
Placas e Paredes	C30/37	XC3	3.5	>S3
Vigas e Lajes	C30/37	XC3	3.5	>S3
AÇO	CLASSE			
Armaduras Ordinárias	A500HR			
Perfis e Chapas	S275 JR (Fe+308)			
Chumbadores	Cl. 8.8			
Parafusos, Porcas e Anilhas	Cl. 8.8			

MATERIAIS MICRO-ESTACAS				
CALDA DE CIMENTO				
CIMENTO			A/C	
TIPO	Classe de Resistência	Resistência aos 7 dias (MPa)	Selagem	Injecção
CEM I	42.5R	27.0	<0,45	<0,55
AÇO				
TIPO	TM-80			
f _{tyd} (MPa)	580,0			

Figura 6 – Quadros de materiais.

Lisboa, Fevereiro de 2018



Pedro Inácio C. Neto Rebelo

(Eng.º Civil – O.E. 10 488)

Projectista

H. S. 307

5 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

Os critérios adoptados na verificação da segurança da estrutura no que respeita à quantificação e à combinação das acções tiveram como princípio as bases definidas no Eurocódigo 1.

A verificação dos elementos estruturais baseou-se nos Eurocódigos 2 (betão armado) e 3 (estruturas metálicas), nomeadamente no que se refere à verificação aos estados limites.

Todos os elementos foram analisados de forma a verificarem os estados limites últimos e de utilização, de acordo com as exigências regulamentares.

5.1 MODELOS DE CÁLCULO

Os pórticos foram analisados com o auxílio do programa de cálculo tridimensional de elementos finitos, SAP2000v15. Os modelos visam recriar, ainda que de forma simplificada, a estrutura a executar no local.

A partir da análise destes modelos, obtiveram-se os esforços com que se realizaram as verificações estruturais.

5.1.1 PÓRTICOS A, B, C E D



Figura 7 - Vista 3D da modelação (pórticos A a D).

5.1.2 PÓRTICOS E, F E G

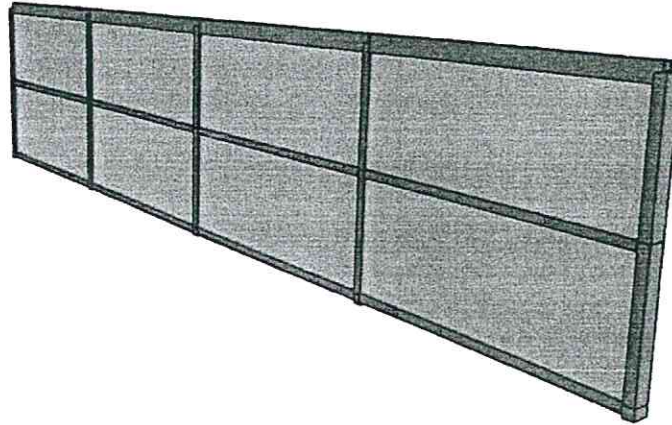


Figura 8 - Vista 3D da modelação (pórticos E a G).

5.2 FUNDAÇÕES INDIRECTAS

De acordo com os resultados obtidos através do modelo de cálculo dos pórticos A a D, os esforços máximos na base dos pilares são os seguintes:

$$N_{sd} = 648 \text{ kN}$$

$$N_{serviço} = 442 \text{ kN}$$

Tendo por base a micro-estaca escolhida, tubos metálicos TM80 Φ 114.3 e espessura 7.0 mm, cuja carga axial máxima de cedência é de 1321 kN (superior ao esforço actuante). A carga axial de serviço limite é de 755 kN, superior também à actuante.

O comprimento do bolbo de selagem das micro-estacas pode ser estimado pela seguinte expressão:

$$L_{min} = N f_s / (\pi D_s q_s)$$



4/3-349



Onde:

N - esforço axial de serviço

f_s - factor de segurança 2,0

D_s - diâmetro médio do bolbo de selagem obtido por majoração do diâmetro de furação, sendo neste caso 0,20.

q_s - parâmetro do atrito unitário, obtido a partir dos ábacos de Bustamante e Doix, dependente da natureza, consistência ou compacidade do solo e do tipo de injeção utilizado. Neste caso, adoptou-se $q_s = 150$ kPa.

Como tal,

$$L_{\min} = 442 \times 2 / (\pi \times 0,20 \times 150) = 9,38\text{m}$$

Adoptou-se então $L=10,00\text{m}$, com 4,00m livres, perfazendo um comprimento total de 14,00m por micro-estaca.

5.3 PILARES DE BETÃO ARMADO

Os pilares de betão armado na base de cada montante metálico apresentam os seguintes esforços, obtidos através do modelo de cálculo:

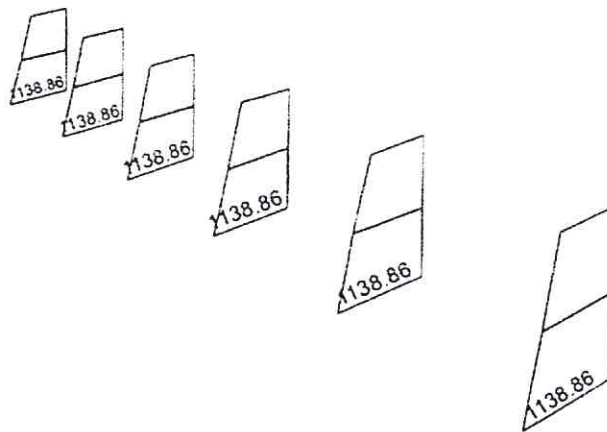


Figura 9 – Momento flector máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN.m).

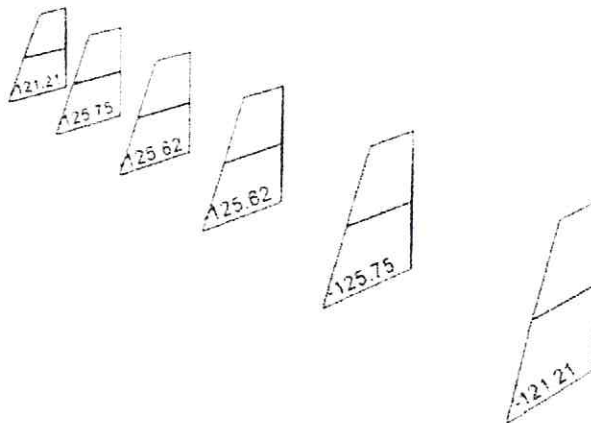


Figura 10 – Esforço axial máximo na base dos pilares (pórticos A a D, kN).

fs. 350



Figura 11 – Armadura requerida para os pilares (pórticos A a D, cm²).

Os pilares apresentam 18Φ25, perfazendo um total de 88.38 cm², superior à armadura mínima requerida.

Hs-352

5.4 ELEMENTOS DE ESTRUTURA METÁLICA

No que toca à estrutura metálica, esta foi verificada utilizando o pós-processador do programa SAP2000v15, através de rácios esforço actuante vs capacidade resistente (rácio P-M). Os resultados obtidos são os seguintes, para os dois modelos de cálculo considerados:

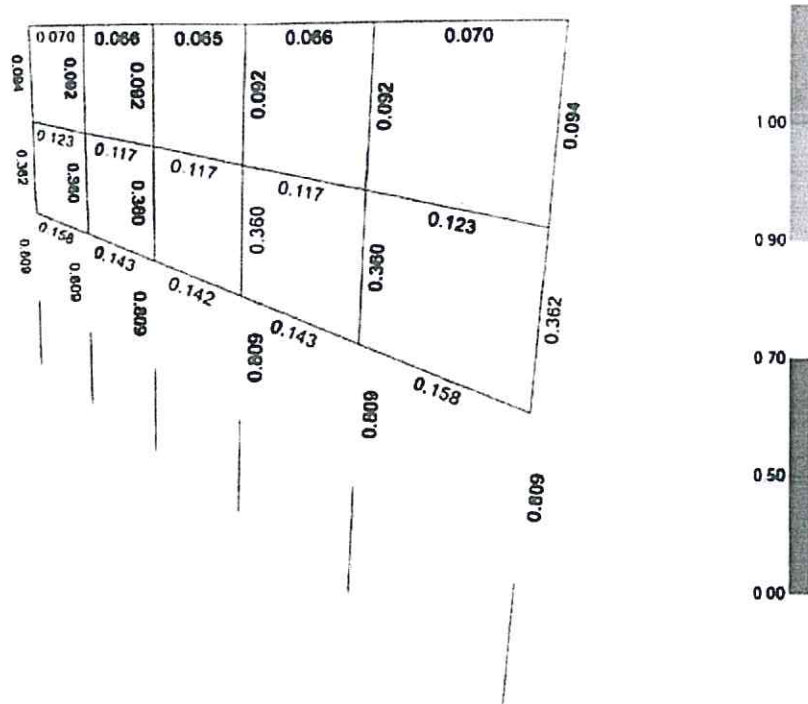


Figura 12 – Rácio P-M (pórticos A a D).



45.313

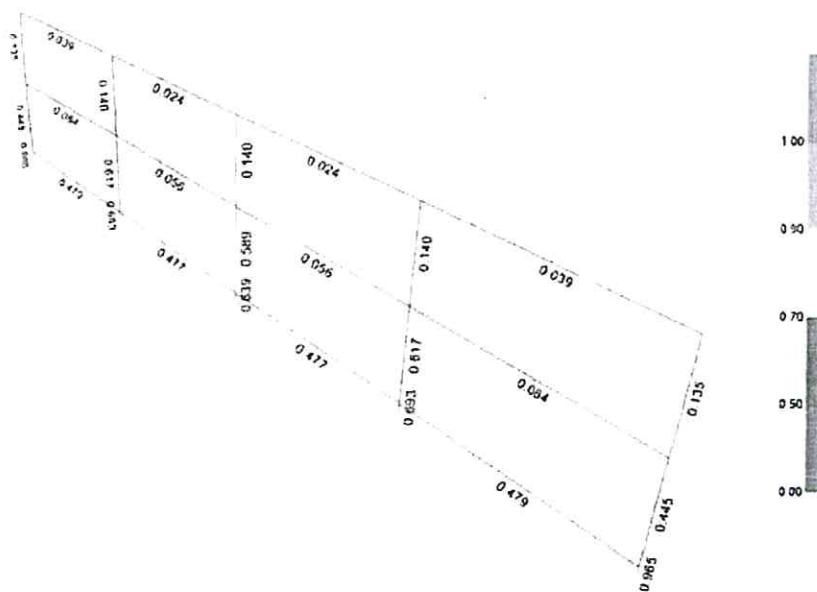


Figura 13 – Rácio P-M (pórticos E e G).

Relativamente às deformações resultantes, considerou-se a acção do vento como condicionante (situação mais desfavorável), estando os resultados obtidos apresentados de seguida:

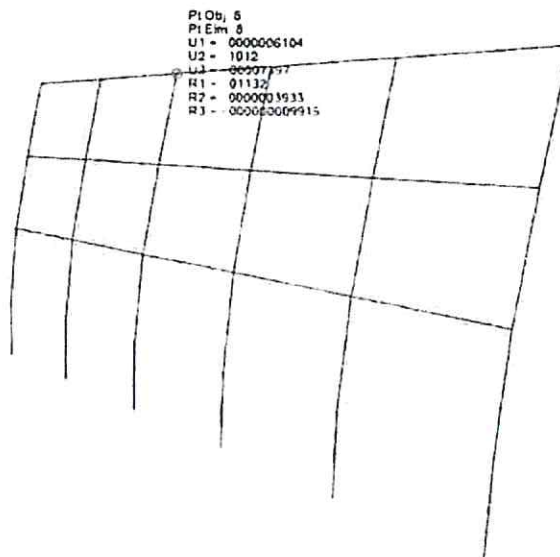


Figura 14 – Deformação máxima devido à acção do vento = 10.12 cm (pórticos A a D).

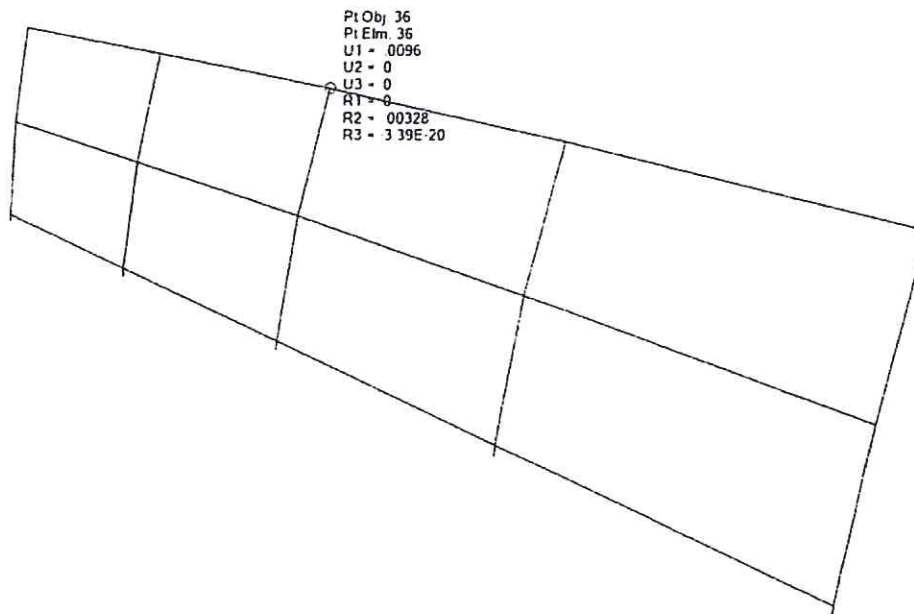


Figura 15 – Deformação máxima devido à acção do vento = 0.96 cm (pórticos E e G).

Os resultados apresentados respeitam os limites regulamentares para este tipo de estruturas. Contudo, face aos valores obtidos, torna-se necessário tomar medidas preventivas na colocação dos painéis, em especial os de vidro, para que na presença de ventos fortes não quebrem. As fixações dos painéis, em todos os pórticos, deverão permitir que a estrutura metálica deforme instantaneamente sem colocar em causa a integridade dos restantes materiais.





Reparações no Auditório José Afonso

PROJETO DE EXECUÇÃO

INDICE DAS PEÇAS ESCRITAS

I. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA.....	2
1.1 INTRODUÇÃO	2
1.2 TRABALHOS PROPOSTOS.....	3

1. MEMÓRIA DESCRITIVA E JUSTIFICATIVA

1.1 INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva refere-se ao projeto de execução de reparações no Auditório José Afonso, sito na Av. Luisa Todí, na União de Freguesias de Setúbal.

O processo decorre através da existência de infiltrações de águas pluviais pelos pátios interiores, e cobertura/pórtico danificando os pisos inferiores onde se situam as salas técnicas, WC's e demais gabinetes técnicos existentes no interior do Auditório.

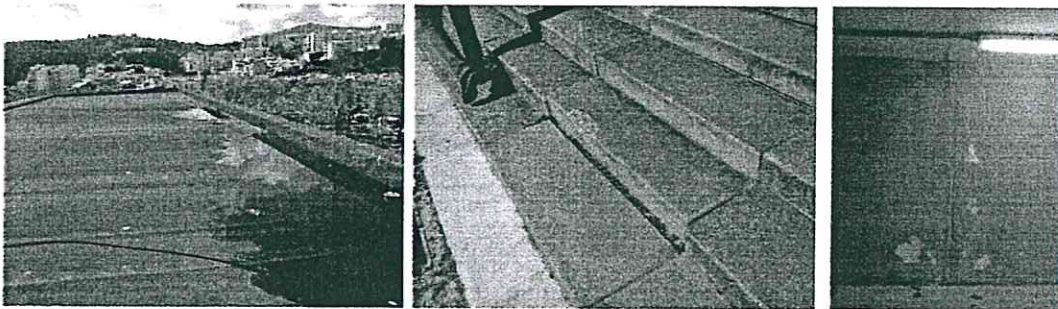


Fig. 1 – Infiltrações pelo pórtico, pátios exteriores e consequente degradação interior de pinturas

1.2 TRABALHOS PROPOSTOS

Com vista à resolução das infiltrações pela cobertura/pórtico propõe-se o levantamento e remoção da tela de xisto e isolamento de lã de rocha. De seguida a colocação de roofmate com espessura de 5 cm e telas asfálticas de xisto. Finalmente preconiza-se a execução de funis junto aos ralos da cobertura.

fls. 358

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019

Para a resolução das infiltrações dos pátios interiores propõe-se o levantamento de 2 fiadas de degraus pré-fabricados e remoção de betonilha armada e subsequente tela asfáltica de impermeabilização. Nos trabalhos seguintes preconiza-se a nova execução de impermeabilização com telas asfálticas, execução de roofmate com 4 cm de espessura e nova execução de betonilha armada com 4 cm, incluindo respetivas pendentes e esquartelamento. Segue-se a montagem dos degraus pré-fabricados.

Preconiza-se também uma caleira com 20 cm com aro e tampas metálicas, incluindo a ligação ao à caleira existente adiante, conforme peças desenhadas.

Com vista à reparação das zonas de tetos e paredes empolados e danificados, serão executadas pinturas de tetos e paredes interiores com duas demãos de tinta aquosa da robbialac aquaclass, ou equivalente, na cor existente, incluindo lixagem, preparação da superfície e todos os trabalhos necessários ao bom acabamento final.

Em todos os trabalhos serão tomados em consideração as exigências das normas construtivas e regulamentos em vigor.

Fls-259

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019



SETUBAL **DOM**
MUNICÍPIO PARTICIPADO
Divisão Projectos Concursos Empreitadas **DIPCEM**

Reparações no Auditório José Afonso

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

maio de 2018

Fls. 003

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019

I. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO.....	3
1.2 DEMOLIÇÕES	3
1.3 LIMPEZA E DESMATAÇÃO.....	3
1.4.1 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS	4
1.5 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS	5
1.5.1 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS	5
1.5.1.1 AREIA PARA ARGAMASSAS E BETÕES.....	5
1.5.1.2 CIMENTO.....	5
1.5.1.3 ÁGUA	6
1.5.1.4 BETÕES.....	8
1.5.1.5 ARGAMASSAS.....	8
1.5.1.6 LANCIL DE BETÃO.....	8
1.5.1.7 PAVIMENTO DE LAJETAS TIPO CALÇADA LUSITANA OU EQUIVALENTE.....	8
1.5.1.8 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS.....	9
1.5.2 EXECUÇÃO DOS TRABALHOS.....	9
1.5.1.1 FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO DE LANCIS DE BETÃO DE PASSEIO.....	9
1.5.1.2 BETÃO.....	10

Fls. 368

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019



Reparação de pavimentos e caldeiras na R. Carlos Ferreira Júnior

1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

1.1 MATERIAIS, ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO E TÉCNICAS DE EXECUÇÃO

Os materiais e elementos de construção a empregar na obra terão as qualidades, dimensões, formas e demais características definidas nas peças desenhadas e escritas neste documento e nos restantes documentos contratuais, com as tolerâncias normalizadas ou admitidas nos mesmos documentos. Sempre que o projeto, este documento e outros documentos sejam omissos ou não fixem as características dos materiais ou elementos de construção, o Empreiteiro poderá decidir desde que respeite as normas oficiais em vigor e as características habituais em obras análogas.

Nos casos previstos no ponto anterior o Empreiteiro proporá por escrito, à fiscalização ou Direção Técnica, a aprovação dos materiais ou elementos de construção escolhidos. Esta proposta deverá ser apresentada, de preferência, no período de preparação e planeamento da empreitada e sempre de modo que as diligências de aprovação não comprometam o cumprimento do plano de trabalhos bem como o prazo de execução dos mesmos.

Sempre que o Dono de Obra, Autor do Projeto, Direção Técnica ou Empreiteiro julguem necessário, este último apresentará amostras de materiais ou elementos de construção a utilizar, as quais depois de aprovadas pela fiscalização, servirão de padrão.

As técnicas de execução a utilizar na obra, devem respeitar na íntegra a memória descritiva e o presente documento das especificações técnicas, bem como as disposições regulamentares aplicáveis e a arte de bem construir.

1.2 DEMOLIÇÕES

Os trabalhos de demolição de construções existentes serão executados nas devidas condições de segurança, englobando a operação de demolição da construção e dos eventuais bens adjacentes.

fls 362

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019



Reparação de pavimentos e caldeiras na R. Carlos Ferreira Júnior

Quando se utilizarem técnicas não tradicionais, estas terão que ser previamente submetidas à apreciação da fiscalização.

Inclui ainda a carga, o transporte e a colocação em depósito dos produtos da demolição e eventuais indemnizações a pagar por depósito.

1.3 LIMPEZA E DESMATAÇÃO

Compreende o corte de árvores e arbustos, o desenraizamento, a remoção de lixo, entulhos e o transporte dos materiais retirados e sua colocação em depósito. Inclui as eventuais indemnizações por depósito.

1.4 MOVIMENTOS DE TERRAS

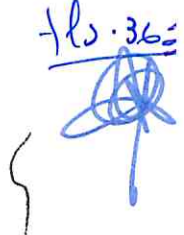
Os trabalhos de movimentação de terras para a colocação do terreno às cotas do projeto devem ter em atenção a correta execução dos mesmos, de acordo com as cotas definidas no projeto, podendo os ajustes finais necessários ser feitos por meios mecânicos ou manuais.

Estes trabalhos podem ocorrer em terrenos desde terra vegetal a rocha muito dura.

1.4.1 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

Os produtos resultantes da escavação para colocar o terreno à cota desejada podem ser utilizados nas zonas de aterro, salvo se se tratar de entulhos, argilas impermeáveis, pedras ou restos de material vegetal.

Os materiais que constituem os aterros devem ser isentos de materiais orgânicos, vegetação ou outros materiais impróprios.

fls. 36


1.5 EXECUÇÃO DE PAVIMENTOS

1.5.1 NATUREZA E QUALIDADE DOS MATERIAIS

1.5.1.1 AREIA PARA ARGAMASSAS E BETÕES

A areia a empregar deverá ser rija, de preferência siliciosa ou quartzosa, de grão anguloso áspero ao tato, limpa ou lavada e ter a composição granulométrica mais apropriada à natureza do trabalho a efetuar. Deverá ser composta por grãos grossos de 5 a 2 mm, médios de 2 a 0,5 mm e finos abaixo de 0,5 mm quando se destinar ao betão armado, de modo a apresentar compacidade e densidades aparentes máximas.

A areia a empregar deverá ser isenta de substâncias suscetíveis de prejudicar a presa e o endurecimento das argamassas e dos betões ou de provocar a corrosão e a eflorescência das armaduras, nomeadamente argila, siltes, mica, conchas, partículas pouco resistentes, matérias solúveis e substâncias orgânicas, sendo expressamente proibido o emprego de areias do mar ou com salgadiço.

A areia será armazenada em lotes distintos, consoante a sua granulometria, para que não haja mistura possível entre os vários lotes.

A areia será de origem reconhecida e aprovada pela fiscalização.

Podem ser exigidos ensaios específicos segundo as normas, sobretudo quanto ao teor de sais e matérias estranhas. Será rejeitada toda a areia que não obedeça às especificações.

1.5.1.2 CIMENTO

Os cimentos a utilizar devem satisfazer ao determinado nos regulamentos e documentos normativos aplicáveis e em particular a especificação - "Prescrições gerais dos materiais para o fabrico de betões e argamassas", nomeadamente a especificação LNEC E 378-1993 - "Betões. Guia para a utilização de ligantes hidráulicos".

HS-36A

Na generalidade, o cimento a empregar em toda a obra deverá ser do tipo “Portland normal” de preferência nacional, de fabrico recente e acondicionado de modo a estar protegido contra a humidade. Será rejeitado todo o cimento que se apresente endurecido, com grânulos, ou que se encontre mal acondicionado.

Os sacos devem apresentar-se fechados e sem sinais de violação. Quando o fornecimento for efetuado a granel, deverá ser feita prova do nome comercial do fabricante e da marca, com indicação da data de fabrico. Os sacos de cimento são arrumados em sítio completamente seco adequado, ventilado e são colocados sobre um estrado de madeira de forma a ficar um espaço livre entre eles e o pavimento do armazém.

O cimento poderá ser armazenado em sítios devidamente impermeáveis, de modo a que seja evitada deterioração do material.

As características mínimas de resistência, qualidade e condições gerais de fornecimento devem satisfazer as prescrições do “Caderno de Encargos para Fornecimento e Receção do Cimento Portland Normal”, pelo Decreto N 49 870 e 41 127, “Caderno de Encargos para o fornecimento e Receção do cimento Pozolânico Normal”, decreto N 43 683, “ Caderno de Encargos para Fornecimento e Receção do cimento Portland de Ferro e do Cimento de Alto-Forno 60/80, Decreto N 49 371, e o “Regulamento de Betões e Ligantes Hidráulicos”.

1.5.1.3 ÁGUA

A água a utilizar no fabrico de argamassas e betões deverá ser doce, limpa, isenta de substâncias orgânicas, ácidos, óleos ou quaisquer outras impurezas que possam prejudicar a aderência entre os vários elementos.

Os valores máximos dos valores prejudiciais que podem existir na água da amassadura de argamassa ou betões, tomadas em percentagem em relação ao peso da água serão:

Materiais em suspensão	2%
Salinidade total	1%
Hidratos de carbono	0%
Matéria orgânica	3%

Nos casos em que a água a utilizar seja para o fabrico do betão, simples ou armado, esta deverá estar isenta de cloretos e sulfatos em percentagens que sejam consideradas prejudiciais.

Em qualquer caso não será admitido o uso de água contendo valores superiores ao a seguir indicado:

Anidrido sulfúrico (SO ₃) proveniente da decomposição de sulfatos	0,3%
Cloreto de sódio	1%
Cloreto de magnésio	1%
Partículas de gorduras de óleos ou de açúcar	1%

Os recipientes de armazenamento e transporte de água deverão ser motivo de cuidado particular a 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.

Os ensaios para determinação das características da água serão realizados antes do início da fabricação das argamassas e betões, durante a sua fabricação e com a frequência que a fiscalização entender, custeados pelo Empreiteiro. Os ensaios devem obedecer ao constante nas normas NP - 413, NP - 421 e NP - 423.

Sempre que a água não provenha de canalizações de água potável, serão colhidas amostras nos termos da norma NP-409 e feitos os ensaios julgados necessários para a sua caracterização.

Constituirá encargo do adjudicatário a instalação das canalizações de água para a obra e respetiva ligação à rede de abastecimento existente, ou a execução de poços de captação, sendo o pagamento da água consumida em todos os trabalhos da empreitada por conta do adjudicatário.

Os recipientes de armazenamento e transporte de água devem 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.

Handwritten signature and date: 7/6/2019

1.5.1.4 BETÕES

Os betões devem respeitar as condições estabelecidas na NP EN 206 -1 – "Betão Parte 1: Especificações, Desempenho, Produção e Conformidade".

As betonagens devem garantir uma textura de aparência cuidada.

1.5.1.5 ARGAMASSAS

As argamassas são fabricadas junto da obra, na proporção da sua aplicação e consumo.

Depois de fabricadas, as argamassas deverão ser transportadas para os locais de aplicação utilizando meios de transporte limpos, não absorventes e que não provoquem a segregação dos componentes. Quando as circunstâncias o permitirem, pode o transporte das argamassas ser realizado por gravidade, por ar comprimido ou por bombagem.

Sempre que as argamassas tenham de aguardar algum tempo antes de serem aplicadas, devem ser depositadas em recipientes ou plataformas limpas e abrigadas.

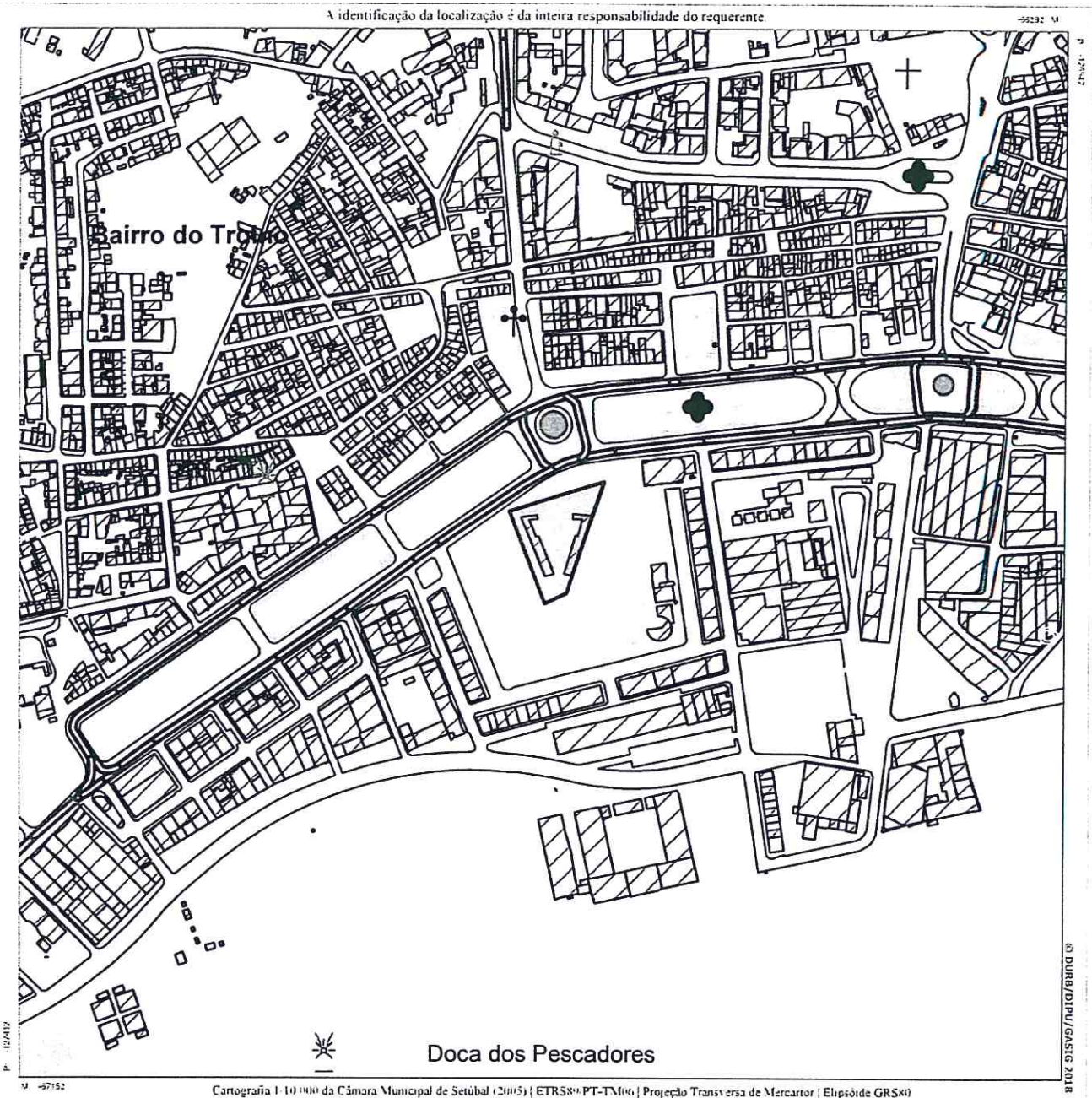
1.5.1.6 MATERIAIS NÃO ESPECIFICADOS

Todos os materiais não especificados e que tenham emprego na obra devem satisfazer as condições técnicas de resistência e segurança impostas por regulamento que lhes diz respeito ou terem características que satisfaçam as boas normas construtivas; podem ser submetidos a ensaios especiais para a sua verificação, tendo em atenção o local de emprego, fim a que se destinam e a natureza do trabalho que se lhes vai exigir, reservando-se a fiscalização o direito de indicar, para cada caso, as condições a que devem satisfazer.

fls. 2676

Requerente: Câmara Municipal de Setúbal
Local: Av. Luísa Todt
Freguesia: União de Freguesias de Setúbal
Assunto: Reparações no Auditório José Afonso

Escala: 5000
Data de Emissão: 09/05/2018
Guia n.º:
Funcionário: Eng.º Téc. Civil José Trindade



Validade de 1 ano a partir da data de emissão.

Departamento de Urbanismo da Câmara Municipal de Setúbal
Rua Acácio Barradas n.º27, Edifício Sado 2900-197 SETÚBAL Tel. 265 537 000

www.mun-setubal.pt

ATA DA SESSÃO DE 29/4/2019



-----**CERTIDÃO**-----

PAULO JORGE SIMÕES HORTÊNSIO, DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO GERAL E FINANÇAS: -----

CERTIFICO, nos termos do artigo oitenta e três, número três, do Código do Procedimento Administrativo, aprovado pelo Decreto-Lei número quatro barra dois mil e quinze, de sete de janeiro, que a presente fotocópia constituída por trezentas e sessenta e nove folhas simples, está conforme o respetivo original que se encontra arquivado no Gabinete de Apoio aos Órgãos Municipais. -----

Vai por mim assinada e autenticada com o selo branco em uso na Câmara Municipal de Setúbal. Setúbal, aos dezassete dias do mês de abril do ano de dois mil e dezanove. -----

-----O DIRETOR DO DEPARTAMENTO-----

(Delegação de Competências — Despacho n.º 203/17/GAP, de 24/10/2017)

Não são devidos emolumentos
por se destinar a fins oficiais

ACC