



Metro do Porto

746.0

RESUMO NÃO TÉCNICO

METRO DO PORTO | CLIENTE

Estudo Impacte Ambiental da Linha do Campo Alegre

PROJECTO

PORTO | LOCAL

EIA | INTERVENÇÃO

PR-CA-5899-AM-MD-GEG-AM0001-03 | OBSERVAÇÕES

DEZEMBRO 2009 | DATA



GEG

Rua Justino Teixeira | Centro Campanhã | A-307 | 4300-273 Porto

T +351 22 551 97 24 | F + 351 22 551 97 24

geg@geg.pt | www.geg.pt



IMP.13.CRP.D



ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO.....	2
3	DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJECTO	6
4	DESCRIÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO	13
5	PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJECTO.....	17
6	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS	25
7	CONCLUSÕES.....	31





1 INTRODUÇÃO

O presente Resumo Não Técnico é uma peça constituinte do Estudo de Impacte Ambiental, elaborado para o Estudo Prévio do Projecto da Linha de Campo Alegre, dando cumprimento à legislação em vigor. A Metro do Porto é a entidade responsável pela gestão técnica e financeira deste projecto e a entidade licenciadora ou competente para a autorização do projecto é o Ministério das Obras Públicas, Transportes e Comunicações (MOPTC).

O projecto em estudo desenvolve-se nos concelhos do Porto e de Matosinhos, atravessando as freguesias de Nevogilde, Foz do Douro, Lordelo do Ouro, Massarelos, Miragaia, Vitória e Sé, pertencentes ao concelho do Porto, e a freguesia de Matosinhos pertencente ao concelho de Matosinhos. No Desenho nº 1, apresenta-se a Planta de Localização do Projecto.

O Estudo de Impacte Ambiental foi elaborado pela GEG – Gabinete de Estruturas e Geotecnia, Lda, entre Novembro de 2008 e Agosto de 2009.





2 OBJECTIVOS E JUSTIFICAÇÃO DO PROJECTO

O Projecto a que se refere este Estudo de Impacte Ambiental enquadra-se na rede do Sistema de Metro Ligeiro da Área Metropolitana do Porto. O Metro do Porto pretende expandir a rede actual (uma parte já em exploração e outra em construção), para a ligação de Matosinhos Sul à Estação de S. Bento, designando-se este troço como Linha de Campo Alegre.

A expansão da rede do metro para o referido corredor permite a concretização de diversos objectivos, destacando-se os mais importantes:

- uma ligação mais directa e rápida entre Matosinhos Sul e o Centro da Cidade;
- servir o Pólo Universitário do Campo Alegre e o Pólo da Universidade Católica localizado junto à Praça do Império;
- a ligação do centro da cidade a uma das zonas balneares com maior procura ao longo do ano;
- garantir o serviço de metro ligeiro a toda a área residencial do Campo Alegre nomeadamente aos bairros sociais e habitacionais das zonas da Pasteleira e de Lordelo do Ouro;
- garantir o serviço de metro ligeiro na zona habitacional da Foz do Douro, através da futura estação do Molhe, localizada entre a rua do Molhe e a rua do Crasto, bem como ao longo da rua Diogo Botelho na qual se insere igualmente à superfície mediante um cuidado reperfilamento deste arruamento, permitindo a melhoria e reorganização das circulações pedonais e rodoviárias, até à zona do Fluvial;
- a ligação entre o centro da cidade e área fluvial junto ao Largo de António Calem;
- garantir um melhor acesso ao Pólo Universitário do Campo Alegre, onde se encontram as Faculdades de Direito, Arquitectura, Ciências, o CDUP e ainda o Teatro do Campo Alegre e o Planetário do Porto;
- servir a área envolvente ao Palácio de Cristal onde se localizam vários serviços/comércio e equipamentos culturais de relevo para a cidade tais como: o Pavilhão Rosa Mota, a Casa Tait, Museus e Galerias da Rua Miguel Bombarda e o Museu Soares dos Reis;
- servir toda a zona envolvente ao jardim da Cordoaria, nomeadamente o Hospital de Santo António, o Tribunal da Relação do Porto e a Reitoria da Universidade do Porto;





- o interface com a Estação de S. Bento da Linha Amarela, já construída;
- o estabelecimento de uma ligação entre a área poente e a área nascente da cidade;
- aliviar a carga de veículos a operar no tronco-comum entre as estações Senhora Hora e Trindade.

Análise das Soluções Estudadas

Durante o desenvolvimento do projecto em estudo houve necessidade de proceder à reformulação/criação de novas soluções de projecto e ao abandono de outras, cuja execução se revelou inviável. Tais reformulações resultaram da necessidade de reduzir os constrangimentos urbanos e/ou rodoviários, que poderiam decorrer da implantação do projecto, e de evitar a ocorrência de impactes sobre alguns dos compartimentos ambientais analisados. Descrevem-se, de seguida, as soluções que antecederam as soluções finais de projecto (que se encontram descritas no Capítulo 4 – Descrição de Projecto), e as razões que estiverem na origem da sua reformulação/abandono. A descrição que se apresenta refere-se às secções do projecto em estudo onde houve necessidade de proceder à reformulação de soluções.

Troço em sub-solo 1: Rua Brito Capelo

A solução de projecto que agora se apresenta tem como novidade o facto de se desenvolver quase integralmente em subsolo, tanto no concelho de Matosinhos como no concelho do Porto.

Esta nova abordagem – dado que a solução inicialmente projectada era à superfície, tem como objectivo ultrapassar algumas dificuldades de implantação do canal à superfície, nomeadamente no que diz respeito à sua interacção com o tráfego rodoviário em alguns pontos de maior intensidade, indo deste modo ao encontro das políticas de mobilidade e ocupação do solo, definidas pelas respectivas autarquias, para as zonas urbanas onde se implanta o canal.

Assim sendo, a Metro do Porto desenvolveu para as zonas urbanas, correspondentes ao traçado entre a zona sul de Matosinhos e a zona de Lordelo, um traçado subterrâneo de baixa profundidade, realizado pelo método de *Cut & Cover*, não havendo deste modo qualquer condicionalismo espacial para a manutenção ou rearranjo da área à superfície. Exceptuam-se desta nova abordagem, a viabilidade da passagem à superfície no Parque da Cidade, e a obrigatoriedade de passagem à superfície na zona do Parque da Pasteleira / Fluvial, dadas as condicionantes orográficas do local e a passagem subterrânea da Ribeira da Granja.

No que diz respeito às estações situadas neste troço, elas foram mantidas na sua localização inicial, mas apresentam-se agora numa solução subterrânea de baixa profundidade, tendo-se





procurado garantir boas condições de acessibilidade e um bom relacionamento espacial com a superfície.

Frente de mar e Parque da Cidade

Embora tenha sido ponderada a possibilidade de atravessar o Parque da Cidade através de uma solução em viaduto – um novo viaduto para a inserção do canal do metro, uma vez que se constatou que o existente não possuía largura suficiente para o funcionamento conjunto do metro, tráfego rodoviário e pedonal – optou-se pelo atravessamento do Parque à superfície e, ao transpô-la, estão duas travessias sobre-elevadas e passagens de nível na zona da estação.

Consegue-se, desta forma, uma valorização muito interessante de um espaço que ainda não foi absorvido pelo Parque e que está no exterior do seu projecto original. Consequentemente, procede-se a uma extensão do Parque para poente, integrando a linha do Metro.

O relevo do terreno, como se apresenta actualmente, tem uma ordem muito fragmentada, de intervenções desconcertadas de aterros, vazadouros, modelações pontuais para a implantação do viaduto e da sua passagem inferior, sem qualquer ideia ou coerência paisagística, pois ainda não tinha sido objecto de um projecto urbano e paisagístico para resolver a expansão do Parque.

Perante a questão de se saber se seria possível conjugar a idealização e construção de uma nova unidade de paisagem, que se adiciona ao Parque da Cidade, com a implantação de uma linha do Metro à superfície, a resposta foi positiva, na medida em que, por conveniência do desenvolvimento planimétrico e altimétrico do corredor do Metro e simultaneamente por exigência da ideia e funcionalidade da paisagem para esta zona, a modelação apropriada configura uma superfície côncava, desenvolvida segundo o padrão de um vale em canastra assimétrico, com encostas de contenção ligeiramente movimentadas de um lado, e uma armação em socalco com uma estrutura linear de muros de contenção, quase desencontrados.

Parque da Cidade – Praça do Império

Este troço – que se inicia após a estação do Parque e desce para o sub-solo, para deste modo atravessar a Avenida da Boavista, prosseguindo no eixo da futura Avenida Estruturante de ligação da Av. da Boavista à Praça do Império – foi inicialmente previsto desenvolver-se à superfície, tendo com principais vantagens um menor investimento financeiro, o disputar da paisagem pelos utentes, com benefício igualmente para a cidade, num contexto de proximidade/divulgação territorial, simplicidade e coexistência de meios de transporte.

No entanto, de forma a evitar os constrangimentos rodoviários, resultantes de uma solução à superfície, optou-se por uma solução em sub-solo, em sistema de execução solução *Cut & Cover*.





Esta solução, comparativamente com uma solução em túnel mineiro, apresenta menores custos de execução, proporciona uma menor afectação da rede viária existente e, como tal, uma menor interferência sobre o tráfego rodoviário local, tendo estes factores especial relevância para o período de execução da Obra.

Os sucessivos estudos e ensaios realizados no âmbito deste projecto, permitiram chegar à actual solução, na convicção de se terem experimentado alternativas que se vieram a confirmar como menos apropriadas e com maior número de constrangimentos e/ou impactes para a sua execução.

Portanto, o projecto em estudo contribuirá para uma requalificação urbana e ambiental de toda a envolvente do traçado, e melhoria da mobilidade viária nas duas zonas referidas, bem como entre as cidades de Matosinhos e do Porto.



3 DESCRIÇÃO SUMÁRIA DO PROJECTO

O projecto em análise situa-se, maioritariamente, no concelho do Porto e, num pequeno troço, no concelho de Matosinhos, encontrando-se no Desenho n.º 1, a respectiva Planta de Localização.

A Linha de Campo Alegre constitui-se como um eixo que ligará Matosinhos e o Centro do Porto (Sr. de Matosinhos e São Bento), tal como esquematizado na figura seguinte.

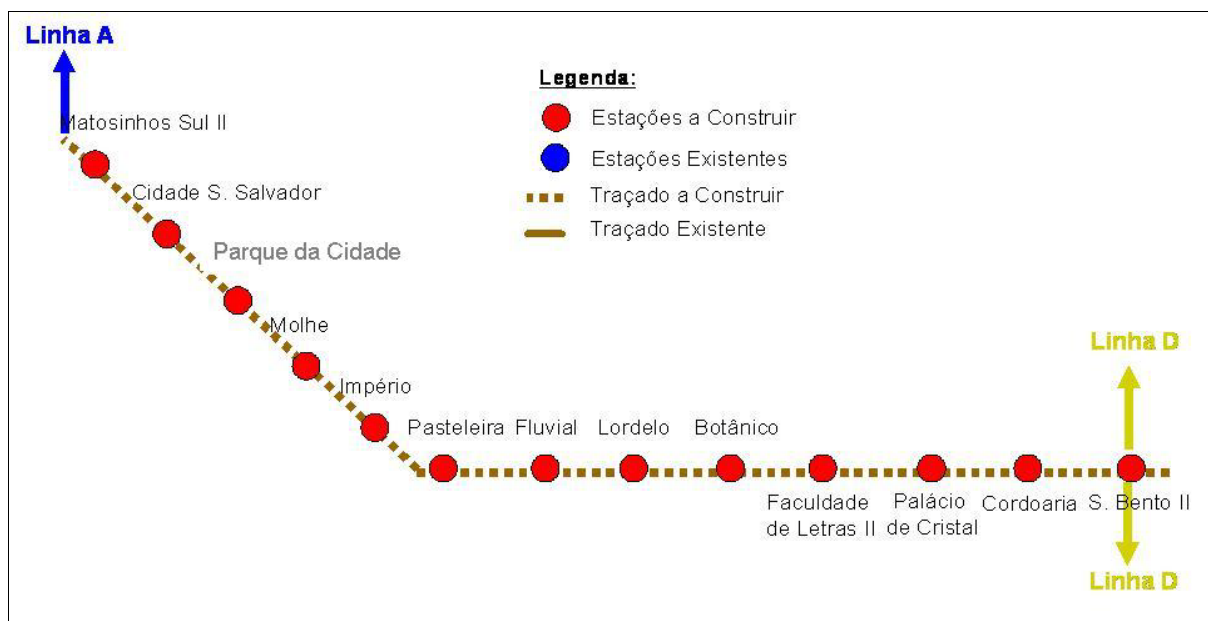


Figura 1 – Representação esquemática da Linha Campo Alegre.

Esta Linha utilizará parte do troço já construído da Linha A (Matosinhos – Estádio do Dragão) entre Sr. de Matosinhos e Matosinhos Sul, local onde existirá uma nova Estação na Rua Brito Capelo com a designação Matosinhos Sul II. Este troço existente passará a fazer parte integrante e exclusiva da Linha de Campo Alegre, uma vez, que a actual Linha A, que atravessa Matosinhos de Este para Oeste, deixará de virar para a Rua Brito Capelo continuando em frente até a uma nova estação designada de Praia.



A linha a construir desenvolve-se ao longo de 9,3 km, com troços e estações instaladas à superfície e no sub-solo. A linha a construir inclui treze estações novas, na sequência que a seguir se descreve:

- Matosinhos Sul (instalada no sub-solo);
- Cidade S. Salvador (instalada no sub-solo);
- Parque da Cidade (instalada à superfície);
- Molhe (instalada no sub-solo);
- Império (instalada no sub-solo);
- Pasteleira (instalada no sub-solo);
- Fluvial (instalada à superfície);
- Lordelo (instalada no sub-solo);
- Botânico (instalada no sub-solo);
- Faculdade de Letras (instalada no sub-solo);
- Palácio de Cristal (instalada no sub-solo);
- Cordoaria (instalada no sub-solo);
- S. Bento II (instalada no sub-solo).

As estações distam entre si, em média, cerca de 670 m, variando entre um mínimo de 358 m (Cordoaria – São Bento II) e um máximo de 1022m (Parque da Cidade - Molhe). No Desenho nº 2 apresenta-se o Esboço Corográfico do projecto, onde se encontram representadas as estações, assim como outros elementos de projecto. Os abrigos nas zonas das estações de superfície serão centrais ou laterais, mediante a disponibilidade de espaço físico.

A nova linha de Metro será construída maioritariamente no sub-solo, sendo que inicialmente se desenvolve à superfície, num troço com cerca de 200m aproximadamente, até à zona da estação de Matosinhos Sul. A partir desta zona a linha de Metro desenvolve-se no sub-solo até à estação do Parque da Cidade, passando pela estação da Cidade de S. Salvador. Após a estação do Parque da Cidade, à superfície, o traçado desenvolve-se no, novamente, no sub-solo, abrangendo as estações do Molhe, Império, Pasteleira, voltando a apresentar-se à superfície na aproximação da estação do Fluvial. O percurso à superfície prolonga-se ao longo de 650m, voltando o traçado a ser enterrado antes de chegar à estação do Lordelo, continuando a desenvolver-se no sub-solo até um pouco após a estação Faculdade de Letras II. Este troço inclui, igualmente, a estação do Botânico. O traçado passa, então, por um reduzido troço à superfície, que inclui um viaduto sobre a Rua D. Pedro V e sobre o Vale da Rua dos Moinhos, após o qual volta ao sub-solo até ao final do traçado, passando pelas estações do Palácio de Cristal, Cordoaria e S. Bento II.





Na Linha de Campo Alegre, as estações Matosinhos Sul e S. Bento II funcionarão como estações de ligação, pois permitem ligar o troço a construir às Linhas A e D, respectivamente.

A construção desta linha contempla modelos diversificados de inserção urbana ao longo do seu percurso. O primeiro tornará toda a Rua Brito Capelo, em Matosinhos, como artéria pedonal, atribuindo assim o mesmo carácter da zona Norte, que se encontra ocupada actualmente pela Linha A. Segue-se o atravessamento da Praça da Cidade do Salvador e entrada na zona do Parque da Cidade.

Após a transição para o sub-solo, o traçado atravessa a Avenida da Boavista, continuando enterrado num alinhamento correspondente à futura Avenida Estruturante de ligação da Av. da Boavista com a Praça do Império, continuando em sub-solo por baixo desta e pela Rua Diogo Botelho, até regressar à superfície, em trincheira, frente ao Parque da Pasteleira. Esta estação localiza-se na Rua Diogo Botelho, imediatamente a seguir ao cruzamento com a Rua de Fernão Lopes.

O traçado à superfície, iniciado na referida trincheira junto ao Parque da Pasteleira, percorre o vale aí existente, sempre pela Rua Diogo Botelho, descendo para a nova estação do Fluvial, para voltar a subir em direcção a Lordelo e passar de novo a sub-solo. A estação Fluvial localiza-se na Rua Diogo Botelho, na zona de encontro com a Rua do Aleixo Mota e Rua de Dom Pedro Meneses, ao longo das quais se estende a zona ajardinada que vem desde as Piscinas do Fluvial.

Este trajecto, à superfície, desenvolve-se com o canal de metro situado ao lado Norte da Rua Diogo Botelho e encostando sempre ao Parque. Na subida para Lordelo, o traçado passa de novo para o sub-solo antes da estação com o mesmo nome (Lordelo), que será também enterrada.

Entre as estações Faculdade de Letras II e do Palácio de Cristal, existirá um percurso à superfície, exclusivo do metro e fora da rede viária da cidade, atravessando o Vale da Rua dos Moinhos, em viaduto próprio. O restante percurso, em sub-solo, será executado maioritariamente em túnel mineiro, com a excepção de um pequeno troço em túnel *Cut&Cover*, incluindo as estações da Cordoaria e de São Bento.

Existirão passadeiras para peões ao longo do percurso da linha e a velocidade média será de 25 a 30km/h. Os traçados apresentados encontram-se desenvolvidos para uma velocidade de 50km/h em zonas em que a via se encontra à superfície, e inserida numa malha urbana, e para 80km/h em situação de túnel em zonas de superfície, em que o traçado não se encontra inserido na malha urbana.





Estas velocidades são garantidas ao longo de todo o traçado, com excepções pontuais justificadas, essencialmente, por condicionantes topográficas, urbanísticas ou geométricas devidamente identificadas.

A futura linha do metro funcionará das 6h da manhã até à 1h da manhã e terá as frequências que se apresentam no quadro seguinte:

Quadro 1 - Frequência das composições da Linha de Campo Alegre.

Troço	N.º VEÍCULOS/HORA/ SENTIDO	
	DIA	NOITE
Matosinhos Sul – Faculdade de Letras II	6	4
Faculdade de Letras II – S. Bento II	12	8

Por último refere-se que não está previsto, no âmbito do presente projecto, a construção de instalações oficiais para operações de manutenção.

Programação Temporal

Nesta fase de desenvolvimento dos estudos não é possível apresentar o cronograma com a previsão do desenvolvimento dos trabalhos de construção da Linha Campo Alegre. O mesmo será apresentado em fase de projecto de execução. No entanto, refere-se que a conclusão da fase de construção e, conseqüentemente, o início da exploração do projecto está prevista para o ano de 2012/2013. O ano horizonte do projecto será 2048.

Relativamente ao faseamento da obra de construção da Linha Campo Alegre, refere-se que a empreitada será única com as frentes e fases de obra que o projecto ou o adjudicatário, em fase de construção, vierem a definir.

Infra-estruturas de Apoio à Obra

As áreas potenciais para a localização dos estaleiros de obra e dos parques de materiais, foram definidas através da elaboração de uma carta de condicionantes à localização das referidas infra-estruturas, a qual garante a não afectação das seguintes tipologias de áreas:

- Áreas do domínio hídrico (linhas de água);
- Áreas inundáveis;
- Zonas de protecção de águas subterrâneas (áreas de elevada infiltração);
- Perímetros de protecção de captações de água;





- Áreas classificadas da Reserva Agrícola Nacional (RAN) ou da Reserva Ecológica Nacional (REN);
- Áreas de ocupação agrícola;
- Outras áreas com estatuto de protecção, nomeadamente no âmbito da conservação da natureza;
- Outras áreas onde possam ser afectadas espécies de flora e de fauna protegidas por lei;
- Locais sensíveis do ponto de vista geológico e geotécnico;
- Locais sensíveis do ponto de vista paisagístico;
- A menos de 50 metros das zonas com sensibilidade a vibrações;
- Zonas de protecção do património.

Refere-se que a localização exacta dos estaleiros de obra e dos parques de materiais será definida em fase posterior do projecto.

Infra-estruturas Afectadas

No quadro seguinte apresentam-se todas as edificações que irão ser alvo de afectação directa pelo projecto em estudo, indicando-se os respectivos usos, bem como a sua localização.

Quadro 2 – Edificações alvo de afectação directa pelo projecto em estudo.

Pk da afectação	Descrição	Uso
1+690 a 1+728	4 habitações em estado degradado	Habitacional
1+746	Oficina	Actividade económica – serviços (sector secundário)
1+800	Estufa	Agrícola (sector primário)
3+050 a 3+080	1 habitação de piso térreo e respectivos anexos/barracões	Habitacional
7+565 a 7+640	5 habitações e respectivos anexos/barracões	Habitacional

Relativamente à afectação da rede viária existente, apresenta-se no quadro seguinte o conjunto de restabelecimentos, provisórios e definitivos, perspectivados para o período de construção da Linha de Campo Alegre.

Quadro 3 – Localização dos restabelecimentos provisórios e definitivos previstos para a execução da Linha Campo Alegre.

pk	Local da Acção
Desvios Provisórios	
0+000 / 1+000	Rua de Brito Capelo
0+025	Rua do Godinho
0+100	Rua de Tomás Ribeiro
0+300	Av. da Republica





pk	Local da Acção
0+475	Av. Meneres
0+675	Rua de Sousa Aroso
1+000 / 1+100	Praça da Cidade do Salvador
1+975	Av. da Boavista
2+875	Rua de Corte Real
3+500 / 3+625	Praça do Império
3+625 / 5+800	Rua Diogo Botelho
Estação do Lordelo	Rua de Campo Alegre
Estação do Botânico	Rua de Campo Alegre
Estação Faculdade de Letras II	Acesso rodoviário à Faculdade de Arquitectura
Estação de São Bento II	Rua dos Clérigos / Praça da Liberdade
Restabelecimentos Definitivos	
Estação do Molhe	Criação de acesso rodoviário à superfície
4+900 / 5+600	Rua Diogo Botelho para inserção urbanística de linha à superfície e acessos às estações enterradas
Estação do Lordelo	Rua de Campo Alegre para inserção urbanística dos acessos à estação
7+400 / 7+550	Acesso de emergência à Faculdade de Letras

Importa referir que o projecto se encontra em fase de Estudo Prévio, pelo que as soluções apresentadas serão devidamente detalhadas em fase de projecto de execução.

Métodos Construtivos

Relativamente aos métodos de construção dos túneis, aplicados quando o traçado se desenvolve no sub-solo, estes distinguem-se entre soluções *Cut & Cover* e soluções Mineiras.

A solução estrutural adoptada para as secções de *Cut & Cover* consiste na execução de uma estrutura de contenção, composta por duas cortinas de estacas em betão armado, adjacentes à secção do túnel, com a escavação a ser efectuada de modo faseado, até se atingir a profundidade de escavação desejada.

Depois de atingida essa profundidade, a estrutura do túnel é executada, sendo envolvida numa tela impermeabilizante. No final da construção da secção do túnel, realizar-se-á o aterro para repor a superfície do terreno natural, e essas estruturas serão desmontadas.

Quanto aos métodos de escavação convencionais, também denominados por soluções mineiras, são passíveis de ser aplicados nas estações e túneis mineiros – tais como método de escavação com recurso a explosivos (*Drill & Blast*), método de NATM e método de escavação sequencial.

A escavação é levada a cabo com métodos de *Drill & Blast* onde as características da rocha o permitirem e onde os materiais forem menos resistentes, através de roçadoras equipadas com equipamento de ataque pontual (martelo pneumático), para materiais mais competentes.





O suporte dos túneis consiste num revestimento primário e num revestimento definitivo em betão. A escavação exige procedimentos auxiliares tais como sondagens, rebaixamentos do nível d água no sub-solo e injeções (para aumentar a resistência do sub-solo e para reduzir a permeabilidade do mesmo, limitando assim a afluência de água para o interior da escavação).

Refere-se, ainda, que nos métodos de construção de túneis, quer seja em *Cut & Cover*, quer seja em túnel mineiro, a monitorização das deformações do terreno e dos revestimentos do túnel desempenha um papel preponderante para assegurar a segurança de todo o processo.





4 DESCRIÇÃO DO AMBIENTE AFECTADO

Na caracterização do ambiente afectado descreve-se a situação actual da área de implantação do projecto antes do mesmo aí ocorrer, de forma a permitir compará-la com a mesma zona, modificada pelo projecto.

O projecto desenvolve-se numa zona urbanizada, onde predominam espaços residenciais, comerciais e de serviços. Das áreas verdes no corredor em estudo, destaca-se o Parque da Cidade.

O projecto localiza-se numa zona em que o clima é temperado, moderado, húmido e chuvoso, sendo a temperatura média anual da ordem dos 14,7 °C.

Os solos predominantes na área em estudo são compostos, de um modo geral, por rochas eruptivas e xistos associados a luvisolos. São solos de boa fertilidade, que permitem a subsistência de actividades agrícolas intensivas, e apresentam baixo risco de erosão. De qualquer forma, a área em estudo caracteriza-se por ser densamente urbanizada, o que significa que os solos intersectados pela Linha de Campo Alegre se encontram ocupados, constituindo áreas artificializadas.

Em termos de relevo, a cidade do Porto apresenta-se pouco acidentada, correspondendo a uma vasta área aplanada, sendo que a zona do projecto se insere numa área da cidade com inclinação constante para Oeste, na qual se assinala a presença do Rio Douro e seus afluentes.

Embora, como referido, predomine na área em estudo o uso urbano, verificando-se pouca diversidade de usos, identificam-se, ainda assim, pequenas áreas ainda não urbanizadas. As áreas agrícolas encontram-se distribuídas, irregularmente, pela área caracterizada e detêm, sempre, pequena dimensão, considerando-se que não serão afectadas. Pontualmente, existem ainda espaços verdes que, na sua maioria, correspondem a áreas verdes urbanas.

Ao nível da Paisagem na área em estudo predominam as áreas urbanas consolidadas, facto vantajoso no âmbito do projecto, dado que a paisagem urbana tem maior capacidade para integrar elementos que lhe são estranhos.

As linhas de água presentes na área em estudo encontram-se, na sua maior parte, canalizadas, em resulta de preponderância do uso urbano dos solos desta área e, conseqüente, impermeabilização dos mesmos, conduzindo a que a infiltração nos terrenos seja pouco significativa.

Os cursos de água mais relevantes, na zona interceptada pelo traçado da Linha Campo Alegre, são a ribeira do Prado, ribeira do Aldoar, ribeira da Ervilheira, ribeira da Granja, ribeira de Massarelos, rio Frio e rio da Vila.





Dada a forte impermeabilização dos solos na área do projecto, com excepção da zona do Parque da Cidade, os recursos hídricos subterrâneos assumem reduzida relevância. Pela natureza geológica da área intervencionada, estão associadas às bacias hidrográficas das ribeiras em causa, aquíferos aluvionares. Estes aquíferos apresentam permeabilidade elevada e moderada vulnerabilidade à contaminação por acção de contaminantes líquidos. Pelas suas características, uma vez que se trata de uma área verde, é na zona do Parque da Cidade que as águas subterrâneas e, bem assim, a sua qualidade, tomam particular relevância.

É de referir, ainda, a proximidade do projecto ao mar, no troço que se desenvolve entre o Matosinhos Sul e o Parque da Cidade, sendo que a zona balnear de Castelo do Queijo tem vindo a ser classificada, em termos da qualidade das suas águas, como de má qualidade e que, no ano de 2008, foi interdita temporariamente ao uso balnear.

No que diz respeito aos Aspectos Ecológicos, a área de estudo projecta-se sobre 3 áreas muito intervencionadas pela acção do Homem, não tendo por isso sido encontradas habitats com relevância.

Devido à forte intervenção humana na área, esta caracteriza-se pela quase total ausência de espécies vegetais próprias do seu clima e pela abundância de espécies exóticas e ornamentais inseridas por acção humana. Contudo, no contexto da área em estudo, foi possível identificar formações vegetais naturais com alguma relevância, como o Parque da Cidade ou o Parque da Pasteleira, localizando-se ainda, um conjunto de árvores de interesse público na área de estudo. Não se observaram, também, até a uma distância de 50m da Linha de Campo Alegre árvores, aos conjuntos de árvores, classificados. Ao nível da fauna, devido à forte ocupação humana que caracteriza a área de estudo, deverá ocorrer um número reduzido de espécies de mamíferos. Nenhuma das espécies de aves e de répteis identificadas apresenta um estatuto de conservação desfavorável em Portugal.

A qualidade do ar da área em estudo foi avaliada através dos valores de concentração dos poluentes atmosféricos no ar, tendo-se analisado os valores registados nos anos de 2006 e 2007, nas estações de qualidade do ar de Custóias, Matosinhos e Boavista.

Da análise efectuada concluiu-se que a qualidade do ar da área em estudo, em particular na zona abrangida pela estação de qualidade do ar de Matosinhos, se apresenta com problemas ao nível da concentração de poeiras. Esta estação registou um agravamento da poluição entre 2006 e 2007. A qualidade do ar neste local encontra-se directamente relacionada com o tráfego automóvel, que é responsável pelo aumento de concentração de poeiras no ar. Nas estações de Custóias e da Boavista ocorreram também ultrapassagens dos valores limite estabelecidos pela legislação. Entre





2006 e 2007 verificou-se uma melhoria na primeira estação e um agravamento na segunda estação. Na estação Boavista ocorreu também, naqueles dois anos, uma ultrapassagem do valor limite de dióxido de azoto. A estação de Custóias foi a única onde se registou a ultrapassagens dos limiares de informação e de alerta para os níveis de poluição causada pelo ozono.

Finalmente, no que diz respeito ao índice de qualidade do ar determinado para a cidade do Porto em 2006, este foi de Bom e Muito Bom em 187 dias e 12 dias, respectivamente, representando no seu conjunto, 55% dos dias do ano de 2006. Pelo contrário, este índice foi Mau apenas em Agosto, onde atinge apenas os 5% dos dias totais do ano.

Para a caracterização do ruído que se verifica actualmente na área em estudo, foram seleccionados vinte e seis locais de medição junto ao traçado proposto. Esta caracterização foi feita para os períodos diurnos (7:00h-20:00h), entardecer (20:00h-23:00h) e nocturno (23:00h-7:00h). Pela análise dos resultados obtidos verificou-se que a linha de Metro irá inserir-se numa área já moderadamente ruidosa, onde são, por vezes, excedidos os limites de legais estabelecidos.

Na área de implantação do projecto, o grande ruído exterior é, essencialmente, provocado pela circulação automóvel e, em algumas situações, pelo tráfego aéreo.

Para a caracterização das vibrações na situação actual, foram efectuadas medições nos mesmos locais onde foram efectuadas medições de ruído. Para cada local, foram efectuadas medições a diferentes distâncias das vias de tráfego rodoviário existentes, tendo-se verificado que estas são as principais fontes de vibrações presentes. Contudo, os resultados indicam que, em praticamente todas as situações, existem poucas perturbações ao nível de vibrações.

Do ponto de vista do Património, há a referir a presença de 269 valores patrimoniais identificados no corredor em estudo, incluindo-se nestes outro património edificado não classificado, espaços verdes com valor patrimonial e áreas de elevado potencial arqueológico.

O concelho do Porto tem vindo a perder população nos últimos anos, devido à migração de população para outros concelhos da AMP (Área Metropolitana do Porto). Contudo, os residentes que este concelho tem vindo a perder optam por continuar a trabalhar na cidade, continuando portanto o concelho do Porto a ser o principal pólo empregador da AMP.

Ao nível dos movimentos pendulares constata-se que em ambos os concelhos em análise a grande maioria da população utiliza o automóvel ligeiro particular nas deslocações casa-trabalho/escola. Neste cenário, refere-se que, enquanto os residentes no concelho de Matosinhos despendem menos de 15 minutos nestas deslocações, os residentes no Porto demoram entre 16 e 30 minutos. Como tal estes dados apontam para a necessidade de criação de um transporte





sustentável que assegure uma diminuição do tráfego e maior rapidez na mobilidade, com especial incidência no concelho do Porto.

O projecto em estudo enquadra-se na satisfação desta necessidade, através da criação de um transporte público de elevada qualidade, permitindo a ligação entre Matosinhos e o centro do Porto (São Bento).

As principais infra-estruturas rodoviárias que condicionam o tráfego na Região do Grande Porto são: a Via de Cintura Interna – IC23/VCI, a Ponte do Freixo/IP1, a EN12-Estrada da Circunvalação, a Ponte da Arrábida, a Ponte D. Luís, a A1, a A3 e, ainda, o IC1 e o IC2. A rede viária existente nesta região apresenta uma estrutura, centrada no Porto.

A Área Metropolitana do Porto é servida por quatro importantes linhas de comboio, com um ponto de ligação comum às quatro, que corresponde à estação de Campanhã, na cidade do Porto. As quatro referidas linhas são: a linha suburbana de Aveiro, a de Marco de Canaveses, a de Guimarães e a de Braga.

A caracterização da área de implantação da Linha de Campo Alegre ao nível do ordenamento do território foi efectuada com base em dois instrumentos de planeamento e de ordenamento, que correspondem aos Planos Directores Municipais dos concelhos do Porto e de Matosinhos.

A parte da área em estudo que pertence ao concelho do Porto é predominantemente urbana e é constituída por áreas habitacionais, áreas de equipamentos, zonas históricas e zonas verdes. Destas, merece particular destaque o Parque da Cidade, pela sua dimensão e importância. Além do tipo de áreas indicadas, não pode deixar de se referir o tipo de espaços que coincidem exactamente com as futuras linhas-férreas.

As áreas dos concelhos de Matosinhos e do Porto, abrangidas pelo projecto, caracterizam-se, igualmente, por serem urbanas, onde predominam áreas residenciais, de serviços, de equipamentos e, ainda, alguns jardins e parques verdes.

Na área de implantação do projecto identificaram-se as seguintes áreas condicionadas: Domínio Público Marítimo, área classificada ou em vias de classificação de património edificado, áreas condicionadas associadas a diversas infra-estruturas, entre outras.

No que diz respeito aos Resíduos Sólidos Urbanos, a gestão dos mesmos nos concelhos do Porto e de Matosinhos é da responsabilidade do Sistema Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto – LIPOR.





5 PRINCIPAIS IMPACTES DO PROJECTO

Este projecto causa impactes positivos e negativos no ambiente, conforme se descreve de seguida, tendo em conta os diversos temas estudados.

Os solos são afectados na medida em que são destruídos ou alterados devido às escavações e aterros, à compactação e à criação de condições para o aumento da erosão. Estes impactes são pouco significativos âmbito do projecto em análise, uma vez que os solos presentes na área são fortemente impermeabilizados, ou seja, há uma reduzida área de solo não intervencionado e a implantação do traçado será realizada com recurso a obras de arte, nomeadamente a túneis e viadutos, em parte do traçado previsto, minimizando a afectação deste recurso natural. Por outro lado, sendo que a área em estudo se encontra muito alterada e humanizada, e sendo o valor pedológico dos solos abrangidos, devido à artificialização dos mesmos, muito reduzido, os impactes previstos serão pouco significativos.

Ao nível da Geologia, prevê-se apenas a ocorrência de impactes na fase de construção, os quais permanecem na fase de exploração. De um modo geral, os impactes gerados estarão associados às escavações/aterros a efectuar para a implantação do projecto. Estes impactes serão pouco importantes, na medida em que se trata de uma zona fortemente urbanizada e as áreas afectadas são relativamente reduzidas, além de que grande parte do traçado desenvolver-se-á em túnel e, quando à superfície, será implantado maioritariamente à cota do terreno.

Em termos de Recursos Hídricos, os maiores impactes decorrentes da implantação da linha do Metro, poderão suceder-se nas situações em que o traçado se desenvolve à superfície. Contudo, considera-se que não ocorrerá afectação directa das linhas de água presentes na área de estudo, pois, se no caso da ribeira do Aldoar esta se encontra canalizada, no caso da ribeira Granja o atravessamento será realizado através de viaduto. Ainda na zona do Parque da Cidade, o efeito-barreira do aterro aí implementado para permitir a implementação do traçado, irá ser minimizado pela instalação de uma passagem hidráulica que permitirá escoamento superficial, da linha de água existente. De referir, ainda, que o projecto contempla a reformulação da rede de drenagem de águas pluviais, o que se poderá traduzir num impacte positivo, principalmente no que diz respeito a zonas inundáveis.

No caso dos recursos hídricos subterrâneos, prevê-se, durante a fase de construção, a necessidade proceder ao rebaixamento do nível da água para permitir os trabalhos, nomeadamente, a construção dos túneis. Daqui resulta a afectação directa de uma captação subterrânea, ao km 5+900 (freguesia de Lordelo do Ouro) pela proximidade ao eixo da via, que será minimizada pela implementação de algumas medidas apresentadas.





Ao nível da qualidade da água, é expectável que os principais impactes ocorram na fase de construção do projecto, que resultarão de um conjunto de actividades desenvolvidas durante a fase de obra, podendo suceder fenómenos de contaminação dos recursos hídricos por acção de contaminantes líquidos. Embora o projecto seja instalado em zonas urbanas, o transporte de poluentes pelas águas pluviais para a rede de drenagem determinará potenciais impactes negativos na qualidade da água.

Em geral, para as fases de construção e exploração, o conjunto de impactes sobre a flora e vegetação, consideram-se negativo mas reduzido e pouco significativo, dado o valor do coberto vegetal da área de estudo. Excepção é feita em situações onde ocorra movimentação de terras, nos locais onde o metro se deslocará em superfície ou em túnel, construído através de *Cut & Cover* e onde se implemente infra-estruturas afectas ao empreendimento (ex. Estações) nos Parques e Jardins presentes na área de estudo.

Estas situações ocorrerão no Parque da Cidade (estação e linha à superfície); no Parque da Pasteleira, na Faculdade de Letras, no Palácio de Cristal e Jardim da Cordoaria (estações construídas pelo método *Cut & Cover*). Aqui os impactes serão negativos, reduzidos e significativos. Por outro lado, perspectiva-se a ocorrência de impactes negativos nas situações em que ocorram danos significativos nas espécies arbóreas, particularmente naquelas que estão classificadas como *Árvores de Interesse Público*, já que, nesse caso, o impacte seria significativo, tendo em atenção o valor paisagístico e funcional das mesmas.

Salienta-se o facto de que a diminuição de tráfego prevista para a área de implantação do projecto poderá favorecer uma maior taxa fotossintética, em especial do coberto arbóreo, o que será positivo e significativo, ainda que reduzido em contexto nacional.

Os potenciais impactes na fauna são, também, negativos mas muito localizados e pouco significativos devido ao elevado grau de perturbação humana e ao facto de a linha se localizar numa zona onde já existe tráfego automóvel, o que implica que a diversidade de espécies seja actualmente reduzida e as comunidades presentes não tenham valor em termos de conservação.

Os impactes do projecto na qualidade do ar são negativos durante a fase de construção, embora pouco importantes dado que apenas se fazem sentir nesse período. Estes impactes encontram-se relacionados, fundamentalmente, com a emissão de poeiras resultantes da circulação de maquinaria afectada à obra e das actividades de obra em geral.

Na fase de exploração do projecto deverá verificar-se uma melhoria importante na qualidade do ar local, uma vez que o metro permitirá a circulação no interior da cidade em substituição do transporte individual, prevendo-se assim uma redução da utilização do veículo próprio.





Tendo em consideração a natureza do projecto, é previsível que, na fase de construção, as obras induzam perturbações no ambiente sonoro das áreas envolventes aos locais de implantação do traçado. Numa aproximação genérica, é previsível que, numa distância aproximada de 10 metros da obra, o ruído gerado pelos trabalhos de construção seja superior aos limites legais. No entanto, não deve deixar de ser ter em conta que as áreas em causa são já, na situação de ausência de obra, muito ruidosas.

Relativamente às vibrações, os trabalhos envolverão certamente a utilização de maquinaria pesada geradora de vibrações, que podem gerar incómodo aos utilizadores de edifícios próximos. O desconhecimento do planeamento da obra, das suas fases e da maquinaria e processos a utilizar, assim como a complexidade inerente, tornam difícil o processo de previsão dos impactes provocados pelas vibrações. No entanto, é certo que a utilização de máquinas de perfuração e a actividade de veículos pesados, entre outros, provocam usualmente vibrações de intensidades importantes.

De um modo geral, os resultados obtidos para a fase de exploração, permitiram verificar que a circulação do Metro no traçado projectado traduzir-se-á num impacte ruidoso praticamente irrelevante. Nas zonas sensíveis, e no caso das zonas em que o metropolitano se desenvolve à superfície, prevê-se que os níveis sonoros de ruído particular venham a estar em incumprimento nas mesmas situações onde os níveis sonoros actuais já são superiores aos limites legais aplicáveis. Importa ainda referir que o incumprimento se deve, essencialmente, às fontes de ruído actualmente existentes.

No que diz respeito às vibrações, a introdução da linha de metro traduzir-se-á em impactes importantes em diversos locais, entre os quais se destaca os que se situam a menos de 10m do traçado (Ver Desenho nº 3).

A implantação da linha de metro ligeiro trará efeitos positivos e negativos na paisagem. Os primeiros ocorrerão, principalmente, na fase de construção e estão relacionado com: introdução de áreas de estaleiro, maquinaria pesada e materiais de construção; surgimento de áreas de empréstimo e depósito; alteração do espaço público urbanos com difícil reposição a médio prazo.

No caso dos impactes positivos, refere-se que a linha atravessa sobretudo áreas urbanas consolidadas, facto vantajoso dado que a paisagem urbana tem maior capacidade para integrar elementos que lhe são estranhos. Acresce que o traçado proposto salvaguarda espaços verdes consolidados, como o Parque da Cidade ou o Jardim da Cordoaria, e núcleos urbanos antigos, de que são exemplo a área do Campo Alegre e de São Bento, neste caso, através do desenvolvimento da linha em túnel mineiro, sendo que a possibilidade de aplicação de um projecto de integração





paisagística, permitirá renovar os espaços que se encontram degradados e a sua articulação com a envolvente.

O uso do solo mais afectado será o uso urbano e dadas as características do projecto, que se ajusta à topografia actual e opta por soluções em túnel nas áreas mais sensíveis, a maior alteração de uso do solo acontece nas áreas ainda não urbanizadas e ao longo de eixos rodoviários existentes.

Nesta situação, a função urbana mantém-se, sendo acrescentada uma funcionalidade ao espaço, pelo que, na fase de exploração do projecto, o espaço urbano poderá ser beneficiado pela introdução da linha do metro.

As áreas agrícolas estão pouco representadas e praticamente não serão afectadas, no entanto, terão o seu uso definitivamente alterado.

De entre os locais onde a alteração de uso do solo será mais sentida está o atravessamento do Parque da Cidade, dado que este espaço será alterado pela introdução da linha determinando esta uma alteração das relações de proximidade e circulação e vivência do local.

Os troços de linha que se desenvolvem em túnel preservam o uso à superfície e, deste modo, o impacte da linha fica reduzido. Nas áreas em que a linha se desenvolve à superfície, o traçado encontra-se ajustado a rodovias pré-existentes, com excepção da necessidade de construir um viaduto na zona da Praça D. Pedro V, ocorrendo deste modo o impacte maior durante a fase de construção da linha de metro.

Em termos de impactes gerados no Património, o traçado previsto para a linha de metropolitano entra na área que se encontra classificada como "Património Mundial" e no Centro Histórico do Porto.

A faixa de 80m (40 para cada lado do eixo), que se convencionou para os impactes directos da Linha do Campo Alegre, intersecta 24 áreas de protecção legal a imóveis classificados: 5 classificados como Monumento Nacional das quais um também como Património Mundial; 7 como Imóvel de Interesse Público; outros 7 como Imóvel de Interesse Municipal / Imóvel de Valor Concelhio; e 5 em Vias de Classificação (com Despacho de Abertura).

Entre elas algumas há em que os impactes previstos não se limitam à fase de construção, continuando durante a fase de exploração, dado que no interior das mesmas ficarão instaladas estações ou acessos de superfície às estações, como é o caso da área classificada como Património Mundial (em cujo interior se situará a Estação de São Bento II); da Zona Histórica do Porto, classificada como Imóvel de Interesse Público (que irá albergar as Estações de São Bento II e Cordoaria); e do Conjunto da Praça da Liberdade, Avenida dos Aliados e Praça General Humberto





Delgado (que também albergará a Estação de São Bento II), bem assim como as áreas de protecção imóveis / conjuntos (em cujos perímetro ficará a Estação de São Bento II), e a Zona Especial de Protecção à Torre do Palácio das Terenas que irá albergar uma parte dos acessos à futura Estação do Palácio de Cristal.

Ao nível socio-económico, é esperado que o funcionamento da Linha de Campo Alegre forneça importantes contributos para a melhoria das acessibilidades na Área Metropolitana do Porto, contribuindo para a redução de tráfego rodoviário e, conseqüentemente, dos níveis de congestionamento, com especial destaque para a cidade do Porto. Deste modo, são esperadas reduções significativas no tempo de viagem para quem pretenda deslocar-se entre o centro urbano do Porto e de Matosinhos.

Em virtude do aumento das alternativas para a circulação, do aumento da competitividade dos transportes públicos, da redução de emissão de poluentes e da diminuição do ruído (devido ao decréscimo do uso do automóvel privado) e da diminuição dos tempos de percurso nos trajectos já referidos, é esperado que a qualidade de vida das populações locais sofra um aumento considerável.

Os únicos problemas que possam surgir ocorrem na fase de construção e relacionam-se com o processo de expropriação e com as actividades de construção, podendo algumas vias ficar congestionadas durante esta fase, ou sujeitas a desvios de trânsito, sendo no entanto, estes problemas, comuns a qualquer outro projecto de edificação de estruturas.

Relativamente ao processo de expropriação, verificam-se os seguintes casos de afectações directas, que adquirem um carácter muito significativo:

- 4 Habitações em estado degradado, 1 Oficina e 1 Estufa, entre o pk 1+690 e 1+800;
- 1 Habitação de piso térreo e respectivos anexos barracões, entre o pk 3+050 e 3+080;
- 5 Habitações e respectivos anexos/barracões integrados num núcleo residencial, entre o pk 7+565 e 7+640, sob o Viaduto de D. Pedro V e início de Túnel *Cut & Cover*.

Na área em estudo, existem alguns equipamentos colectivos (saúde, lazer, ensino) junto ao corredor de implantação do projecto, alguns equipamentos desportivos, entre outros, cuja acessibilidade poderá ser afectada devido às obras e ao depósito de materiais nas suas imediações ou seja, na fase de construção.

Destacam-se a Universidade Católica (situada ao pk 3+750 a cerca de 54m do eixo da via), a Faculdade de Letras (situada ao pk 7+300 a cerca de 46m do eixo da via) e uma Escola Primária (situada entre o pk 4+625 e o pk 4+750, a cerca de 20m do eixo da via). Refira-se ainda a Igreja localizada ao pk 4+075 (a cerca de 30m do eixo da via) e para a Igreja dos Congregados localizada





ao pk 9+380. Por último, os estabelecimentos económicos localizados junto à zona de construção da linha, como sejam o caso de restaurantes, cafés e comércio tradicional, tendo em conta que poderá existir uma quebra nos índices de procura habituais durante o período das obras o que, consequentemente, poderá resultar em potenciais prejuízos económicos.

Com a exploração do projecto, prevê-se que esta situação seja invertida e que os equipamentos colectivos passem a usufruir de uma melhoria generalizada ao nível das acessibilidades.

Os trabalhos de construção junto a vias rodoviárias existentes na área de implantação do projecto, a instalação de estaleiros e a movimentação de veículos pesados farão com que a circulação rodoviária venha a sofrer algumas alterações, com consequentes condicionamentos de passagem em determinadas vias e eventuais congestionamentos rodoviários. Este aspecto, embora negativo e importante, é limitado à fase de obra.

Assim, durante esta fase, todas as ruas (à excepção da Rua Afonso Paiva que será definitivamente fechada) serão repostas (tal como se apresenta no quadro 3 do presente documento) e, consequentemente, todos os acessos serão garantidos, não existindo deste modo qualquer situação de efeito barreira provocado pela implantação da linha do metro.

No que se refere à Rua Afonso Paiva, apesar do fecho da mesma, a circulação rodoviária será mantida através da Rua de Gomes Eanes de Azurara.

Neste sentido, deverá ainda ser considerado que a Metro do Porto no âmbito das suas empreitadas define um conjunto Cláusulas que são integradas nos Cadernos de Encargos e que tem como objectivo garantir que, na execução das mesmas, são respeitados um conjunto de requisitos que permitirão minimizar o impacte que as mesmas terão na área envolvente. Assim, os desvios de trânsito necessários à execução da obra e à manutenção das acessibilidades serão implementados de acordo com as regras a ser definidas em fase posterior de projecto e que vierem a ser impostas pela Câmara Municipal.

Do mesmo modo, relativamente à possível alteração de percursos de transportes públicos, e das respectivas paragens, bem como da afectação de locais de estacionamento, se refere que em fase posterior do projecto, serão identificadas e avaliadas as respectivas soluções de minimização e de mitigação dos impactes resultantes destas acções.

O facto de algumas estações permitirem o transbordo de passageiros entre os autocarros e o metro, permite tirar partido da articulação entre meios de transporte, tornando-os mais atractivos à população.





Assim, com a expansão da linha do metro para uma zona muito urbanizada e requisitada por parte da população da cidade do Porto e de toda a Área Metropolitana do Porto (especialmente os concelhos envolventes, como é o caso de Matosinhos), é previsível que o tráfego automóvel sofra uma redução, assim como diminuam as situações de congestionamento de tráfego rodoviário. Desta forma, promover-se-ão as acessibilidades entre o centro urbano do concelho do Porto e de Matosinhos e tornar-se-á mais equilibrada a distribuição do tráfego rodoviário. Trata-se de um impacto positivo do projecto, com bastante importância a nível local e regional.

O projecto vai trazer certamente maior competitividade entre os meios de transporte, rodoviário e ferroviário, dado que a expansão da rede do metro vem fornecer um transporte rápido, frequente, sem atrasos, tornando-se uma alternativa atractiva para a população. Com isto, poderá assistir-se a uma transferência de passageiros entre meios de transporte, em benefício da rede de metro.

A nível do Ordenamento do Território, após a análise dos Planos Directores Municipais de Matosinhos e do Porto, conclui-se que o território onde se desenvolve a Linha de Campo Alegre corresponde a uma ocupação de solos predominantemente de carácter urbano, em particular do perímetro urbano da Cidade do Porto.

Porém, apesar de se inserir em área urbana, consegue evitar, de uma forma geral, a sua fragmentação (atravessando em áreas ainda livres de edificações), para além de serem ultrapassados com recurso a Túneis mineiros, essencialmente após a subida para Lordelo (antes da Estação com o mesmo nome), cujo trajecto até ao final é efectuado em sistema de Túnel Mineiro (exceptuando um pequeno percurso, à superfície, em Túnel *Cut & Cover* e, em Viaduto, entre as Estações da Faculdade de Letras e a do Palácio de Cristal), assim como a própria implantação das Estações de Lordelo, Botânico, Faculdade de Letras II e São Bento II (através do método construtivo Túnel *Cut & Cover*). Refira-se, também, que o desenvolvimento da Linha metropolitana é efectuado, em grande parte da sua extensão, em espaço – canal de rede viária existente (Rua Brito Capelo ou Rua de Diogo Botelho) e/ou prevista (como a futura Avenida Nun'Álvares, classificada no PDM do Porto como "Proposta Viária"), sendo o uso idêntico ao que lhe será induzido após a introdução do traçado.

Noutra perspectiva, este projecto contribui para a concretização de uma rede de transportes públicos urbanos de elevada capacidade, que garante um serviço de qualidade (modernização e integração em rede) que assegura as condições de fluidez de circulação na Área Metropolitana e uma mais adequada gestão do tráfego rodoviário, colectivo e individual, bem como a melhoria da oferta dos transportes públicos de passageiros (apostando em interfaces, para a redução do congestionamento das rodovias e para atenuar os problemas de estacionamento em zona urbana – complementaridade intermodal).





Em termos de Condicionantes, Servidões Administrativas e Restrições de Utilidade Pública, a implantação do projecto interfere com áreas do Domínio Público Hídrico, Servidão aeronáutica do Aeroporto Francisco Sá Carneiro, Zonas de Protecção ao património arqueológico, entre outras. Os impactes negativos sobre os espaços associados a servidões de utilidade pública ocorrem, na sua grande maioria, durante a fase de construção, dado ser nesta fase da obra que são alterados, de uma forma directa, os usos afectos às infra-estruturas a construir. A ocupação desses espaços de reserva constitui sempre impactes negativos, uma vez que os espaços condicionados perdem as funções acima mencionadas.

Na fase de construção, as principais acções causadoras de impactes referem-se às movimentações de terras, decorrentes da decapagens e terraplenagens com intervenções/modificações na ocupação territorial da zona em causa, prevista ao nível dos Planos Municipais de Ordenamento do Território e abrangendo espaços condicionados ao abrigo da legislação em vigor.

Em síntese, pode assim concluir-se que, do ponto de vista do ordenamento do território, a construção da Linha de Campo Alegre poderá induzir impactes positivos significativos ao nível da melhoria das acessibilidades e, contribuir para a concretização de uma rede de transportes públicos urbanos de elevada capacidade, com um serviço de qualidade, que assegura as condições de fluidez de circulação na Área Metropolitana, bem como a melhoria da oferta dos transportes públicos de passageiros (apostando em interfaces, para a redução do congestionamento das rodovias e para atenuar os problemas de estacionamento em zona urbana – complementaridade intermodal).

Por último, refere-se que a construção da Linha de Campo Alegre irá gerar resíduos que deverão ser devidamente encaminhados. Os principais serão resíduos de construção e demolição, sucatas, óleos, tintas e solventes. Dos trabalhos de terraplanagens serão gerados 1 201 968m³ de volume de terras de escavação, com as necessidades de aterro a atingir os 211 181m³, o que resulta em elevados volumes de terras sobrantes, 990 787m³, que será necessário levar para áreas de vazadouro.

Com a exploração do projecto, não se prevê a ocorrência de impactes importantes ao nível da produção de resíduos, já que se espera que os resíduos a produzir se encontrem relacionados com resíduos banais decorrentes da utilização do metro.





6 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS

Identificam-se, de seguida, as principais medidas de minimização de impactes negativos e das medidas, cujo objectivo é aumentar os impactes positivos. Pela natureza e extensão da acção, algumas das medidas têm a capacidade de actuar simultaneamente sobre diversos tipos de impactes. Nesse sentido, serão descritas primeiro as medidas de carácter geral, descrevendo-se de seguida as medidas minimizadoras/potenciadoras de carácter mais específico.

Como medidas de carácter geral, indicam-se:

- Deverá ser estabelecido, previamente à execução das principais frentes de obra, o plano de movimentação de terras e a implantação dos depósitos provisórios e definitivos, de forma a permitir uma gestão racional dos solos disponibilizados pelas frentes de obra;
- Realizar acções de formação e de sensibilização ambiental para os trabalhadores e encarregados envolvidos na execução das obras relativamente às acções susceptíveis de causar impactes ambientais e às medidas de minimização a implementar, designadamente normas e cuidados a ter no decurso dos trabalhos;
- Deverá ser elaborado um plano de desvios de trânsito e de percursos alternativos para a circulação rodoviária e pedonal, que garanta a menor perturbação possível em termos de mobilidade da população e para o qual deverão ser consultadas as Autarquias e outras entidades oficiais competentes;
- Os estaleiros deverão ser implantados afastados dos receptores sensíveis existentes, e a mais de 200 metros das zonas onde o ruído ambiente actual é pouco perturbado;
- Os estaleiros deverão ser implantados afastados dos receptores sensíveis existentes, a mais de 50 metros das zonas com sensibilidade a vibrações;
- Assegurar a recuperação paisagística das áreas ocupadas por estaleiros, parques de máquinas, vias e acesso provisórios, através da descompactação, arejamento e sementeira/ plantação dos solos com vista à reconstituição, na medida do possível, a sua estrutura e equilíbrio;
- Elaborar um Plano de Gestão Ambiental (PGA), constituído pelo planeamento da execução de todos os elementos das obras e identificação e pormenorização das medidas de minimização a implementar na fase da execução das obras, e respectiva





calendarização. Este PGA deverá incluir um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) das obras;

- Tendo em conta os balanços de movimento de terras previstos para a construção da linha de Campo Alegre, recomenda-se a reutilização das terras sobrantes, considerando as naturais limitações técnicas e físicas, no próprio projecto ou em outros projectos da Metro do Porto;
- No caso dos depósitos de terras temporários, a sua implantação não deve ser efectuada nas zonas urbanizadas e espaços verdes da área em estudo, devendo ser utilizados, quando possível, terrenos baldios, que na área de estudo estão presentes na zona do Parque da Cidade e do Molhe. Deve-se efectuar a protecção dos depósitos temporários com coberturas impermeáveis e as pilhas de terras devem possuir uma altura que garanta a sua estabilidade;
- Definição de uma rede de caminhos de acesso à obra e de circulação, evitando a proliferação de trilhos e o conseqüente alargamento da frente de trabalho. Dever-se-á procurar aproveitar ao máximo a área de ocupação do traçado ou, eventualmente, caminhos já existentes;
- Assegurar que os caminhos ou acessos nas imediações da área do projecto não fiquem obstruídos ou em más condições, possibilitando a sua normal utilização por parte da população local;
- Devem ser estudados e escolhidos os percursos mais adequados para proceder ao transporte de equipamentos e materiais de/para o estaleiro, das terras de empréstimo e/ou materiais excedentários a levar para destino adequado, minimizando a passagem no interior dos aglomerados populacionais e junto a receptores sensíveis (como, por exemplo, instalações de prestação de cuidados de saúde e escolas).
- Definir e implementar um Plano de Gestão de Resíduos, considerando todos os resíduos susceptíveis de serem produzidos na obra, com a sua identificação e classificação, em conformidade com a Lista Europeia de Resíduos (LER), a definição de responsabilidades de gestão e a identificação dos destinos finais mais adequados para os diferentes fluxos de resíduos;
- Proceder à desactivação da área afecta aos trabalhos para a execução da obra, com a desmontagem dos estaleiros e remoção de todos os equipamentos, maquinaria de apoio, depósitos de materiais, entre outros. Proceder à limpeza destes locais, no mínimo com a reposição das condições existentes antes do início dos trabalhos;





- Deverá ser estritamente proibida a execução de trabalhos relacionados com a obra no interior das áreas identificadas como conjuntos de valor histórico e arquitectónico e/ou de elevado potencial arqueológico e nas imediações dos edifícios identificados como de elevado valor patrimonial;
- Assegurar a vedação dos acessos aos locais de frente de obra;
- Efectuar a descarga de águas poluídas produzidas pelos estaleiros, para locais apropriados;
- Criar áreas específicas de armazenamento de óleos e combustíveis;
- Efectuar as manutenções de todo o equipamento em locais próprios;
- Limitar as actividades de obra aos locais estritamente necessários, bem como condicionar a circulação de maquinaria aos caminhos existentes;
- Definir locais específicos para colocar temporariamente os resíduos produzidos, procurando sempre minimizar o espaço a ocupar;
- Evitar a obstrução das sarjetas laterais com materiais provenientes das obras;
- Evitar o arrastamento de terras ou outros materiais sólidos para os colectores da rede pluvial;
- Minimizar o intervalo de tempo entre a preparação do terreno e a obra propriamente dita;
- Humedecer periodicamente áreas não pavimentadas, de modo a reduzir a emissão de poeiras durante a execução dos trabalhos, bem como lavar rodados, cobrir os veículos pesados de transporte de terras;
- Proceder, tão cedo quanto possível, a campanhas de sensibilização da população, no sentido de dar conhecimento de todos os trabalhos e suas consequências, aos mais diversos níveis;
- Proceder ao desvio prévio de serviços afectados (redes de abastecimentos de água, de esgotos, etc).

Tendo em conta os possíveis impactes negativos sobre o recurso natural **Solo**, deverão ser seleccionadas, de forma criteriosa, a localização das manchas de empréstimo, de forma a otimizar os recursos e os espaços ocupados e definir locais para a deposição temporária das terras sobrantes, procurando minimizar o espaço a ocupar e os impactes inerentes a esta ocupação, evitando, assim, o impacte decorrente. Os solos e as rochas que não contenham substâncias perigosas provenientes de actividades de construção devem ser reutilizados no trabalho de origem de construção, reconstrução,





ampliação, alteração, reparação, conservação, reabilitação, limpeza e restauro, bem como qualquer outro trabalho de origem que envolva processo construtivo;

No que se refere aos **Recursos Hídricos**, no sentido de evitar obstrução da rede de drenagem da nova linha do metro, dever-se-á proceder a uma limpeza periódica das condutas, de forma a assegurar adequadas condições de drenagem.

Deve-se proceder, se necessário, à escarificação dos terrenos nas zonas mais compactadas, resultado da instalação de estaleiros ou caminhos de passagem de maquinarias, para restabelecer as condições de infiltração e de recarga de aquíferos, de modo a não diminuir a sua capacidade de armazenamento e promover o restabelecimento de captações a serem eventualmente afectadas durante os trabalhos em obra, o que poderá ser efectuado através do aumento da profundidade de extracção do ponto de água ou pela construção de unidades similares na envolvente, especialmente nos casos em que se mantenha a necessidade de o utilizar, de modo a não prejudicar os seus utilizadores.

De forma a minimizar potenciais impactes negativos na **Ecologia**, deve-se assegurar que para todas as árvores que tenham eventualmente de ser abatidas deverá ser colocada, se viável, a hipótese de uma transplantação para outro local. Caso não seja possível a transplantação deverão ser plantados indivíduos das mesmas espécies em igual número dos que forem abatidos, de preferência nas imediações desde que dentro do enquadramento paisagístico.

Tendo em conta os impactes previstos ao nível de **Ruído** para a fase de construção, não se prevê a necessidade de implementação de medidas de minimização específicas, na componente ruído, assumindo que não ocorrerão actividades em períodos extraordinários (período 18h-7h, ou fins-de-semana ou dias feriados). Caso se pretenda o prolongamento do período além do que foi indicado, deve ser solicitada à Câmara Municipal respectiva Licença Especial de Ruído. Recomenda-se ainda que o(s) estaleiro(s) sejam implantado(s) afastado(s) dos receptores sensíveis existentes, e a mais de 200 metros das zonas onde o ruído ambiente actual é pouco perturbado. Não obstante, deverá ser efectuada monitorização junto dos receptores mais próximos do empreendimento, de forma a permitir uma intervenção caso se verifiquem níveis sonoros acima dos limites legais aplicáveis.

Para a fase de exploração, de acordo com os resultados prospectivados, na grande maioria das situações analisadas não se prospectiva um acréscimo significativo devido ao empreendimento em análise, e não se prospectiva a ultrapassam os limites legais aplicáveis em nenhum receptor sensível identificado. Apenas se prevê por parte um ligeiro incumprimento em dois locais, dentro do perímetro das Zonas Sensíveis, onde actualmente os níveis sonoros já ultrapassam os limites legais





aplicáveis. Nesse sentido, não se prevê a necessidade de implementação de medidas de minimização de ruído específicas por parte do empreendimento em análise, devendo contudo efectuar-se monitorização de forma a confirmar a real necessidade das mesmas.

Ao nível dos impactes causados pelas vibrações geradas pelo projecto, para a fase de construção, não se prevê a necessidade implementação de medidas de minimização específicas, recomendando-se, no entanto, que os estaleiros sejam colocados a mais de 50 metros das zonas com sensibilidade a vibrações.

Para a fase de exploração recomenda-se a redução da velocidade de circulação e/ou instalação de material capaz de absorver as vibrações, entre o carril e a superfície de assentamento, em diversos locais ao longo do traçado.

Relativamente ao **Património**, houve necessidade de propor as correspondentes medidas de minimização dos impactes negativos, as quais passam pela abordagem multidisciplinar do património existente ao longo da linha, a qual, baseada em exaustiva pesquisa bibliográfica e arquivística, deverá por sua vez levar à criação de planos de salvaguarda e protecção para todo o património afectado, à monitorização da estabilidade e estado de conservação de monumentos e edifícios e execução dos trabalhos de conservação que forem identificados como necessários, ao acompanhamento arqueológico e avaliação do potencial arqueológico dos solos atravessados pela linha, ao registo gráfico, fotográfico e videográfico para memória futura e à manutenção e/ou reposição de espécies arbóreas e vegetais existentes nos espaços verdes; para além da prevista reposição das áreas afectadas após o final das obras, culminando com a divulgação e publicação dos resultados obtidos com a execução de todos os trabalhos previstos para este descritor.

De forma a minimizar os efeitos negativos ao nível da **Paisagem e do Uso do Solo**, deverão ser tomadas medidas especiais durante a fase de construção e de exploração do projecto, que dizem respeito essencialmente a:

- Assegurar o transplante para locais apropriados das espécies arbóreas mais notáveis localizadas dentro da zona a movimentar, antes do início da limpeza do terreno;
- Realizar as operações básicas de manutenção e revestimento vegetal e garantir a correcta instalação e o desenvolvimento eficaz da vegetação;
- Assegurar que toda a vegetação respeita as características definidas em Caderno de Encargos;
- Verificar, no local, a eficácia das medidas de recuperação adoptadas (preconizadas no EIA) e proceder à sua eventual correcção/aferição;





- Assegurar as operações básicas de manutenção e revestimento vegetal e garantir a correcta instalação e o desenvolvimento eficaz da vegetação proposta, mediante a realização de regas periódicas, fertilizações, re-sementeiras, limpezas e cortes da vegetação, com destaque para a substituição de todos os exemplares vegetais que se encontrem em más condições fitossanitárias;
- Adopção de adequado projecto de espaços exteriores ou de integração paisagística, quer em espécies, em estratos ou em densidade vegetal.

A nível **Socio-económico** é de salientar que os impactes identificados ocorrem sempre na construção de qualquer estrutura e não são susceptíveis de serem eliminados por completo, sendo no entanto identificadas todas as medidas por forma a facilitar ao máximo o processo de adaptação e reduzir ao mínimo o número de pessoas para quem é mais difícil esse processo. Salientam-se assim as seguintes medidas:

- Deverá divulgar-se, com a necessária antecedência e clareza, os desvios de trânsito, as alterações na circulação rodoviária e pedonal e, se necessário, a realocação das paragens de transportes públicos;
- Deverá ser montado um sistema de encaminhamento e resposta de queixas e reclamações (por exemplo, através da disponibilização de um contacto telefónico);
- Deverão ser reparados, atempadamente, os danos, verificados em decorrência das actividades associadas à obra, em habitações e outras edificações (trata-se, normalmente, de danos devido a vibrações e deslocamentos de terrenos).

Face ao tipo de espaço e aos usos associados ao Parque da Cidade, as acções de construção previstas deverão limitar-se, o mais possível, no tempo e no espaço.

Ainda antes da entrada em funcionamento da Linha do Campo Alegre, deverá proceder-se a campanhas de sensibilização da população, no sentido de dar conhecimento da nova infra-estrutura e de mostrar quais as vantagens que poderão retirar com a sua utilização.

Deverão ser criados incentivos à utilização do transporte colectivo em detrimento do transporte individual, nas deslocamentos de e para a área em estudo.

Finalmente, para que se crie um transporte de qualidade, os serviços a prestar deverão ir ao encontro das necessidades das populações, nomeadamente em termos de horário, rapidez, conforto e fiabilidade.





7 CONCLUSÕES

A Área Metropolitana do Porto (AMP), pólo de atracção e aglutinador de população na Região Norte, constitui-se como um motor de dinâmica social e económica, que requer, por isso, um sistema de transportes consistente e adequado às necessidades de movimentação dos fluxos de população. Neste sentido, tem vindo a desenvolver-se um Sistema de Metro Ligeiro na AMP (SMLAMP) de forma a procurar suprir importantes lacunas na rede de transportes públicos (as quais conduziram ao uso generalizado do transporte individual), bem como assegurar acessibilidades eficientes por toda a AMP.

A expansão do Sistema de Metro Ligeiro na Área Metropolitana do Porto encontra justificação regional e metropolitana, em termos sociais, económicos e ambientais, destacando-se de seguida algumas das vantagens que lhe estão associadas:

- ganhos de tempo;
- redução do custo de transporte;
- redução da sinistralidade, que decorre do menor número de veículos em circulação;
- redução da pressão sobre o estacionamento no centro da Cidade;
- conforto da viagem e qualidade do serviço prestado;
- diminuição da poluição atmosférica;
- diminuição da poluição sonora;
- diminuição da frota rodoviária.

O metro, sendo um transporte frequente, certo e de fácil utilização, torna-se um serviço requisitado e tendencialmente preferido em detrimento de outros transportes públicos, mais morosos ou antiquados, e até mesmo, ao transporte individual que, embora potencialmente mais cómodo, torna-se menos apetecível pela complicada circulação numa área histórica.

A **Linha do Campo Alegre** tem como novidade o facto de se desenvolver quase integralmente em sub-solo, tanto no concelho de Matosinhos como no concelho do Porto. Assim, apesar de constituir um projecto a implantar numa área urbanizada, muito modificada por acção humana, tendo em conta a identificação e avaliação de impactes ambientais, considera-se que, em geral, o projecto não implicará impactes negativos significativos quer para o meio ambiente, quer para a população.

Esta nova abordagem, tem como objectivo ultrapassar algumas dificuldades de implantação do canal à superfície, nomeadamente no que diz respeito à sua interacção com o tráfego rodoviário em alguns pontos de maior intensidade, indo deste modo ao encontro das políticas de mobilidade e ocupação do solo definidas pelas respectivas autarquias, para as zonas urbanas onde se implanta o canal.





Contudo, é expectável, de acordo com a análise de impactes ambientais decorrentes da implantação desta nova linha do metro, que na fase de construção ocorram determinados impactes de carácter negativo e significativo. Perspectiva-se que venham a ocorrer, sobretudo, sobre os recursos hídricos, qualidade do ar, ruído, vibrações, aspectos socio-económicos, paisagem, ocupação actual do solo e património. Os impactes expectáveis nos descritores ambientais referidos anteriormente, ocorrem como resultado, respectivamente, da interferência na produtividade dos aquíferos e da intervenção sobre as linhas de água existentes, da matéria particulada libertada para o ar ambiente, das actividades ruidosas e causadoras de vibrações a ocorrer durante a obra, da interferência na acessibilidade, mobilidade e, de uma forma geral, na qualidade de vida da população, e na ocupação de espaços já muito ocupados e largamente utilizados, bem como na interferência com espaços ocupados por elementos patrimoniais classificados e com potencial arqueológico. São, no entanto, impactes minimizáveis com implementação de medidas de gestão ambiental durante as obras.

Relativamente à fase de exploração, os impactes ambientais expectáveis são positivos e de significância assinalável, sobretudo ao nível dos descritores mais afectados na fase de construção (qualidade do ar e socioeconomia). Este facto deve-se ao previsível aumento potencial da utilização deste serviço (que se move por electricidade), com a expansão da rede de metro ligeiro, em detrimento do recurso ao transporte individual, contribuindo por um lado, para uma redução da emissão de poluentes atmosféricos e, com isso, uma melhoria da qualidade do ar; e, por outro, para um aumento da acessibilidade à área em estudo e um reordenamento da circulação viária, para além de um associado incremento da mobilidade da população e, globalmente, uma melhoria da sua qualidade de vida.

Os impactes negativos e positivos identificados pressupõem a aplicação das medidas de minimização propostas no presente estudo, que deverão ser implementadas, de modo a evitar, minorar ou compensar os impactes negativos e potenciar os positivos associados ao projecto.

Em suma, comparando a situação actual com a situação futura já contemplando a **Linha de Campo Alegre**, considera-se que decorrerá uma melhoria na qualidade de vida da população que usufrui dessa área, sem prejuízo para a qualidade do ambiente da área circundante, podendo vir a contribuir para a sua melhoria.

