



spie batignolles

international

TÚNEIS DE DRENAGEM DE LISBOA

EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TUNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E
INTERVENÇÕES ASSOCIADAS



PROJETO DE EXECUÇÃO

**RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO
(RECAPE)**

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO

NOVEMBRO 2021

GER-GER-GER-PE-REL-RCE-01.01-R0



Responsável pelo RECAPE



PÁGINA EM BRANCO

EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TÚNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E INTERVENÇÕES ASSOCIADAS

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

ÍNDICE GERAL

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO

VOLUME 2 – RELATÓRIO BASE

VOLUME 3 – PEÇAS DESENHADAS

VOLUME 4 – ANEXOS

2021/11	0	Primeira emissão do documento	ER	RC	RC
Data	Revisão	Descrição	Redação	Verificado	Aprovado

EMPREITADA DE EXECUÇÃO DOS TÚNEIS DE DRENAGEM DA CIDADE DE LISBOA E INTERVENÇÕES ASSOCIADAS

RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)

VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO

ÍNDICE DE PORMENOR

1.	INTRODUÇÃO	1
2.	ANTECEDENTES DO PROJETO	5
3.	DESCRIÇÃO DO PROJETO PROGRAMAÇÃO TEMPORAL	9
3.1	ENQUADRAMENTO DE PROJETO	9
3.2	CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO	10
3.3	ASPETOS COMPLEMENTARES DE PROJETO	17
3.3.1	TM2 – Obras de Drenagem e Interseção da Av. da Liberdade	17
3.3.2	Túnel TCB e TC2 – Obra de Descarga do Túnel no Beato	17
3.3.3	Otimização do Faseamento Construtivo dos Poços TM2, TM3 e TM4	20
3.3.4	Estaleiros e Frentes de Obra	21
3.3.5	Outras Adaptações Associadas à Construção	23
3.4	PLANEAMENTO DA OBRA	23
4.	CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL	24
4.1	ENQUADRAMENTO	24
4.2	CONDICIONAMENTOS DA DIA	24
4.3	ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS SOLICITADOS PELA DIA	27
5.	AValiação AMBIENTAL DAS ALTERAÇÕES INTRODUZIDAS NO PROJETO	32
6.	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E PLANOS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL	37
7.	CONCLUSÕES	38

1. INTRODUÇÃO

O presente documento constitui o *Resumo Não Técnico* do Relatório de Conformidade Ambiental do Projeto de Execução (RECAPE) do Projeto de Execução dos Túneis de Drenagem da Cidade de Lisboa e intervenções associadas.

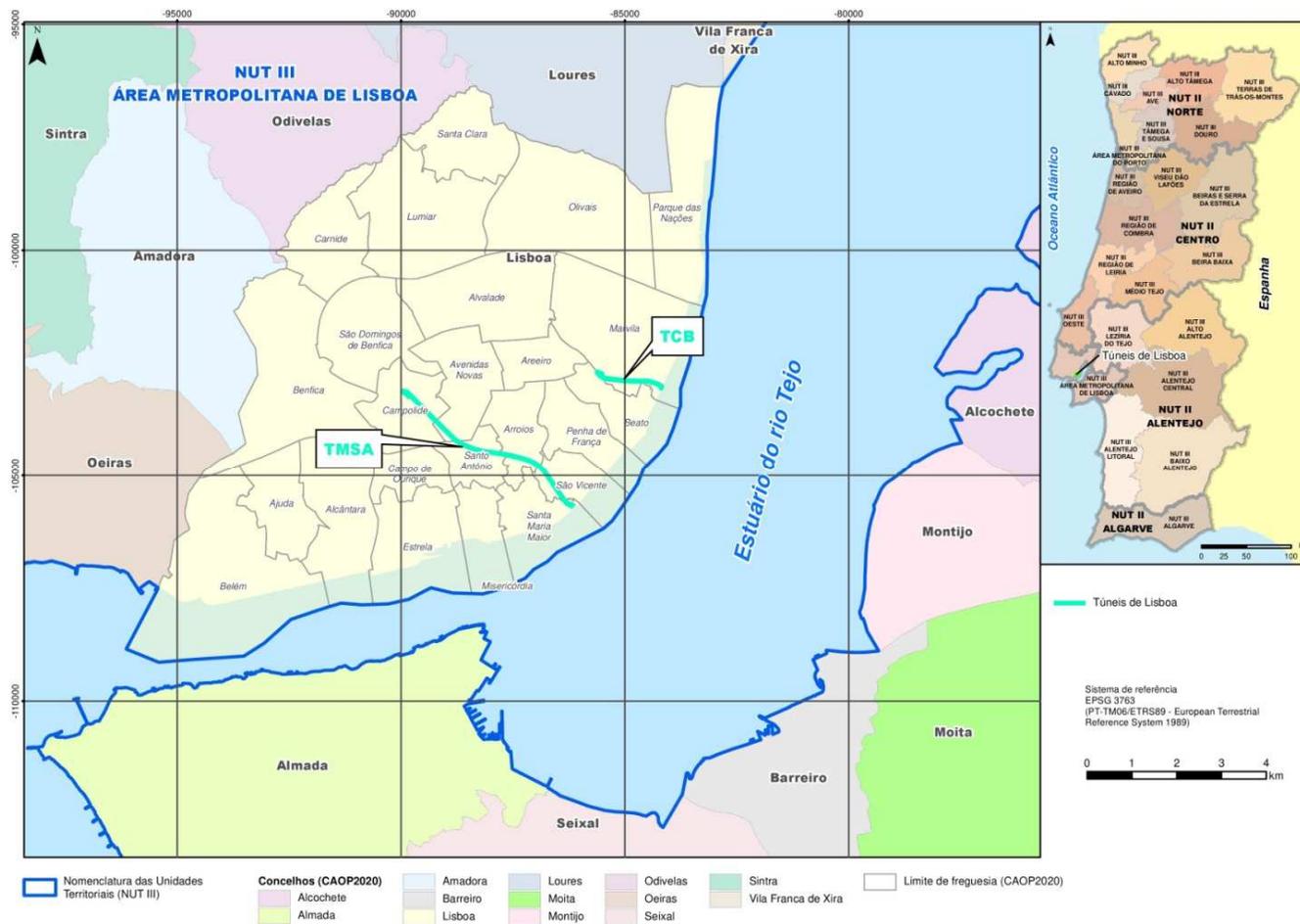
O projeto foi sujeito a procedimento de Avaliação de Impacte Ambiental (AIA) do Estudo Prévio dos “**Túneis do Plano Geral de Drenagem de Lisboa Monsanto – Santa Apolónia e Chelas – Beato**”, cuja Declaração de Impacte Ambiental (DIA), com decisão favorável condicionada, foi emitida em 15 de novembro de 2017 e ao abrigo da qual se desenvolve agora o projeto de execução.

Em termos administrativos o projeto dos Túneis de Drenagem de Lisboa, insere-se no concelho de Lisboa, nas freguesias de Campolide, Avenidas Novas, Santo António, Arroios, São Vicente, Santa Maria Maior, Beato e Marvila.

Nos quadros seguintes e Figura 1 sistematizam-se as freguesias interferidas pelo projeto em estudo, tanto no que respeita aos túneis como para as interferências à superfície, estaleiros principais e os estaleiros de frente de obra.

Quadro 1 – Freguesias por Túnel e área de intervenção à superfície

Túnel	Freguesia
Túnel de Monsanto a Santa Apolónia (TMSA)	Campolide Avenidas Novas Santo António Arroios São Vicente Santa Maria Maior
TM1: Obra de Desvio do Caneiro e Bacia Antipoluição	Campolide
TM2: Câmaras de Desvio de Caudal e Câmara de Vórtice da Av. Liberdade	Santo António
TM3: Câmaras de Desvio de Caudal e Câmara de Vórtice de Santa Marta	Santo António
TM4: Câmaras de Desvio de Caudal e Câmara de Vórtice da Av. Almirante Reis	Arroios
TM5: Obra de Descarga do Túnel de Santa Apolónia	Santa Maria Maior
TM6: Sistema de Drenagem de Águas Residuais da Zona Baixa da Bacia de Santa Apolónia – Zona Ocidental	Santa Maria Maior
Túnel de Chelas a Beato (TCB)	Beato Marvila
TC1: Obras de Desvio do Caneiro	Beato Marvila
TC2: Obra de Descarga do Túnel no Beato	Marvila



PROJETO DE EXECUÇÃO – RELATÓRIO DE CONFORMIDADE AMBIENTAL DO
PROJETO DE EXECUÇÃO (RECAPE)



VOLUME 1 – RESUMO NÃO TÉCNICO
GER-GER-GER-PE-REL-RCE-01.01-R0

Responsável pelo RECAPE



Quadro 2 – Freguesias por Estaleiro

	Estaleiros	Freguesia
Principais	Estaleiro de Carnide	Carnide
	Estaleiro de Campolide - estaleiro principal, situado na zona da entrada do Túnel Monsanto-Santa Apolónia. Embora a sua conceção tenha sido mais dedicada ao apoio à execução da Obra de Desvio do Caneiro (TM1) e Bacia Antipoluição e à execução do Túnel Monsanto – Santa Apolónia (TMSA), foi previsto também para apoio geral à obra	Campolide
	Estaleiro de Chelas situado na zona da entrada do Túnel Chelas-Beato. Embora a sua conceção tenha sido mais dedicada ao apoio à execução da Obra de Desvio do Caneiro (TC1), foi previsto também para apoio geral à obra	Marvila
Frentes de Obra	Estaleiro TM2 - Obras de Interceção TM2	Santo António
	Estaleiro TM3 - Obras de Interceção TM3	Santo António
	Estaleiro TM4 , Obras de Interceção TM4	Arroios
	Estaleiro TM5 - Obra de Descarga do Túnel em Santa Apolónia TM5	Santa Maria Maior
	Estaleiro TM6 – Obra do Sistema de Drenagem de Águas Residuais da Zona Baixa da Bacia de St.ª Apolónia – Zona Ocidental TM6,	Santa Maria Maior
	Estaleiro TC2 - Obra de Descarga do Túnel no Beato e execução do túnel Chelas-Beato (TCB)	Marvila

Deste modo o principal objetivo do RECAPE a que se refere este Resumo Não Técnico é de descrever e demonstrar que o Projeto de Execução em causa, obedece às condições definidas na Declaração de Impacte Ambiental, emitida em fase de estudo prévio para o referido *Projeto*, apresentando todos os elementos necessários ao processo de avaliação nos termos da legislação em vigor.

O RECAPE foi desenvolvido nos termos da legislação em vigor, correspondente ao regime jurídico de Avaliação de Impacte Ambiental aprovado pelo Decreto-Lei n.º 152-B/2017, de 11 de dezembro, e é composto pelos seguintes volumes: *Resumo Não Técnico*, correspondente ao presente documento; *Relatório Base, Anexos e Peças Desenhadas*.

O Resumo Não Técnico destina-se a informar o público resumindo o relatório técnico do RECAPE (Relatório Base), e está organizado em:

- Introdução;
- Antecedentes;
- Descrição do Projeto;
- Conformidade do Projeto de Execução com a DIA;
- Avaliação Ambiental das Alterações Introduzidas no Projeto;
- Medidas de Minimização e Planos de Monitorização Ambiental;
- Conclusões.

2. ANTECEDENTES DO PROJETO

O projeto dos Túneis do Plano Geral de Drenagem de Lisboa Monsanto-Santa Apolónia (TMSA) e Chelas Beato (TCB) concretiza duas intervenções estruturantes do Plano Geral de Drenagem de Lisboa 2016-2030 (PGDL), que consistem em dois grandes coletores com um diâmetro interno de 5,5 m, a saber:

- Túnel Monsanto-Santa Apolónia (TMSA), com uma extensão de 4,4 km, entre Campolide e Santa Apolónia, e
- Túnel Chelas-Beato (TCB), com uma extensão de aproximadamente 1,1 km, entre Chelas e o Beato.

Após a emissão da DIA e durante a elaboração do Projeto de Execução, verificou-se uma evolução importante de condicionantes, mais concretamente na condicionante da Administração do Porto de Lisboa (APL) associada à Descarga do Túnel TCB.

A solução da descarga no Tejo na zona do Beato, era condicionada, em 2017, por um geomonumento (que levou ao desvio do traçado do Túnel Chelas Beato para garantir maior afastamento, junto à Rua dos Amigos de Lisboa) e pela atividade portuária (concessionários da APL com contrato em curso em 2017). Estes condicionalismos justificaram, na altura do processo de AIA (2017, com DIA de 14/11/2017), a escolha da solução TCB4 (que, no troço final, afasta a solução de descarga para norte).

Posteriormente em Outubro de 2017 foi realizada uma análise/apreciação técnica entre a CML e a APL, em que foi tido em conta este condicionalismo que poderia pôr em causa o contrato de concessão vigente, mas em término. Nesta altura, apenas se colocava a possibilidade de desvio (**Anexo 1.2 do Anexo 1** do *Volume 4 – Anexos do RECAPE*) a seguir identificado (Figura 2).



Figura 2 – Solução TCB4 (EIA e Ofício Anexo 1 do Anexo 1.2 do Volume 4 – Anexos)

Em sede do concurso inicial para a empreitada n.º 3/EPPGDL/17 – “Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas” – Processo n.º 1/CPI/DGES/2017, essa solução foi considerada.

Face ao conhecimento da renegociação da concessão desta área portuária em 2017/2018, a CML contactou a APL no sentido de se avaliar da possibilidade de otimização do traçado na zona de saída junto à Doca do Poço do Bispo, no caso desta condicionante deixar de existir. Nesse sentido foi enviado pela CML um ofício em 7 de julho de 2018 (OF/433/GVMS/18 (**Anexo 2 do Anexo 1.2 do Volume 4 – Anexos do RECAPE**)) para aferir da viabilidade da solução do ponto de descarga do Túnel Chelas/Beato e da possibilidade de otimizar o TCB4 com a retoma de uma solução retilínea já previamente estudada.

A APL, ponderando as vantagens de adotar uma solução hidráulicamente mais eficaz, mais célere e fácil de execução, com menor investimento, com menores impactes na atividade portuária e com o garante da salvaguarda dos legítimos interesses dos concessionários interessados, após consulta dos interessados, manifestou a disponibilidade para aceitar este traçado (**Anexo 1.2 do Anexo 3 do Volume 4 – Anexos** – ofício datado de 18 julho de 2018) com um atravessamento retilíneo mais direto e otimizado, adotando as medidas mitigadoras do impacto das intervenções.

Deste modo, com a renegociação da concessão (2017/2018), posteriormente à decisão da DIA, este condicionante das atividades portuárias, que levou anteriormente ao desvio da descarga na solução adaptada na DIA, deixou de existir desde 2018, o que possibilitou a adoção de uma solução retilínea no troço final, com evidentes vantagens técnicas, económicas e ambientais, tendo a solução retilínea sido sujeita a análise e validação por parte da APL.

Face à premência da intervenção preconizada com a construção dos referidos túneis de drenagem, após a devida ponderação, a otimização do traçado TCB4 do Túnel Chelas Beato na zona de saída para o rio foi considerada (Figura 3), garantindo a salvaguarda do geomonumento, a manutenção de uma solução de descarga em profundidade e cumprindo com as medidas de reorientação do caudal para assegurar a sua entrada no Tejo nas condições definidas no TCB4.

Foi então preparada a nova empreitada n.º 18/CPI/EPPGDL/18 - “Empreitada de Execução dos Túneis de Drenagem da cidade de Lisboa e Intervenções Associadas” – Processo n.º 1/CPI/DGES/ND/2019, que foi submetida e aprovada em nova reunião de câmara no dia 25 de julho de 2019.

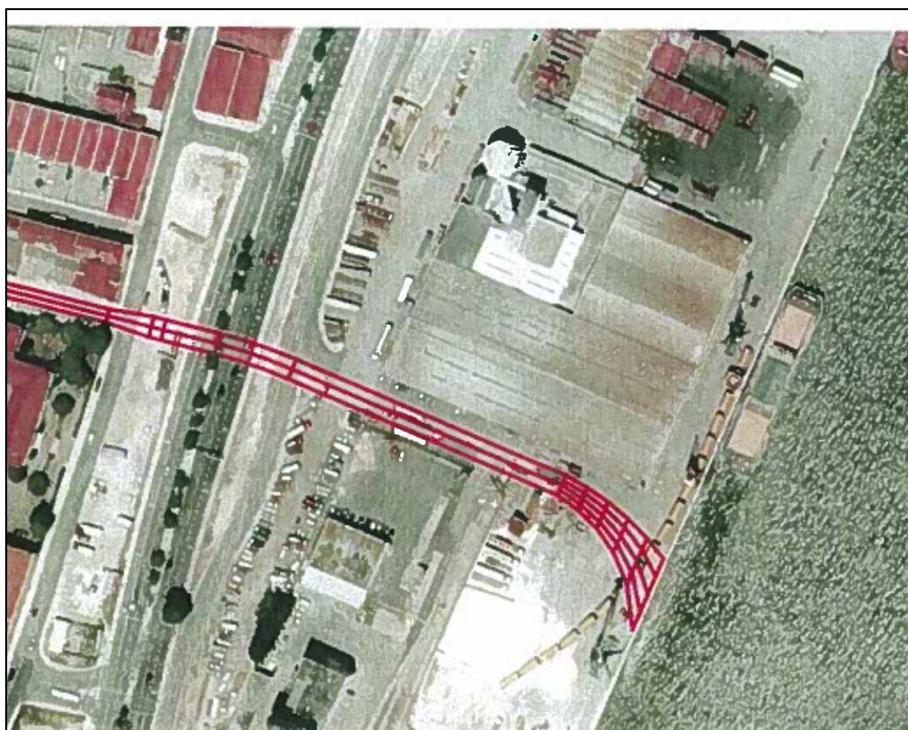


Figura 3 – Solução TCB4 otimizada

Esta solução otimizada final é mais eficaz hidraulicamente, reduz a extensão, minimiza as perturbações na área da APL e a incomodidade operacional do terminal, reduz os custos da intervenção e assegura as condições ambientais na descarga conforme requerido.

Assim, esta otimização afigura-se como uma solução mais adequada economicamente, envolvendo menores perturbações sociais, assegurando a redução dos impactes ambientais e condições de descarga em situação similar.

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO PROGRAMAÇÃO TEMPORAL

3.1 ENQUADRAMENTO DE PROJETO

A empreitada de execução dos túneis de drenagem da cidade de Lisboa, prevista no âmbito do Plano Geral de Drenagem para o período 2016-2030, materializa uma das intervenções mais estruturantes daquele Plano, no sentido do controlo das inundações que ciclicamente se verificam em vários locais da cidade e particularmente durante eventos pluviométricos extremos.

As inundações são frequentes na cidade de Lisboa, ocorrendo principalmente nas zonas baixas e planas da cidade e situadas a jusante de bacias hidrográficas de grande dimensão e com ocupação significativa, como é o caso das zonas baixas da Alcântara, do Martim Moniz, Praça da Figueira, Terreiro do Paço e de Chelas.

Atendendo às redes de drenagem atuais com capacidades insuficientes, à crescente ocupação do território e ao efeito das alterações climáticas, esta problemática representa um dos grandes desafios para a cidade de Lisboa. Com isto, os túneis constituem intervenções estruturantes principais do Plano Geral de Drenagem e que se destinam a mitigar estas questões.

Esta intervenção na cidade corresponde à construção de dois túneis coletores de drenagem – Túnel de Monsanto-Santa Apolónia (TMSA) e Túnel de Chelas–Beato (TCB) a que se associam órgãos hidráulicos de receção e de desvio dos caudais da rede de drenagem existente, lançando-os, em situações de caudais extraordinários, no interior destes dois túneis (Figura 4).

A separação e controlo de caudais provenientes de sistemas unitários serão conseguidos por câmaras de desvio de caudal. Dada a cota de implantação dos túneis, a profundidades elevadas, os caudais intercetados nestas câmaras de desvio são conduzidos a câmaras com queda em vórtice, que permitem vencer os desníveis em jogo e asseguram uma dissipação de energia superior à conseguida por uma câmara de visita com queda.

As soluções desenvolvidas para o traçado dos túneis, em planta e perfil longitudinal, e obras especiais (obras de desvio dos caneiros, obras de descarga, câmaras de desvio e de interceção), bem como os procedimentos e atividades previstas, resultaram de um processo amadurecido de reflexão, suportado por vários estudos parcelares e pelas contribuições das entidades interessadas, nomeadamente da APL, EPAL, Metropolitano de Lisboa e Direção Geral do Património Cultural (DGPC), para além, naturalmente, das contribuições dos membros da equipa do EPPGDL encarregues de acompanhar o projeto.



**Figura 4 – Implementação dos Túneis de Drenagem
Túnel Monsanto–Santa Apolónia (TMSA) e Túnel Chelas–Beato (TCB)**

O sistema foi concebido por forma a que os túneis tenham funções multiusos, no sentido de proporcionar condições para o transporte de efluentes tratados (e de outros serviços) para usos compatíveis (rega de espaços verdes e limpeza urbana), em vários locais da cidade, nomeadamente na zona da Av. Liberdade, St^a Marta, Av. Almirante Reis e Beato.

O projeto e obras necessárias ao desvio dos serviços afetados de todas as infraestruturas existentes, encontram-se incluídos no projeto de licenciamento, de acordo com as especificações das entidades responsáveis por essas infraestruturas.

3.2 CARACTERIZAÇÃO GERAL DO PROJETO

O projeto consiste na criação de dois grandes eixos coletores de drenagem na cidade de Lisboa, materializados por dois túneis - Túnel de Monsanto-Santa Apolónia (TMSA) e Túnel de Chelas - Beato (TCB) e obras associadas, capazes de captarem a água das chuvas nas zonas mais altas, a montante das zonas problemáticas, para que, quando chove muito intensamente, essa parte da água possa ser diretamente encaminhada para o Rio Tejo. Cria-se, com este projeto, um sistema de escoamento que capta as águas nas zonas situadas a montante e assegura o seu escoamento em profundidade, por túnel, até ao rio, reduzindo assim a área (e a bacia de drenagem) que drena para essas zonas críticas.

Para além do projeto e da construção destes dois túneis, dimensionados para drenar a água das chuvas com períodos de retorno de 100 anos, a empreitada integra a execução das seguintes obras especiais:

- Obra de desvio do caneiro de Alcântara para a obra de entrada a construir na secção inicial do TMSA, na Qtª José Pinto, em Campolide;
- Câmaras de desvio e de interceção de caudais (na Av. Liberdade, R. de Santa Marta e Av. Almirante Reis) e câmaras com queda em vórtice associadas, que concretizam a ligação ao TMSA dos caudais pluviais das bacias intercetadas.
- Ligação do TMSA à descarga no estuário do Tejo na zona de Sta. Apolónia.
- Sistema de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais da zona baixa da bacia de Stª Apolónia (setor ocidental e oriental) na zona envolvente à descarga do TMSA.
- Requalificação de espaços exteriores em Santa Apolónia, incluindo a requalificação artística do espaço urbano.
- Obra de desvio do caneiro de Chelas para a obra de entrada a construir na secção inicial do TCB, na zona de Chelas, que inclui, entre outras funcionalidades, um sistema de tamisagem.
- Ligação do TCB à descarga no estuário do Tejo no cais do Poço do Bispo.
- Sistema de drenagem de águas residuais domésticas e pluviais que é intercetado pelas obras de descarga do TCB.

O **Túnel Monsanto – Santa Apolónia** inicia-se na Qtª José Pinto, zona de Campolide, intercetando o Caneiro de Alcântara a jusante da confluência dos dois ramais (ramal de Benfica-Campolide e das Avenidas Novas), e descarrega os caudais intercetados diretamente no rio Tejo, em Santa Apolónia.

O túnel dispõe de um conjunto de ligações (câmaras de desvio do caudal, entre outros) que levam a água ao túnel em profundidade, nomeadamente na parte de cima da Avenida da Liberdade, Rua Alexandre Herculano, Rua de Santa Marta e Avenida Almirante Reis. Estas ligações permitem interceptar as águas que chegam até essas zonas situadas a cotas relativamente altas, encaminhando-as diretamente para o túnel, fazendo com que os escoamentos não cheguem às zonas de maior risco de inundação, situadas a cotas mais baixas, reduzindo a ocorrência de inundações rápidas urbanas nas zonas críticas da cidade.

O traçado do túnel foi desenvolvido tendo em conta as várias infraestruturas existentes, tais como linhas do Metropolitano de Lisboa, condutas de abastecimento de água da EPAL e infraestruturas do património histórico e arqueológico (e.g. muralha Fernandina e torreão) e património edificado, tendo-se ajustado o seu traçado em planta e perfil, dentro do possível, para minimizar essas interferências.

O comprimento do túnel ascende a 4.4 km, com declive adequado até ao Beco do Belo, com um diâmetro útil de 5,5 m.

A execução do túnel será efetuada recorrendo a uma tuneladora (TBM – *Tunnel Boring Machine*) em toda a sua extensão, desde o poço de ataque em Campolide até à secção de saída da máquina no Beco do Belo, em santa Apolónia.

Na parte final entre o Beco do Belo e a descarga no rio Tejo, o túnel será construído em escavação a céu aberto, numa extensão de cerca de 200 m, com contenção periférica lateral.

Na entrada, o desvio do Caneiro de Alcântara, na Qtª José Pinto permitem encaminhar para a obra de entrada do túnel caudais até 127 m³/s, assegurando que os caudais de tempo seco (até um valor limite de 6.6 m³/s) continuem para jusante no Caneiro, de forma a afluírem à ETAR de Alcântara.

Dado o facto dos caudais drenados pelo TMSA, em tempo de chuva, serem descarregados no rio Tejo e previu-se que as obras de entrada e as obras de desvio de caudal integrassem estruturas e equipamentos que mitigassem o potencial de poluição dos efluentes descarregados e permitissem a remoção de parte do material sólido, designadamente elementos de maior peso/volume e materiais flutuantes.

Neste contexto, a obra de entrada do TMSA integra os seguintes órgãos hidráulicos e observa os seguintes requisitos:

- Trecho de transição entre o Caneiro e a obra de entrada, dispondo de uma meia cana inferior que assegura o encaminhamento dos caudais de tempo seco de volta ao Caneiro, de forma a afluírem à ETAR de Alcântara.
- Poço de grossos, que assegura que parte do material sólido (essencialmente areias e objetos de maior dimensão) fique retido, e que permite igualmente proteger os equipamentos instalados a jusante.

- Canal de “by-pass”, com comportas, que permite colocar o túnel fora de serviço e possibilita, nesse cenário, que os caudais sejam integralmente drenados pelo Caneiro de Alcântara (situação atual).
- Bacia antipoluição, alimentada em contínuo e de forma preferencial, de modo a assegurar o pré-tratamento dos caudais pluviais que afluem ao sistema. O interior desta bacia terá ventilação forçada, estando compartimentado para que possa dispor de um canal que receba, inicialmente, os caudais afluentes, de modo a reter a principal matéria potencialmente decantável.
- Tamisadores, que permitem a gradagem mecânica de parte do caudal afluente, instalados à saída da bacia antipoluição e na obra de entrada.
- Canal principal, que encaminha preferencialmente o escoamento para a bacia-antipoluição.
- Canal lateral, destinado a conduzir ao túnel os caudais desviados, incluindo quedas em degraus que permitem vencer o desnível, contribuindo para a dissipação de energia do escoamento.
- Canal inferior, localizado sob os tamisadores e que encaminha o caudal tamisado ao canal lateral.

Associados ao percurso do túnel foram projetadas três câmaras de desvio de caudal (TM2, TM3 e TM4):

- Câmaras de desvio de caudal e câmara de vórtice da Av. da Liberdade (TM2), intercetando os coletores unitários da Rua Alexandre Herculano e das laterais da Av. da Liberdade.
- Câmara de desvio de caudal e câmara de vórtice da R. de Santa Marta (TM3) intercetando os coletores unitários da Rua de Sta Marta e da Travessa do Enviado de Inglaterra.
- Câmara de desvio de caudal e câmara de vórtice da Av. Almirante Reis (TM4) desviando os coletores unitários da Av. Almirante Reis.

Em virtude dos coletores intercetados serem unitários, serão construídos descarregadores nas câmaras de interceção que viabilizam a drenagem para jusante dos caudais de tempo seco, por forma a serem conduzidos ao sistema interceptor que os transporta para a ETAR de Alcântara.

Nas câmaras de desvio estarão instaladas comportas que permitirão colocar o túnel fora de serviço, bem como de um poço de grossos, que permita reter eventuais materiais sólidos de dimensões e peso significativos.

O Projeto do túnel teve em consideração a proteção e não afetação do património edificado, nomeadamente a muralha Fernandina, que determinou o ajuste do traçado da obra de saída do túnel, de forma a que não pusesse em risco a preservação deste património.

Também nesta zona de execução a céu aberto, a galeria a construir cruza a uma cota superior o túnel do Metro de Lisboa (ML), mas com relativa proximidade. Este condicionamento obrigou a adotar neste atravessamento da galeria processos construtivos mais complexos do que na restante parte da obra executada a céu aberto.

A velocidade de saída do escoamento do túnel no rio Tejo determinou que a conceção assegurasse valores inferiores máximos de caudal de 2 m/s, permitindo, assim, evitar perturbações nas manobras de atracamento dos navios de cruzeiro. Para isso, foi prevista a construção de uma parede vertical, a cerca de 29 m da secção da saída do túnel, com o objetivo de forçar a pluma a ter uma orientação o mais paralela possível ao cais.

Ainda, no âmbito das intervenções na zona de Santa Apolónia e no sentido de resolver os problemas de drenagem na zona, está previsto:

- desativar todas as ligações existentes ao coletor da Calçada do Forte e desviá-los para um novo coletor a construir na Rua do Museu da Artilharia, de maior capacidade hidráulica.
- construir um coletor paralelo à secção de descarga no rio Tejo, integrado nessa infraestrutura, para drenagem local, dispondo de uma câmara de desvio dos caudais de tempo seco, dotada de válvula de maré.
- construir uma estação elevatória que terá como objetivo receber os caudais domésticos intercetados, conduzindo-os ao sistema de Alcântara e que receberá ainda os efluentes domésticos da zona oriental.

Finalmente, a intervenção, proporcionada pela construção do túnel criou a oportunidade de requalificar uma significativa área do espaço público da cidade de Lisboa, onde convivem estruturas históricas e equipamentos relevantes no contexto da cidade, procurando o benefício das populações e visitantes.

Neste contexto foi previsto um conjunto de intervenções caracterizadas por uma sistematização exaustiva de soluções que respondam aos requisitos atuais do espaço público urbano, geral e específico, que, sem descuidar a sua importância histórica e geográfica, pretendeu introduzir uma nova unidade e habitabilidade à área abrangida.

Estas intervenções envolvem, no essencial, as seguintes partes:

- a construção de uma peça artística de “*Land Art*” à escala urbana, no centro da nova praça a requalificar, com uma estrutura em betão armado, da autoria da artista plástica Fernanda Fragateiro.
- uma nova solução viária baseada no plano viário da CML, no Largo dos Caminhos de Ferro, em articulação com o projeto em desenvolvimento do troço nascente da Av. Infante Dom Henrique, com a obra do terminal de cruzeiros da Doca do Jardim do Tabaco, com o projeto de Rede de Elétrico da Carris, e com as necessidades de implantação da estação elevatória atrás referida
- a reformulação da área envolvente ao terminal de cruzeiros de Santa Apolónia, em estreita ligação e colaboração com a APL, dada a sua forte componente portuária.
- a requalificação do Largo do Museu da Artilharia que prevê a pedonalização quase integral da sua área e o reordenamento do estacionamento afeto às instituições presentes neste Largo.
- a requalificação da área envolvente à Ermida da Boa Nova, mediante a reformulação do traçado da Rua do Museu da Artilharia, no seu troço final, a requalificação do troço inicial do Beco do Belo, que terá em consideração a salvaguarda da Muralha Fernandina, promovendo ainda a ligação entre o Beco, a Ermida da Boa Nova e a Rua do Jardim do Tabaco.

Na Figura 5 apresenta-se uma simulação do que será a requalificação na Avenida Infante D. Henrique com a nova praça artística de “*Land Art*”.

Quanto ao **Túnel Chelas – Beato**, este destina-se a desviar o caudal da zona norte da denominada bacia “O” do PGDL, no cruzamento da Estrada de Chelas com a Calçada da Picheleira, aliviando toda a rede para jusante a partir deste ponto e minimizando o risco de ocorrência de inundações que atualmente se registam com muita frequência na zona baixa de Chelas e Xabregas.

Este túnel, com cerca de 1,1 km de extensão e com início na zona de Chelas, será executado com uma secção circular com 5,5m de diâmetro interior, com recurso à mesma tuneladora e procedimentos previstos para o Túnel Monsanto – Santa Apolónia.

Na sua parte final de ligação ao rio Tejo, o túnel será também executado em vala a céu aberto numa extensão de aproximadamente 0,32km e em que a secção passa para uma secção retangular. Próximo da margem do rio e já dentro do terminal de carga do Porto de Lisboa, esta secção alarga progressivamente tanto em largura como em altura, para que as velocidades médias na descarga sejam mais reduzidas.

A montante neste projeto deste Túnel Chelas – Beato, em Chelas, será construída a obra de entrada para interceptar e encaminhar para o túnel os caudais afluentes pelos vários caneiros aí existentes (caneiro principal proveniente da Av. Estados Unidos da América, Caneiro da Estrada de Chelas e coletor ovóide da Calçada da Picheleira), permitindo simultaneamente que os caudais domésticos e uma parte dos caudais pluviais continuem para jusante no Caneiro de Chelas, de forma a afluírem à ETAR com o mesmo nome.



Figura 5 – Simulação da nova praça na requalificação paisagística e urbana na Zona de Santa Apolónia

A obra de desvio do Caneiro inclui comportas motorizadas, que permitem colocar o túnel fora de serviço (e.g. intervenções de manutenção), ou seja, nesse cenário os caudais afluentes serão integralmente drenados pelo caneiro NOVA II existente (situação atual).

Foram desenvolvidos os projetos de arquitetura e paisagismo das obras de entrada dos dois túneis, que asseguram a estética urbana definida nos instrumentos de gestão urbanística em vigor, designadamente relacionadas com a acessibilidade e movimentação de pessoas e viaturas no interior dos recintos.

3.3 ASPETOS COMPLEMENTARES DE PROJETO

No **capítulo 4** do Relatório Base estão detalhadas e demonstradas quais as alterações/adaptações de projeto que existiram entre o Estudo Prévio apresentado em sede de AIA e o Projeto de Execução.

Desta forma em seguida sistematizam-se apenas essas alterações/adaptações.

3.3.1 TM2 – OBRAS DE DRENAGEM E INTERSEÇÃO DA AV. DA LIBERDADE

Entre o Estudo Prévio – EIA (Aditamento, julho 2017) e o Projeto de Execução (RECAPE) se fizeram alterações pontuais de localização com a introdução de uma nova caixa de interceção e desvio de caudal - CDC01A, um novo coletor de ligação entre caixas – CDC01A-CxTM02.01, e uma alteração à geometria da secção interior do coletor CDC01- CxTM02.01 (Figura 6).

Com esta alteração foi, assim, possível eliminar um conflito entre uma infraestrutura existente e um elemento a construir, mediante uma alteração estrutural que não compromete os objetivos e os princípios do PGDL, mantendo a lógica do projeto.

3.3.2 TÚNEL TCB E TC2 – OBRA DE DESCARGA DO TÚNEL NO BEATO

O traçado em planta no Projeto de Execução (RECAPE) do trecho terminal TC2 do túnel TCB, correspondente às obras de saída no Rio Tejo (Zona 6), sofreu uma alteração da diretriz relativamente ao Estudo Prévio (EIA- Aditamento, julho 2017).

Esta alteração resultou do facto de alguns dos condicionamentos impostos pela atividade portuária e edifícios existentes na zona do Porto de Lisboa terem sido eliminados, o que levou a encontrar uma nova solução com vantagens claras para o custo e prazo da obra, para os desvios de serviços afetados e de trânsito na zona do Beato (Zona 6).

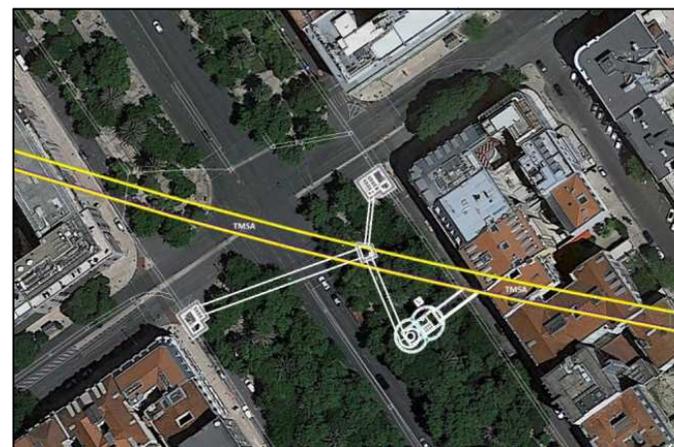
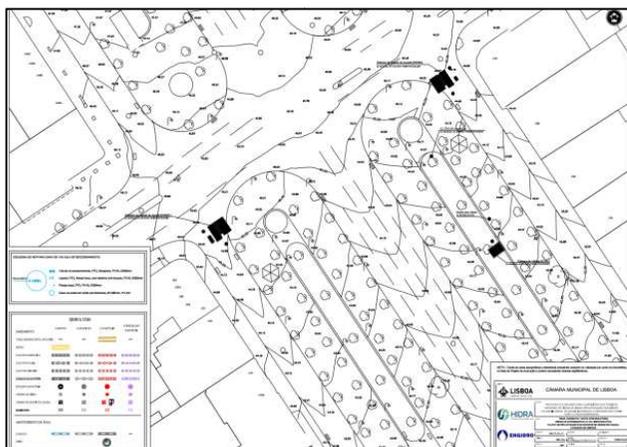
Todos estes aspetos têm um grande impacto positivo da obra durante a fase da construção, para além de que com esta nova implantação, as condicionantes ao nível da geologia passam a ser igualmente favorecidas perante a redução do volume de escavações. Por outro lado, continua a evitar-se a afetação do Geomonumento, do Património (evitando a passagem sob o Convento do Grilo).

A nova implantação é definida pela localização dos pontos extremos a que se devia ligar e pelos na qual será executado o troço final do túnel e a obra de descarga no rio Tejo, junto ao extremo sul do Armazém 22.

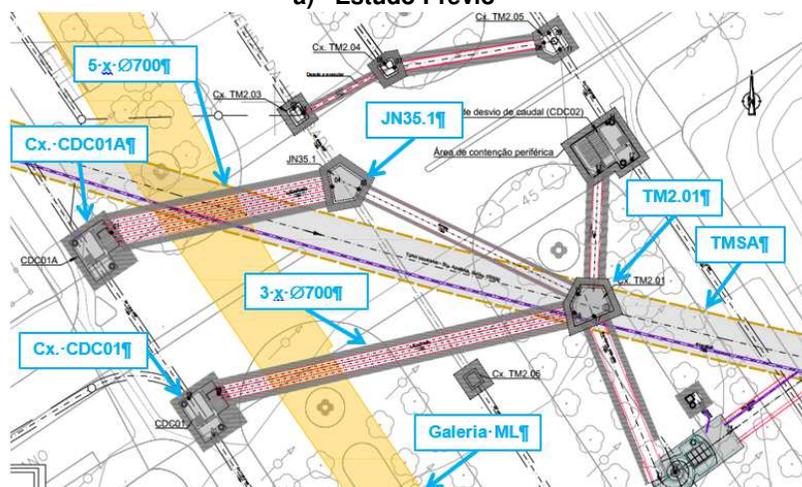
Com a nova geometria da galeria e com estas novas inclinações, a solução adotada garante a redução da velocidade da descarga no rio Tejo, dentro dos critérios do funcionamento hidráulico regulamentares e das condicionantes do dimensionamento dos túneis, o que permite ainda que não se constitua uma enxurrada afetando as atividades existentes. A velocidade média do escoamento na saída é igual ou inferior a 2 m/s para caudais gerados por eventos pluviosos com períodos de retorno de 100 anos, para reduzir a perda de carga localizada à saída e minimizar o efeito sobre os navios nas manobras de acostagem.

Esta alteração em perfil longitudinal, resultante da modificação do traçado em planta, não aumenta a profundidade da escavação, e continua a cumprir com os requisitos estabelecidos no Artigo 133.º do Decreto Regulamentar n.º 23/95, de 23 de agosto (Regulamento Geral dos Sistemas Públicos e Prediais de Distribuição de Água e de Drenagem de Águas Residuais), relativos ao dimensionamento hidráulico dos coletores, mantém:

- a cota de soleira de saída do túnel superior à cota batimétrica na zona de descarga (cota hidrográfica - 7 m);
- a velocidade média do escoamento na saída igual ou inferior a 2 m/s para caudais gerados por eventos pluviosos com períodos de retorno de 100 anos, para reduzir a perda de carga localizada à saída e minimizar o efeito sobre os navios nas manobras de acostagem.



a) Estudo Prévio



(a) Projeto de Execução

Figura 6 – TMSA – TM2: Comparação da Implantação da Obra de drenagem e intersecção da Av. Liberdade adotada no Estudo Prévio (a) e a adotada no Projeto de Execução (b)

Verifica-se assim a alteração do perfil longitudinal no troço terminal TC2 derivado da alteração do traçado em planta entre Estudo Prévio e Projeto de Execução (RECAPE).

3.3.3 OTIMIZAÇÃO DO FASEAMENTO CONSTRUTIVO DOS POÇOS TM2, TM3 E TM4

No projeto de execução a construção dos poços foi otimizada, sendo que no Estudo prévio do EIA a mesma não se encontrava detalhada dada a fase em que o processo se encontrava. O método construtivo adotado no presente projeto de execução implica menores escavações e como é óbvio isso implicará menores impactes à superfície e menos produção de RCD.

Na realidade esta adaptação não se deve considerar uma verdadeira alteração mas sim uma otimização de projeto a nível construtivo e com efeitos positivos a níveis ambientais.

Tal situação ocorreu na *procura de soluções otimizadas dos modelos de construção que foram baseadas os seguintes aspetos:*

- *Não alteração da forma e das dimensões interiores das estruturas uma vez que são condicionadas pelo estudo do seu funcionamento hidráulico;*
- *Não alteração do local de implantação, uma vez que decorre do sistema hidráulico geral de drenagem de Lisboa e da sua integração na malha urbana edificada;*
- *Redução dos impactos em superfície, quer nas acessibilidades às edificações próximas das estruturas, quer na circulação de veículos por redução das áreas superficiais ocupadas;*
- *Redução das interferências com os diversos sistemas próximos das estruturas e instalados em subsolo, como sejam canalizações de água, e/ou de energia e/ou de telecomunicações;*
- *Recorrer a equipamentos de construção de pequena dimensão procurando reduzir as interferências com a envolvente, nomeadamente na sua deslocação para as frentes de trabalho e na produção de ruídos...”*

Com a adoção desta solução ocorre um **menor volume de escavação, e conseqüente menor aterro**, desta solução vs a solução proposta em Estudo prévio para os poços de vórtice (**zonas TM2 – Av. Liberdade, TM3 – Sta Marta, TM4 – Av. Almirante Reis**).

De referir que, a evolução das soluções construtivas, a nível de projeto de execução são usuais neste tipo de Obras Geotécnicas, sendo que, tal adoção faz toda a diferença no impacte que provocam.

3.3.4 ESTALEIROS E FRENTES DE OBRA

No EIA previa-se que durante a fase de obra, existissem estaleiros principais em Campolide (Z1) e Chelas (Z5) sendo os mesmos potencialmente instalados nas áreas de intervenção ou junto destas.

Para a zona de Campolide, no caso do TMSA, previa-se um arruamento entre a Rua de Campolide e a obra de desvio do Caneiro, para facilitar o acesso à maquinaria das obras e aos camiões que irão futuramente retirar os contentores que acumulam o material sólido dos poços de grossos e o material gradado nas grades previstas.

Para o TCB, o estaleiro principal estava previsto ser localizado na Zona 5, junto à Estrada de Chelas. Na zona será executada a obra de desvio dos Caneiros na zona do cruzamento da Estrada de Chelas com a Calçada da Picheleira, sendo que o edifício de recolha de grossos será implantado num terreno adjacente à Estrada de Chelas, no qual existem atualmente edifícios, nomeadamente armazéns.

No EIA era referido que os estaleiros a instalar na zona de Santa Apolónia e na zona do Beato que correspondiam aos locais onde seriam executadas as obras de saída do TMSA e TCB, respetivamente.

Nos restantes locais com intervenções à superfície o EIA já previa também a existência de estaleiros de apoio, embora de menores dimensões. No EIA era referido que a localização exata e áreas afetadas por esses estaleiros deveriam ser especificadas em fase de Projeto de Execução, com a respetiva apresentação em planta do local de implantação, bem como dos locais destinados ao armazenamento dos diferentes materiais e realização de operações de manutenção da maquinaria afeta à obra.

Em fase de Projeto de Execução mantem-se o estaleiro principal, junto à obra de entrada do túnel TMSA, em Campolide como estava previsto no EIA.

Conforme estava também previsto são necessários estaleiros de frente em cada intervenção à superfície, com dimensão coerente com a respetiva importância e necessidades que agora se detalham.

Para a implantação do estaleiro de logística e apoio à obra está prevista a disponibilização pela CML de uma área adjacente ao Cemitério, na zona de Carnide que no Projeto de Execução vê a sua importância ser muito reduzida pois deixará de ser utilizado para a construção de aduelas e produção de betão.

Assim, em Projeto de Execução definiram-se as seguintes áreas de estaleiro:

1. **Estaleiro de Carnide**, que inclui portaria e instalações sanitárias e armazém para gestão do da área de logística de apoio à empreitada, para stock de equipamentos, materiais e depósito provisório de terras.
2. **Estaleiro de Campolide**, estaleiro principal, situado na zona da entrada do Túnel Monsanto-Santa Apolónia. Embora a sua conceção tenha sido mais dedicada ao apoio à execução da Obra de Desvio do Caneiro (TM1) e Bacia Antipoluição e à execução do Túnel Monsanto – Santa Apolónia (TMSA), foi previsto também para apoio geral à obra, aqui se situando as instalações gerais de obra.
3. **Estaleiros de apoio às Frentes de Obra:**
 - **Estaleiro TM2** - Obras de Interceção TM2,
 - **Estaleiro TM3** - Obras de Interceção TM3,
 - **Estaleiro TM4**, Obras de Interceção TM4,
 - **Estaleiro TM5** - Obra de Descarga do Túnel em Santa Apolónia TM5,
 - **Estaleiro TM6** – Obra do Sistema de Drenagem de Águas Residuais da Zona Baixa da Bacia de St^a Apolónia – Zona Ocidental TM6,
 - **Estaleiro TC1** - Situado na zona da entrada do Túnel Chelas-Beato. A sua conceção foi mais dedicada ao apoio à execução da Obra de Desvio do Caneiro (TC1) e saída da tuneladora.
 - **Estaleiro TC2** - Obra de Descarga do Túnel no Beato (TC2) e execução do túnel Chelas-Beato (TCB). Prevendo-se a execução deste túnel também com recurso a tuneladora, este estaleiro assume uma importância acrescida atendendo às instalações de apoio necessárias à operação deste equipamento. Prevê-se a ocupação da totalidade da zona de estacionamento em terra batida para albergar as instalações necessárias.

3.3.5 OUTRAS ADAPTAÇÕES ASSOCIADAS À CONSTRUÇÃO

Relativamente a cada uma das atividades do projeto e da implementação do mesmo, elas mantêm-se com as adaptações que as condicionantes de reorganização das mesmas impõem por imperativos de natureza geográfica, física e outros que se colocam na fase da preparação da empreitada. Assim:

- O transporte do equipamento de escavação ocorrerá em todas as frentes de obra (Z1 a Z6), incluindo para a escavação com tuneladora e não exclusivamente para a Z1 e Z5.
- O fabrico das aduelas será realizado fora de Lisboa, em Rio maior, e como tal, haverá transporte das mesmas.
- A desmontagem da tuneladora no caso do TMSA será feita em Santa Apolónia (Z4), e no caso do túnel TCB em Chelas (Z5) e não no Beato (Z6).
- A construção do túnel a céu aberto apenas ocorrerá nos troços terminais - Santa Apolónia (Z4) e Beato (Z6) e não em Chelas (Z5).

3.4 PLANEAMENTO DA OBRA

No Estudo de Impacte Ambiental o calendário da fase de construção previsto era de 36 a 40 meses para a empreitada total.

Para o TMSA estimou-se no EIA que a construção do troço em profundidade decorreria num período de 20 a 24 meses (T1, Z1 a Z3), entre Campolide e Santa Apolónia e 9 a 12 meses para construção do troço em vala em Santa Apolónia (Z4). Nas zonas com intervenções à superfície (Z2 e Z3), para construção dos poços de ligação, previa-se que os trabalhos decorram durante igualmente num período entre 9 a 12 meses. Era também referido que algumas das intervenções referidas poderiam ocorrer em simultâneo.

Para o TCB previa-se que a execução da obra de entrada (Z5) e construção do troço em profundidade (T2) decorre-se num período estimado de 6 a 8 meses e 9 a 12 meses para construção do troço em vala a jusante (Z6). Era também referido que algumas das intervenções referidas poderiam ocorrer em simultâneo.

No projeto de execução agora em avaliação o Plano Geral da Empreitada apresenta uma duração global de 38 meses.

4. CONFORMIDADE DO PROJETO DE EXECUÇÃO COM A DECLARAÇÃO DE IMPACTE AMBIENTAL

4.1 ENQUADRAMENTO

A DIA que foi emitida em fase de Estudo Prévio estabeleceu os condicionamentos a cumprir no âmbito do Projeto de Execução e das respetivas medidas de minimização, bem como os planos de monitorização e os estudos a elaborar, que tivemos em conta a avaliação de impactes das alterações ocorridas na evolução da situação de referência identificado no EIA. Estas, no entanto, são pontuais e sem significado em relação ao projeto dos túneis.

Com o RECAPE demonstram-se que se assegura o cumprimento dos pressupostos da DIA e que as alterações do Projeto de Execução em relação ao Estudos Prévio não alteram a magnitude e significância dos impactes anteriormente avaliados, fornecendo-se todas as informações necessárias para essa verificação.

De forma a dar cumprimento às condições estabelecidas na DIA e no sentido de aprofundar e atualizar o conhecimento sobre determinados descritores e os efeitos do projeto de execução nos mesmos, foram também desenvolvidos estudos complementares, que são apresentados em anexo ao RECAPE:

Esses estudos complementares abrangem o *Património*, a *Paisagem*, a *Qualidade dos Solos* e o *Estudo do Ruído e Vibrações*, entre outros.

Para além disso, desenvolvem-se os *Programas Gerais de Monitorização*, o *Sistema de Gestão Ambiental* (SGA e PGA), os *Sistemas de Resíduos*, das *Águas Subterrâneas* e da *Gestão de Riscos*.

4.2 CONDICIONAMENTOS DA DIA

A DIA determinou que fossem verificadas aos seguintes condicionantes no Projeto de Execução deste processo de AIA que são as indicadas em seguida.

- Adotar a Alternativa TMSA2 contemplando a solução de descarga em muro;
- Adotar a Alternativa TCB4 com uma solução de descarga em profundidade;

- Prever a impermeabilização adequada em função dos métodos construtivos dos dois túneis (TCB e TMSA), nomeadamente nas áreas envolventes às duas zonas identificadas como de especial sensibilidade, a Estufa-Fria e as Alcaçarias de Alfama;
- Não afetar diretamente bens imóveis classificados ou em vias de classificação;
- Assegurar que não são colocados em causa os projetos e as obras existentes ou previstas em sede de Plano Diretor Municipal, Plano de Urbanização ou Plano de Pormenor;
- Contemplar a utilização de materiais tendencialmente neutros e não refletores na cobertura e nos revestimentos exteriores dos edifícios a construir em Campolide e no Vale de Chelas na entrada dos túneis de drenagem e nos pavimentos;
- O projeto de iluminação exterior dos edifícios deve acautelar as situações que conduzam a um excesso de iluminação artificial, com vista a minimizar a poluição luminosa. O equipamento a propor deve assegurar a existência de difusores de vidro plano, fonte de luz oculta e feixe vertical de luz de forma a assegurar a redução da iluminação intrusiva;
- Potenciar a utilização de efluentes tratados na ETAR de Alcântara para o seu aproveitamento em usos apropriados (lavagem das ruas, rega, entre outros) na cidade;
- Ter em conta o disposto na Lei n.º 53/2012, de 5 de setembro, relativa à classificação de Arvoredo de Interesse Público, uma vez que se verifica que os traçados de ambos os Túneis atravessam zonas onde se localizam exemplares de árvores de interesse público: Jardim Braamcamp Freire (Campo Santana), com 9 exemplares classificados e Estrada de Marvila, com 1 exemplar classificado.

Todas estas condicionantes da DIA foram possíveis de validar, tendo-se assegurado o seu cumprimento no Projeto de Execução.

Destas destaca-se pela sua importância e tendo por base o referido anteriormente a condicionante 2 sendo que, a mesma foi ajustada e cumprida tal como se descreve sinteticamente em seguida.

Ponto 2 da DIA - Adotar a Alternativa TCB4 com uma solução de descarga em profundidade.

O Projeto de Execução adotou e desenvolveu a solução TCB4 no que respeita ao afastamento do geomonumento e à solução de descarga em profundidade, conforme foi recomendado pela DIA, tendo também ajustado o traçado em planta na zona de descarga para retilíneo devido à alteração das condicionantes da APL, tal como referido no capítulo 2.

Esta solução corresponde ao traçado inicialmente previsto no âmbito do PGDL 2016 do túnel junto à Estrada de Chelas e saída na Rua Amigos de Lisboa, a que se segue o troço em galeria construída a céu aberto e com descarga no rio, junto do Terminal Multiusos do Poço do Bispo.

O traçado desta solução assegura o cumprimento na zona de saída junto ao rio, salvaguardando a condicionante ao nível da geologia (evitando a afetação do Geomonumento da Rua Capitão Leitão), do património (evitando a passagem sob o Convento do Grilo, e sua potencial afetação), e da socioeconomia (compatibilização do projeto com atividades existentes e projetos previstos efetuar/desenvolver).

Do ponto de vista da descarga no rio, e apesar de uma das condicionantes relacionadas com o ponto de descarga se localizar numa área concessionada pela APL, onde atracam embarcações de carga a granel, este impacto na fase de operação é minimizado pelas condições de descarga no rio com velocidades dentro dos critérios do funcionamento hidráulico regulamentares e das condicionantes de descarga no rio, o que permite ainda que não se constitua uma enxurrada afetando as atividades existentes.

Para complementar algumas destas condicionantes foram produzidos estudos complementares, através dos quais foi possível validar e entregar todos os elementos solicitados na DIA verificando-se assim o cumprimento da mesma.

4.3 ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS SOLICITADOS PELA DIA

A DIA definiu também um conjunto de elementos a entregar em fase de RECAPE, correspondentes a estudos, projetos e planos, a que se deu a devida resposta.

Tendo por base as solicitações da DIA o projeto e o RECAPE desenvolveram todos os projetos complementares solicitados de entre os quais se destacam os indicados em seguida.

Ponto 7 da DIA – Estimativa dos níveis sonoros esperados por período de referência junto dos edifícios sensíveis mais expostos em cada uma das Zonas Z1 a Z6.

As estimativas dos níveis de ruído nos edifícios mais próximos estão apresentadas sob a forma de previsões junto dos recetores previsivelmente mais expostos ao ruído das obras e ainda sobre a forma de mapas de ruído. Os mapas de ruído foram elaborados a uma altura de 4m que deverá ser provavelmente a mais crítica em termos de valores máximos.

Estes mapas e a descrição de como este procedimento foi efetuado estão devidamente detalhadas no **Anexo 13.2.** do *Volume 4 – Anexos.*

A análise dos resultados e mapas apresentados permite concluir que as fases mais ruidosas serão as fases de Fundações e Contenções e a fase de Acabamentos., sendo que a menos ruidosa será a Drenagem e Escavação dos túneis.

Os pontos mais críticos em termos de localização de obra será a zona serão os TM2, TM3 e TM4, não só devido ao facto de serem consideravelmente geradores de ruído como pelo facto se localizarem em zonas de elevada densidade habitacional. Note-se no entanto que estes pontos hoje em dia já estão expostos a níveis de ruído elevados.

Verifica-se que todos os pontos avaliados se encontram dentro dos limites legais para este tipo de ruído.

No TC2 constata-se que o edificado mais afetado pelo ruído de obra, localizado a norte do projeto, não é habitado.

Os impactes no ambiente sonoro são reduzidos à exceção dos pontos P3 (Rua de Santa Marta) e P10 (Rua Amigos de Lisboa) que se localizam atualmente em zonas com níveis de ruído mais reduzidos. Nos restantes pontos o nível de ruído residual mais elevado e de ruído particular mais reduzido originam impactes com pouco ou nenhum significado.

A população que se localiza na vizinhança dos locais analisados não deverá sentir de forma muito significativa alterações no ambiente sonoro, no entanto, o ruído das obras deverá vir a ser identificável.

Ponto 10 da DIA – Resultados da prospeção arqueológica a efetuar nas zonas de estaleiro, manchas de empréstimo e depósito de terras, caminhos de acesso à obra, zonas imersas, caso as mesmas se encontrem fora das áreas anteriormente prospetadas ou que tivessem apresentado ausência de visibilidade do solo.

Como se pode verificar nos documentos apresentados no **Anexo 5.1**, do *Volume 4 – Anexos*, foi realizada a prospeção arqueológica de toda a área afeta ao projeto dos Túneis de Drenagem (TMSA, TCB e obras acessórias), assim como nas áreas previstas para a implantação dos estaleiros e vazadouros.

Ponto 11 da DIA – Demonstração de que o Projeto de Execução foi desenvolvido tendo em consideração as delimitações oficiais dos bens imóveis patrimoniais classificados e em vias de classificação, respetivas zonas de proteção legal em vigor, e dos bens imóveis de interesse municipal e outros bens culturais imóveis (Anexo III do Regulamento do PDM de Lisboa), evitando-se a respetiva afetação direta.

O projeto dos Túneis foi desenvolvido tendo em conta a presença de todas as infraestruturas existentes, nomeadamente as linhas do Metropolitano de Lisboa, condutas de abastecimento de água da EPAL, infraestruturas do património histórico e arqueológico, assim como do património edificado, com o objetivo de minimizar os impactes negativos.

Os trabalhos de escavação dos Túneis serão realizados com recurso a tuneladora em grande parte da sua extensão.

Esta solução construtiva minimizará os impactes de ruído e vibrações, evitando a afetação quer do edificado existente quer de elementos patrimoniais nomeadamente os vestígios da Cerca Fernandina minimizando os potenciais constrangimentos associados à obra de saída na Rua do Museu de Artilharia, conforme ilustrado na figura 8 do Plano de Salvaguarda Patrimonial (**Anexo 5.4** do *Volume 4 – Anexos*).

Durante os trabalhos de prospeção arqueológica sistemática, foram identificadas duas (2) ocorrências patrimoniais em que a sua afetação temporária é considerada como inevitável.

Esses elementos são:

- Âncora (Elemento ornamental do Porto de Lisboa, 1997) (n.º 147): esta ocorrência patrimonial localiza-se a aproximadamente 1 m de distância do TM5, e na área das obras em Santa Apolónia. Recomendou-se a transladação, cuidadosa e temporária, do elemento patrimonial, evitando a sua afetação direta durante o curso dos trabalhos da empreitada (Relatório de Prospeção Sistemática (**Anexo 5.1** do *Volume 4 – Anexos do RECAPE*)).

Essa recomendação será concretizada assegurando-se que o elemento será devidamente preservado e voltará a ser colocado sem danos no mesmo local.

- Padrão (elemento escultórico em Santa Apolónia) (n.º 150): esta ocorrência patrimonial localiza-se na área das obras em Santa Apolónia. Recomendou-se a transladação, cuidadosa e temporária, do elemento patrimonial, evitando a sua afetação direta durante o curso dos trabalhos da empreitada (Relatório de Prospeção Sistemática - **Anexo 5.1** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE). Também neste caso a recomendação será seguida na obra.

Ponto 13 da DIA – Levantamento do estado de conservação interior e exterior do património arquitetónico localizado numa faixa de 50 metros centrada a eixo dos traçados e onde a profundidade dos túneis seja inferior a 20 m.

Este levantamento é apresentado no **Anexo 5.3** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE onde se apresentam-se os procedimentos para a realização deste trabalho e os resultados das vistorias.

Ponto 14 da DIA – Programa de salvaguarda patrimonial que envolva a salvaguarda, monitorização, conservação e restauro, quer na fase de execução quer na fase de exploração, de bens imóveis classificados ou em vias de classificação.

Este plano é apresentado no **Anexo 5.4** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE, nele se definindo as orientações para a preservação em obra dos aspetos de interesse identificados na zona.

Ponto 16 da DIA – Estudo com análise e avaliação de paisagem conforme recomendação da UNESCO, uma vez que as intervenções ocorrerem na área de Santa Apolónia e Beato, em pleno tecido patrimonial da cidade de Lisboa, a qual se considera “Paisagem Histórica Urbana”. Este estudo deve integrar o Projeto em avaliação de forma a minimizar os impactes no património, vegetação, e na bacia visual onde ocorrerão as alterações propostas, privilegiando a utilização de materiais e cores que permitam a sua integração com a envolvente. O referido estudo deve integrar do ponto de vista paisagístico as entradas e mudanças de relevo dos túneis de drenagem assim como o estudo de diferentes possibilidades de materiais de forma a minimizar os impactes visuais da parede deflectora do TMSA. O estudo deve traduzir-se também numa proposta de soluções e de Projetos de Integração Paisagística.

A área de intervenção integra no TMSA a área abrangida pela candidatura “Lisboa Histórica, Cidade Global” que, desde 2016, integra a Lista Indicativa de Portugal a Património Mundial. No **Anexo 11** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE apresenta-se a caracterização da paisagem da área de

desenvolvimento do projeto, e respetiva avaliação de impactes resultantes da implantação do mesmo, tendo por base a Recomendação da Conferência Geral da UNESCO (Relatório – 36 C/23; Recomendação 36 C/23 Anexo) sobre “paisagem histórica urbana”.

Não haverá qualquer afetação do Património e a recuperação paisagística aprovada pela CML será caracterizada com um importante impacte positivo na requalificação da zona.

Ponto 17 da DIA – Projetos de Integração Paisagística (PIP) dos edifícios, privilegiando a utilização de espécies vegetais autóctones da região de Lisboa.

Foram desenvolvidos Projetos de Integração Paisagista de todas as intervenções à superfície que o justificam. Os projetos constam do **Anexo 3.7** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE).

Durante a fase de construção foi ainda tido especial cuidado com a atenuação das afetações visuais associadas à presença das obras. Assim, em todos os estaleiros e frentes de obra / áreas de intervenção será implantada uma vedação neutra e que será mantida em adequadas condições de limpeza e integridade ao longo de todo o prazo de execução da empreitada e enquanto estejam montadas.

Ponto 18 da DIA – Elenco definitivo das espécies de porte arbóreo a abater e a transplantar assim como propostas de substituição dos exemplares em causa.

O levantamento de todas as espécies de porte arbóreo potencialmente afetados pelo projeto e pelos estaleiros foi elaborado tendo as espécies presentes sido classificadas, fotografadas e georreferenciadas fazendo-se a avaliação das soluções adotadas para cada uma, privilegiando-se o transplante e a proteção. Só como último recurso ou impossibilidade se fará o abate de espécies.

No **Anexo 4** do *Volume 4 – Anexos* encontra-se o respetivo relatório que pode ser consultado.

Também, conforme definido na DIA, a empreitada inclui um Sistema de Gestão Ambiental que se apresenta no **Anexo 7** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE. Este documento é composto para além do Sistema de Gestão Ambiental e pelo Plano de Gestão Ambiental.

O Plano de Gestão Ambiental é apresentado no **Anexo 7** do *Volume 4 – Anexos*.

No **Anexo 9** do *Volume 4 – Anexos do RECAPE* é apresentado o Plano de Gestão de Resíduos da Construção e Demolição, com a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos, promovendo a possibilidade de valorização, nomeadamente, reutilização e reciclagem sempre que possível.

Por fim, o Plano de Gestão de Riscos é apresentado no **Anexo 10** do *Volume 4 – Anexos* que tem como objetivo descrever o método utilizado e ilustrar os resultados das análises efetuadas. Nele se descreve a compreensão do Plano de Gestão do Risco (PGR) e evidencia a capacidade do Agrupamento de integrar a estrutura da gestão do risco na estrutura de gestão da empreitada, tanto na fase de projeto como na fase de obra, e de aplicar sistematicamente o processo de gestão do risco de forma transversal e complementar com os restantes sistemas de gestão da empreitada, nomeadamente gestão do património cultural, gestão ambiental, gestão de qualidade e gestão de segurança e saúde no trabalho.

5. AVALIAÇÃO AMBIENTAL DAS ALTERAÇÕES INTRODUZIDAS NO PROJETO

A atualização da Situação de Referência e a Avaliação de Impactes das alterações introduzidas no projeto foram avaliadas detalhadamente considerando o Projeto de Execução em fase de obra e na fase de construção, assim como os estaleiros temporários principais e de frente de obra e os desvios de trânsito associados à obra.

Estas alterações e pormenorizações foram avaliadas no RECAPE para os fatores ambientais mais suscetíveis de afetação, embora se considere que a avaliação global realizada para o projeto que foi aprovado pela DIA continue essencialmente válida. De facto, as alterações do projeto foram pouco significativas e muito localizadas.

Os fatores ambientais agora analisados e face às características das zonas e do projeto foram a verificação da conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial no âmbito do fator **Ordenamento do Território e Condicionantes, a Geologia, os Solos, o Ruído e Vibrações, a Paisagem, o Património e os Aspetos Socioeconómicos Locais.**

Foi verificada a **conformidade com os Instrumentos de Gestão Territorial**, nomeadamente planos de ordenamento e condicionantes, tendo-se verificado que as alterações face ao projeto aprovado, que se traduzem numa melhoria funcional da construção dos túneis de drenagem, em nada alteram as caracterizações, avaliações e conclusões apresentadas no EIA no que diz respeito ao Ordenamento e Condicionantes.

Ao nível dos instrumentos de gestão territorial, nomeadamente o Plano Diretor Municipal de Lisboa, o qual tem uma aplicação mais direta ao território e portanto de maior interesse para a avaliação do projeto, as áreas a afetar têm na sua maioria enquadramento no respetivo regulamento. Não existem alterações à situação existente com aplicação à zona do projeto, mantendo-se válido o EIA e a conformidade do projeto com os restantes planos.

Ao nível das condicionantes, as mesmas relacionam-se com a presença da rede de infraestruturas públicas (água, saneamento, eletricidade, telecomunicações) que constituem serviços afetados e que são devidamente restabelecidos ou que o projeto de execução, procurou com as otimizações introduzidas na localização e otimização do projeto, não afetar.

Na **Geologia** avaliou-se o projeto e as alterações de projeto em função das informações mais pormenorizadas desta fase quanto aos estudos de caráter geotécnico e prospeção geológica complementar.

O projeto tem associado intervenções com caráter localizado sobre as formações geológicas e que são minimizadas pelas soluções propostas, constituindo impactes não significativos que se circunscrevem no essencial aos locais das obras à superfície.

Os impactes são assim globalmente não significativos e localizados em termos geológicos e os movimentos de terras que se associam às intervenções, têm apenas parcialmente integração na própria obra e os restantes serão conduzidos a destino final autorizado em função das amostragens aos solos que se realizaram também nesta fase.

Nos **Solos** a avaliação que se realizou tem por base uma amostragem aos solos a movimentar e remover nos locais de intervenção do assegurando que os mesmos, para além da sua incorporação em obra, tenham também o destino final adequado em termos dos volumes sobrantes.

Ao nível do **Ruído e Vibrações** e em face também do preconizado na DIA foram realizados estudos de ruído e de vibrações, para a situação de referência e para a fase de construção e foram definidas as medidas de minimização/recomendações. Foi também elaborado o programa de monitorização para o ruído e vibrações que deverão ser implementados em cada uma das fases.

Foi realizada uma nova campanha de medições de ruído e vibrações, conforme solicitado na DIA. Esta campanha permite também a avaliação devidamente circunstanciada dos impactes e identificação de eventuais acréscimos de ruído e vibrações que se introduzam na zona.

O estudo de ruído e vibrações da fase de construção desenvolve-se no cumprimento da DIA, concluindo-se que o ruído de obra será pouco significativo na maioria dos locais e que os níveis de vibração, nos edifícios mais expostos, maioritariamente nem serão sentidos, não causando incomodidade ou quaisquer danos.

Não se preveem novas medidas de minimização nesta fase, para além do indicado na DIA, sendo assim essencial que em termos de obra se cumpram os horários estabelecidos na DIA desde que sejam utilizados os equipamentos previstos e mais adequados para a execução da obra. A monitorização

prevista deve acompanhar a evolução da situação e atuar com a definição das medidas complementares eventualmente necessárias.

Ao nível da **Paisagem** os impactes previstos na paisagem local são considerados, e como já avaliados no EIA, são, não significativos face às características das zonas envolvidas.

Os exemplares arbóreos e arbustivos que são afetados pelos estaleiros propostos, serão repostos pelas propostas de integração paisagística do Projeto de Execução.

A reposição do enquadramento paisagístico das zonas afetadas pela obra, conforme já previsto no EIA, e agora descrito em maior detalhe, contribuirá para a requalificação da área mais intervencionada à superfície que é a Zona de Santa Apolónia, com elevado impacte positivo.

Durante a fase de construção ocorrem alterações da paisagem localizadas, enquanto que na fase de operação, o projeto minimiza a ocorrência de inundações em zonas que atualmente são bastante fustigadas por estes fenómenos cada vez mais intensos e mais frequentes.

Com este projeto será assim possível evitar os danos das inundações e a consequente destruição das zonas afetadas, melhorando, assim, significativamente a paisagem nestas zonas, pelo que este impacte se considera positivo.

Ao nível do **Património** procedeu-se à realização dos estudos específico definidos na DIA, atualizando a situação de referência, prospetando de forma sistemática a área do projeto aprovado e das novas áreas de intervenção, bem como das áreas de estaleiro propostas e de depósitos, não se tendo detetado quaisquer impactes com significado.

A atualização da situação de referência conclui, tal como no EIA, não existirem em impactes significativos sobre o património classificado desde que adotadas as medidas de minimização preconizadas.

Após prospeção arqueológica efetuada no âmbito do RECAPE, foram acrescentadas doze (12) novas ocorrências patrimoniais relativamente ao EIA:

- Nº 140 – Estátua a Oliveira Martins (localizada na Avenida da Liberdade);
- Nº 141 – Poço da Picheleira (localizado na Calçada da Picheleira, em Chelas);

- Nº 142 – Estátua a António Feliciano de Castilho (localizada na Avenida da Liberdade);
- Nº 143 – Fontanário-bebedouro para Animais da SPA (localizado em Santa Apolónia);
- Nº 144 – Grupo escultórico “Emigrante Português” (localizado em Santa Apolónia);
- Nº 145 – Busto de D. Manuel I (localizado em Santa Apolónia);
- Nº 146 – Conjunto de dois canhões em frente à fachada do Museu Militar (localizados em Santa Apolónia);
- Nº 147 – Âncora (elemento escultórico localizado em Santa Apolónia);
- Nº 148 – Conjunto de três edifícios de habitação (localizados na Rua de Santa Marta);
- Nº 149 – Conjunto de três edifícios de habitação (localizados na Rua de Santa Marta e Travessa de Santa Marta);
- Nº 150 – Padrão (elemento escultórico localizado em Santa Apolónia);
- Nº 151 – Canhão junto à fachada do Posto de Turismo, em Santa Apolónia.

Durante os trabalhos de prospeção arqueológica sistemática, foram identificadas duas (2) ocorrências patrimoniais em que a sua afetação temporária é considerada como inevitável, conforme já referido no ponto 4.3.

Os **Aspetos Socioeconómicos Locais** foram avaliados nesta fase face às otimizações globais introduzidas ao nível do projeto e também em termos da fase de construção, de modo a estabelecer uma organização de obra em articulação com a minimização da afetação dos usos da zona e minimização das perturbações e segurança nas acessibilidades rodoviárias e pedonais existentes. Refira-se que todas as áreas de estaleiro e de obra serão vedadas e que as localizações foram optimizadas no sentido de minimizar a ocorrência de impactes.

O projeto de Desvios de Trânsito desenvolvido (Anexo 3.3 do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE) detalha todos os desvios e condicionamentos previstos e das vias rodoviárias, circulação de peões e passeadeiras e ciclovia e os novos percursos de acordo com o faseamento das obras.

Constata-se que das intervenções à superfície decorrem perturbações, mais ou menos significativas, consoante a localização, nas atividades económicas e sociais que se desenvolvem na envolvente próxima, bem como na população residente em cada zona.

A acrescentar aos impactes nas atividades económicas e bem-estar dos residentes na envolvente das intervenções, devem-se considerar os impactes na mobilidade, com o constrangimento temporário da circulação em diferentes vias na envolvente das intervenções. Com o plano de desvios desenvolvido esses impactes encontram-se desde já minimizados na medida em o que mesmo foi elaborado no sentido de dar conformidade às exigências da DIA.

No que respeita à construção dos túneis em profundidade, com tuneladora, não se preveem constrangimentos ao nível dos fatores socioeconómicos.

Face ao exposto, os impactes são mais significativos nas zonas de tecido urbano mais denso, sendo no entanto localizados e com incidência nas zonas com intervenção à superfície e envolvente direta.

No cômputo geral, os impactes **negativos** mantêm-se como previsto no EIA, tendo um carácter confinado e temporário e os impactes mais significativos, como são os relacionados com a perturbação do território e das suas atividades, são alvo de um conjunto alargado de medidas de minimização ao nível do próprio projeto e da organização da obra e do seu funcionamento.

Em fase de exploração e para além dos impactes positivos já identificados no EIA e que justificam o projeto, os impactes negativos são minimizados pelas medidas de projeto introduzidas.

Os principais **impactes positivos** são estabelecidos pela melhoria estrutural nas condições de drenagem que permitem a redução das zonas com vulnerabilidade ao risco de inundação e que se traduzem num conjunto de benefícios em diferentes aspetos, desde benefícios para a população e turismo, como o assegurar de condições nas infraestruturas de mobilidade e espaço público para além do elevado impacte positivo resultante do projeto de requalificação urbana e paisagística em Santa Apolónia.

6. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO E PLANOS DE MONITORIZAÇÃO AMBIENTAL

No Projeto de Execução foram consideradas as várias medidas propostas na DIA, traduzidas na realização de estudos e projetos que de forma integrada contribuem para a sua adequada implantação, como atrás se analisou.

Para a fase de construção, e dando também cumprimento ao indicado na DIA, foram definidas medidas de minimização específicas que integram o Plano de Gestão Ambiental de Obra (PGA), de forma a serem aplicadas pelo Empreiteiro (**Anexo 7** do *Volume 4 – Anexos* do RECAPE).

As medidas relativas à fase de construção foram divididas de acordo com alguns períodos de trabalho da obra e com algumas situações que merecem um cuidado especial, no sentido de facilitar a sua compreensão e aplicação. A sua apresentação faz-se num volume específico em anexo ao RECAPE e nelas se incluem, nomeadamente, as condicionantes existentes à localização do estaleiro e acessos de obra, as condicionantes ao funcionamento do estaleiro e todas as outras aplicáveis ao projeto em avaliação constantes das recomendações da APA.

Foram ainda definidos os programas de monitorização com vista ao controlo dos aspetos ambientais que asseguram a continuidade da avaliação dos impactes do troço do metro em análise e dão cumprimento à indicação da DIA. Os programas de monitorização incluem:

- Afetação e Estabilidade do Património Arquitetónico (Fase de construção)
- Ruído e vibrações (Fase de Construção)
- Trabalhos Arqueológicos (Fase de Construção)
- Monitorização Qualitativa e Quantitativa das Águas Subterrâneas nas Zonas Vulneráveis Identificadas (destaque para a zona da Estufa Fria e Alcaçarias de Alfama) (fase de construção e Operação)

7. CONCLUSÕES

No presente Resumo Não Técnico descreveram-se as principais características do projeto de execução desenvolvido para os Túneis de Drenagem de Lisboa e Obras associadas, demonstrando-se assim a sua conformidade com a Declaração de Impacte Ambiental (DIA) emitida.

Na presente fase, e em resultado da articulação entre a equipa projetista e a equipa ambiental e com o apoio da entidade proponente, introduziram-se as adaptações e alterações ao projeto solicitadas na DIA que permitiram a otimização dos impactes e que com as medidas de projeto definidas para a sua execução, permitiram também uma minimização dos impactes durante a sua realização.

Realizaram-se também os estudos complementares solicitados na DIA, tendo sido possível verificar desta forma o cumprimento da DIA.

Para além das intervenções de projeto, analisaram-se ainda os estaleiros propostos e desvios de trânsito associados à obra, bem como os vários aspetos que a integram do ponto de vista de organização.

No RECAPE descreveram-se assim as principais características do projeto e apresentaram-se os estudos efetuados para demonstração da sua conformidade com a DIA. Foram nomeadamente elaborados todos os projetos específicos que asseguram a adequada implantação do projeto, bem como realizada uma avaliação de impactes específica em face das alterações preconizadas e do tempo decorrido desde as anteriores avaliações.

O RECAPE desenvolveu e sistematizou ainda as medidas de minimização que são parte integrante do Plano de Gestão Ambiental em Obra, de forma a serem obrigatoriamente implementadas pelo Empreiteiro.

Em síntese, julga-se que as alterações e os estudos realizados nesta fase de projeto, as medidas de minimização de impacte propostas para a fase de construção e de exploração, a implementação do Plano de Gestão Ambiental em Obra e do Sistema de Gestão ambiental da Obra, bem como, da execução dos programas de monitorização previstos na DIA asseguram a minimização de impactes desejada e a conformidade do Projeto de Execução com as condições estabelecidas na DIA.