

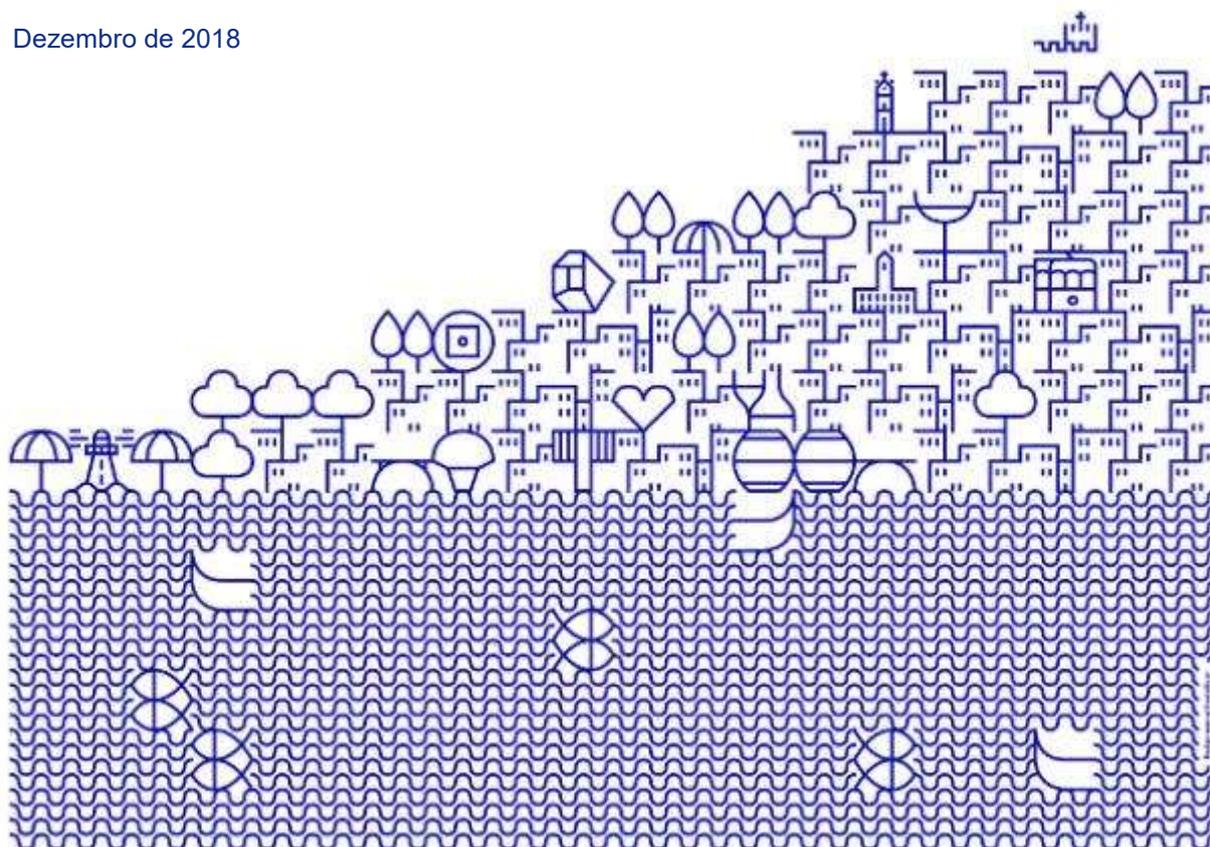


Redes e Estruturas de Sustentação

Infraestruturas

Relatório de Caracterização e Diagnóstico

Dezembro de 2018



Índice

| | | |
|----------|---|----|
| 1. | Enquadramento..... | 5 |
| 2. | Metodologia..... | 6 |
| 3. | Caraterização..... | 7 |
| 3.1. | Sistema de Abastecimento de Água..... | 8 |
| 3.1.1. | Rede de Distribuição de Água..... | 8 |
| 3.1.2. | Zonas de Abastecimento de Água..... | 9 |
| 3.1.3. | Reservatórios da Rede de Distribuição de Água..... | 10 |
| 3.1.4. | Qualidade da Água..... | 11 |
| 3.2. | Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais..... | 13 |
| 3.2.1. | Subsistema Ocidental..... | 14 |
| 3.2.2. | Subsistema Oriental..... | 15 |
| 3.2.3. | Tratamento de Águas Residuais Domésticas..... | 16 |
| 3.3. | Sistema de Drenagem de Águas Pluviais..... | 19 |
| 3.4. | Sistema de Gestão de Resíduos – Deposição, Recolha, Transporte, Tratamento e Valorização..... | 21 |
| 3.4.1. | Recolha Seletiva..... | 21 |
| 3.4.1.1. | Ecopontos..... | 21 |
| 3.4.1.2. | Ecocentros..... | 22 |
| 3.4.1.3. | Porta-a-porta Residencial..... | 23 |
| 3.4.1.4. | Porta-a-porta Não Residencial - multimaterial..... | 24 |
| 3.4.1.5. | Porta-a-porta Não Residencial – resíduos orgânicos..... | 25 |
| 3.4.1.6. | Ecofone..... | 25 |
| 3.4.1.7. | Verdes..... | 25 |
| 3.4.1.8. | Óleo Alimentar Usado (OAU)..... | 26 |
| 3.4.2. | Recolha Indiferenciada..... | 26 |
| 3.5. | Sistema de Abastecimento e Distribuição de Combustíveis..... | 28 |
| 3.5.1. | Oleoduto..... | 28 |
| 3.5.2. | Gás Natural..... | 28 |
| 3.5.3. | Postos de Abastecimento de Combustíveis. Pontos de Carregamento de Veículos Elétricos..... | 30 |
| 3.6. | Sistema de Distribuição de Energia Elétrica..... | 32 |



| | | |
|--------|---|----|
| 3.7. | Sistema de Telecomunicações Fixas e Móveis | 39 |
| 3.7.1. | Infraestrutura de Comunicações em Modelo Operador Neutro – Rede Porto Digital | 39 |
| 4. | Conclusões | 45 |
| 5. | Entidades e Unidades Orgânicas Contactadas | 47 |
| 6. | Lista de Acrónimos | 48 |
| 7. | Bibliografia | 49 |

Índice Figuras

| | |
|--|----|
| Figura 1 – Zonas de Medição e Controlo (ZMC) Principais do SAA do Porto..... | 9 |
| Figura 2 – Sub-ZMC do SAA do Porto..... | 10 |
| Figura 3 – SAA do Porto (localização dos reservatórios municipais no sistema)..... | 11 |
| Figura 4 – Abastecimento de Água no Município do Porto..... | 12 |
| Figura 5 – Subsistemas de Drenagem..... | 14 |
| Figura 6 – Subsistema de Drenagem Ocidental..... | 15 |
| Figura 7 – Subsistema de Drenagem Oriental..... | 16 |
| Figura 8 – Drenagem de Águas Residuais no Município do Porto..... | 18 |
| Figura 9 – Drenagem de Águas Pluviais no Município do Porto..... | 20 |
| Figura 10 – Distribuição geográfica dos ecopontos e respetiva área de influência..... | 22 |
| Figura 11 – Localização dos Ecocentros: A – Castelo do Queijo; B – Prelada; C – Antas..... | 23 |
| Figura 12 – Área abrangida pela recolha porta-a-porta no setor residencial..... | 24 |
| Figura 13 – Recolha de Resíduos Urbanos no Município do Porto..... | 27 |
| Figura 14 – Abastecimento de Gás Natural e Traçado do Oleoduto no Município do Porto..... | 29 |
| Figura 15 – Postos de Abastecimento de Veículos Motorizados no Município do Porto..... | 31 |
| Figura 16 – Rede prevista no PDIRD 2017 / 2021 – alta e média tensão..... | 35 |
| Figura 17 – Energia Elétrica no Município do Porto. Muito Alta Tensão e Alta Tensão..... | 36 |
| Figura 18 – Energia Elétrica no Município do Porto. Média Tensão e Baixa Tensão..... | 37 |
| Figura 19 – Iluminação Pública no Município do Porto..... | 38 |
| Figura 20 - Rede Metropolitana: Modelo arquitetónico..... | 39 |
| Figura 21 - Rede Metropolitana: pontos de presença..... | 40 |
| Figura 22 – Cablagem de fibra ótica..... | 41 |
| Figura 23 - Rede Metropolitana: condutas disponíveis..... | 41 |
| Figura 24 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem do <i>núcleo</i> | 42 |
| Figura 25 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem de <i>distribuição</i> | 42 |
| Figura 26 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem de <i>acesso</i> | 43 |
| Figura 27 – Rede Metropolitana: Fibra ótica..... | 43 |
| Figura 28 – Rede Metropolitana: <i>Sites</i> | 44 |

Índice Quadros

| | |
|--|----|
| Quadro 1 – Características dos Reservatórios do SAA do Porto..... | 11 |
| Quadro 2 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta residencial | 23 |
| Quadro 3 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta não residencial - multimaterial..... | 25 |
| Quadro 4 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta não residencial – resíduos orgânicos e número de circuitos..... | 25 |
| Quadro 5 – Características das Subestações do Porto (EDP distribuição) | 33 |
| Quadro 6 – Infraestruturas. Pontos Fortes. Pontos Fracos..... | 46 |
| Quadro 7 – Entidades e Unidades Orgânicas Contactadas..... | 47 |
| Quadro 8 – Entidades da Comissão de Acompanhamento que Enviaram Contributos | 47 |

1. Enquadramento

O presente relatório é elaborado no âmbito do processo da Segunda Revisão do Plano Diretor Municipal (PDM) e visa a caracterização das redes de infraestruturas territoriais e urbanas que servem o concelho do Porto e a definição de um diagnóstico que identifique, respetivamente, as debilidades e as potencialidades para o bom funcionamento do Município.

No âmbito desta análise pretende-se efetuar uma descrição física das redes de infraestruturas, uma definição da oferta instalada (serviços e funções) e aferir da sua capacidade para garantir o desenvolvimento sustentado das atividades económicas e o bem-estar das populações.

As infraestruturas urbanas compreendem os seguintes sistemas:

1. Sistema de abastecimento de água
2. Sistema de drenagem de águas residuais e pluviais
3. Sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos
4. Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis
5. Sistema de distribuição de energia elétrica
6. Sistema de telecomunicações fixas e móveis

Exclui-se do presente relatório a caracterização da rede viária, por ser objeto de relatório de caracterização específico, embora constitua, na maior parte das vezes, o suporte físico privilegiado para a instalação das referidas redes de infraestruturas.

2. Metodologia

Considerando que a infraestruturização do território e a prestação dos serviços associados, constituem um dos critérios subjacentes à classificação do solo urbano, de acordo com o Art.º 7º do Decreto Regulamentar nº 15/2015, compreendendo no mínimo, os sistemas de transportes públicos, de abastecimento de água e saneamento, de distribuição de energia e de telecomunicações, ou garantia da sua provisão, no horizonte do plano territorial, importa recolher a informação relativa aos níveis de infraestruturização (instalada ou prevista), identificar folgas e carências de cada uma das infraestruturas consideradas, que permitirá fazer o diagnóstico relativo à capacidade e ao nível de serviço instalado nas diversas infraestruturas existentes, para posteriormente se poder avançar para a definição de uma estratégia de base territorial que proporcione uma relação adequada entre os níveis de infraestruturização desejados e a carga urbanística instalada ou prevista.

A metodologia adotada nesta fase assentou nas seguintes etapas:

- Inventariação das infraestruturas existentes e previstas, bem como as condicionantes que se impõem no território, a partir dos esclarecimentos que se obtiveram junto das entidades que as tutelam, dos dados existentes nas várias unidades orgânicas do universo da Câmara Municipal do Porto (CMP) e ainda de informação disponibilizada na internet;
- A informação recolhida foi posteriormente trabalhada e ajustada às necessidades do processo de Revisão do PDM;
- Identificação das folgas e carências da infraestruturização instalada;
- Sistematização em SIG dos cadastros das infraestruturas;
- Produção de cartografia temática.

3. Caraterização

Com base nas informações recolhidas junto das entidades com a tutela das redes de infraestruturas em causa e de pesquisa nos sítios institucionais da internet, expõe-se nos capítulos seguintes uma caraterização das infraestruturas que servem o Município do Porto.

Relativamente ao abastecimento de água em baixa e drenagem de águas residuais, a informação presente neste documento partiu essencialmente do contributo elaborado pela empresa Águas do Porto, EM, especificamente para a Revisão do PDM e relativamente à drenagem de águas pluviais, a informação apresentada foi obtida através da prestação de esclarecimentos por parte da empresa.

No que diz respeito ao abastecimento de água em alta (empresa Águas do Douro e Paiva, S.A. (AdDP)), à distribuição de energia elétrica (REN e EDP distribuição) e à distribuição de gás natural (REN Portgás Distribuição), os contributos foram obtidos essencialmente através das explanações prestadas pelas entidades e ainda pela leitura de documentação pública disponibilizada nos sítios institucionais e/ou nas páginas da internet.

Relativamente aos resíduos sólidos urbanos, os elementos disponibilizados neste documento basearam-se essencialmente no contributo elaborado para o efeito pela Empresa Municipal de Ambiente do Porto, E.M., S.A.

No que concerne aos postos de abastecimento de combustíveis e aos pontos de carregamento de veículos elétricos foi efetuada uma georreferenciação dos mesmos a partir de elementos existentes na unidade orgânica da CMP – DMFOP e na página da internet da MOBI.E, S.A., respetivamente.

A caraterização da fibra ótica foi elaborada de acordo com os elementos redigidos pela entidade Associação Porto Digital, especificamente para a Revisão do PDM.

3.1. Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água do Porto (SAA) é um sistema público que tem como objetivo o abastecimento de água potável a toda a população da cidade do Porto, assegurando uma taxa de cobertura de 100%.

A água distribuída tem origem no Rio Douro, em Lever, nas captações da empresa Águas do Douro e Paiva, S.A (AdDP), entidade responsável pela captação, tratamento e fornecimento de água em alta aos municípios da Região do Grande Porto, através do contrato de concessão do sistema multimunicipal efetivado em 1996, designando-se, assim, de sistema em alta.

Consequentemente, a Águas do Porto, EM, não interfere nas etapas de captação e tratamento da água, sendo apenas responsável pelo armazenamento da água já tratada e posterior distribuição aos clientes municipais.

O Sistema de Distribuição de Água engloba várias componentes, das quais se destacam:

- As condutas adutoras que fazem a adução da água proveniente da empresa AdDP até aos reservatórios municipais do Porto;
- Os reservatórios que fazem o armazenamento da água e a regularização dos consumos;
- As estações elevatórias que elevam a água até aos pontos de cota mais elevada;
- As condutas distribuidoras que conduzem a água aos consumidores finais;
- Os ramais de água que ligam os prédios domiciliários à rede pública de distribuição;
- Os elementos patrimoniais públicos, nomeadamente, as fontes ornamentais, os fontanários e os bebedouros.

3.1.1. Rede de Distribuição de Água

A cidade, de topografia variada, desenvolve-se ao longo de aproximadamente 41,4 km², entre o nível do mar e a cota 160 metros. O SAA é constituído apenas pelas etapas de armazenamento e distribuição de água, designado de sistema em baixa, fornecendo um total de cerca de 153.821 clientes.

A água distribuída tem origem nas captações de Lever I – Gaia, Lever II – Porto e Estação de Tratamento de Água (ETA) de Lever. O sistema adutor em alta desenvolve-se desde a ETA até aos reservatórios multimunicipais de Jovim e de Ramalde e, a partir destes, o fornecimento de água à cidade do Porto realiza-se através de dois eixos adutores principais, um a norte, através da Estrada da Circunvalação (EN12), e outro a sul que abastece o reservatório de Nova Sintra (ambos os eixos da responsabilidade da entidade AdDP).

O abastecimento em alta está perfeitamente consolidado, não possuindo qualquer carência e nesse sentido, no concelho do Porto não estão previstas novas infraestruturas.

No entanto, está em projeto uma nova conduta Jovim-Ramalde-Pedrouços que servirá de redundância ao abastecimento ao Porto, através de Pedrouços.¹

A água é fornecida à empresa Águas do Porto, EM, a partir de 12 pontos de entrega, distribuídos pelos dois eixos adutores, perfazendo um volume médio diário de 56.887 m³. Tal como ilustrado na Figura 4, o eixo adutor a norte possui 10 pontos de entrega, dos quais 3 pontos encontram-se localizados nos concelhos vizinhos a norte do Porto, nas proximidades da Estrada da Circunvalação (EN12) e os dois pontos localizados na Rua do Amial encontram-se sobrepostos na figura. O eixo adutor a sul detém os restantes dois pontos de entrega.

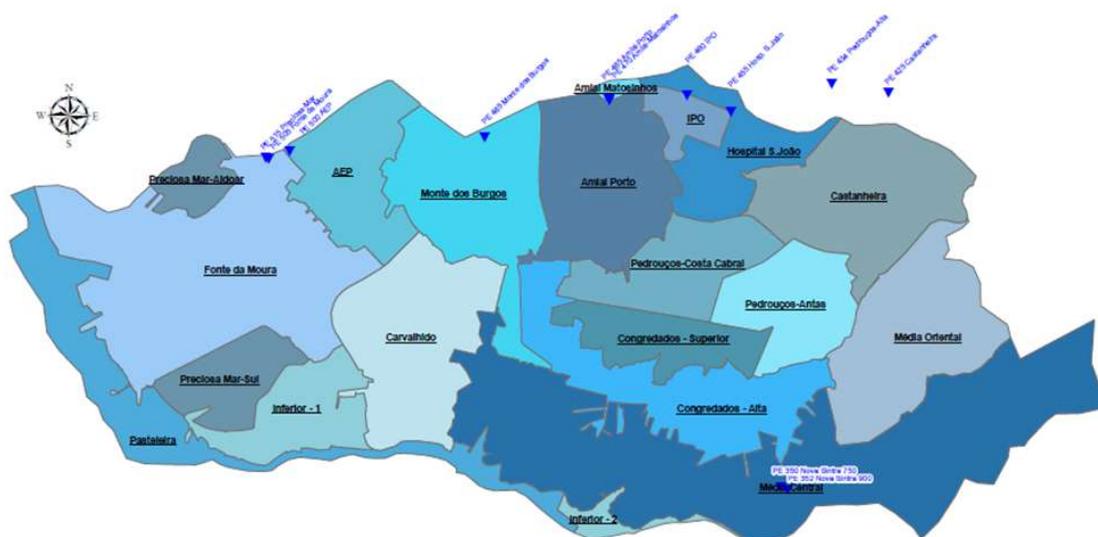
Destes pontos de entrega, a água é encaminhada para seis reservatórios municipais e, de forma direta, para a rede de distribuição ao longo do eixo adutor da EN12 (Estrada da Circunvalação).

A jusante dos pontos de entrega, as condutas principais fazem a adução das reservas em baixa, articulando-se com os seis reservatórios do sistema, correspondentes a uma capacidade total de armazenamento de 125.450 m³ (reserva superior a dois dias de consumo). A rede de distribuição de água tem uma extensão total de 785 km, sendo que 42 km correspondem a condutas adutoras e 743 km a condutas distribuidoras, e possui cerca de 67.597 ramais domiciliários.

3.1.2. Zonas de Abastecimento de Água

A fim de aumentar o grau de fiabilidade e controlo do sistema de abastecimento de água do Porto, a rede de distribuição encontra-se dividida em 18 grandes zonas de abastecimento devidamente fechadas, designadas por Zonas de Medição e Controlo (ZMC) principais, tal como se apresenta na Figura 1.

Figura 1 – Zonas de Medição e Controlo (ZMC) Principais do SAA do Porto



Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

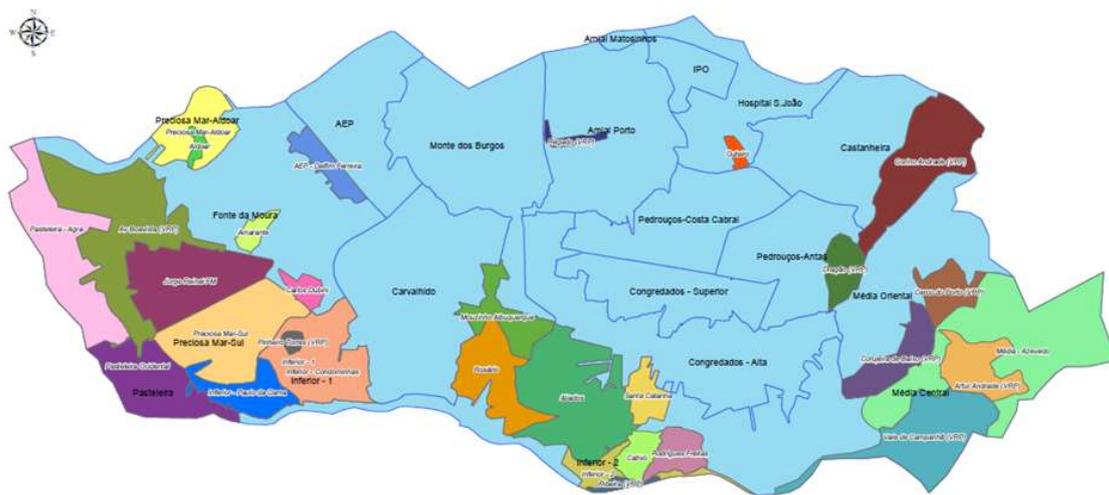
¹ De acordo com os elementos fornecidos pela empresa Águas do Douro e Paiva, S.A.

Todas as ZMC possuem equipamentos de monitorização e controlo digital, em tempo real, do caudal e da pressão nos pontos de entrega e nos respetivos reservatórios (entradas e saídas).

A Águas do Porto definiu que um dos pilares da estratégia de redução de perdas corresponde ao controlo dos caudais e da pressão. Para o efeito, a Águas do Porto, EM, tem uma aposta grande na setorização da rede de distribuição através da criação de sub-ZMC interiores para uma monitorização e controlo mais refinados e direcionados dos consumos.

Neste sentido, além das 18 ZMC existentes, a rede de distribuição está subdividida em mais 31 sub-ZMC interiores fechadas, tal como se demonstra na Figura 2, sendo que é objetivo da Águas do Porto, EM, um maior grau de sub-setorização a curto prazo.

Figura 2 – Sub-ZMC do SAA do Porto



Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

3.1.3. Reservatórios da Rede de Distribuição de Água

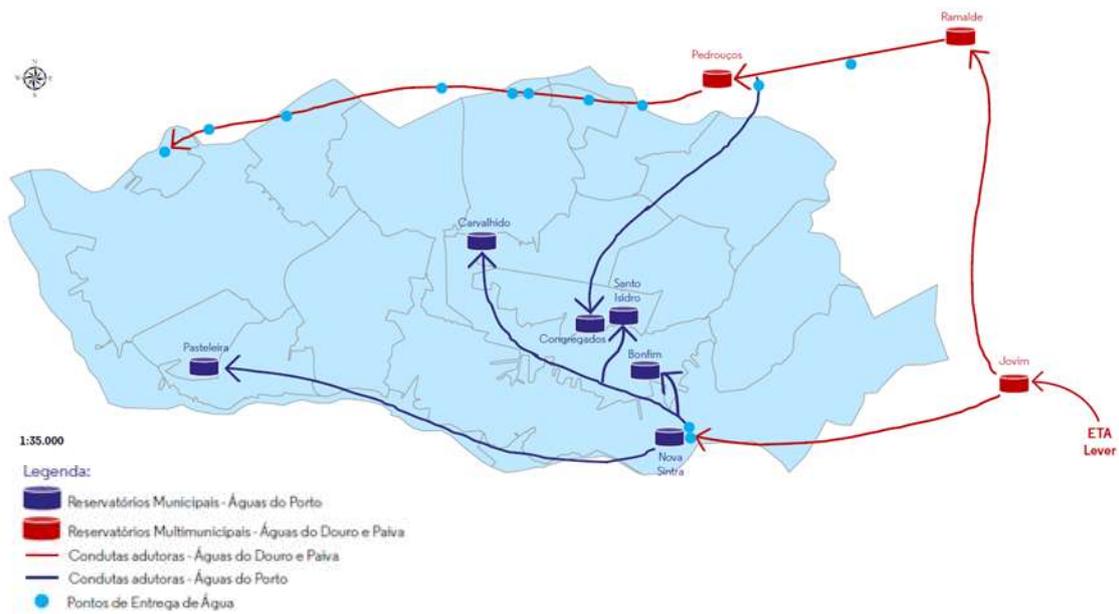
Os reservatórios são componentes do SAA com funções de armazenamento de água, de regularização compensando as flutuações de consumo face à adução, de reserva de emergência, de equilíbrio de pressões na rede e de regularização do funcionamento de bombagens fruto do funcionamento das estações elevatórias (EE).

O SAA do Porto é constituído por seis reservatórios municipais atualmente em serviço (cuja entidade responsável pela sua exploração é a Águas do Porto, EM): Bonfim, Carvalhido, Congregados, Nova Sintra, Pateleira e Santo Isidro, tal como se indica na Figura 3.

Os reservatórios são estruturas em betão armado e apenas a Torre dos Congregados é uma estrutura elevada, sendo os restantes reservatórios estruturas enterradas, semienterradas ou apoiadas.

A estação elevatória associada ao reservatório dos Congregados é a única que atualmente se encontra ativa no SAA do Porto.

Figura 3 – SAA do Porto (localização dos reservatórios municipais no sistema)



Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

A estes reservatórios está associada uma capacidade total de armazenamento de 125.450 m³ de água, que corresponde a uma capacidade de reserva superior a dois dias de consumo normais. De uma forma resumida, apresentam-se as principais características dos reservatórios no quadro seguinte:

Quadro 1 – Características dos Reservatórios do SAA do Porto

| Nome do reservatório | Cota da soleira (m) | Nº Células | Capacidade Total (m ³) | Zona abastecida ZMC |
|----------------------|---------------------|------------|------------------------------------|---|
| Bonfim | 125 | 4 | 30.000 | Média Central |
| Carvalho | 118,50 | 2 | 4.700 | Carvalho |
| Congregados | 163 / 181 | 4 | 13.500 | Congregados – Alta Congregados - Superior |
| Nova Sintra | 92 | 6 | 45.000 | Inferior Reservatório da Pasteleira / Pasteleira |
| Pasteleira | 61 | 2 | 23.250 | Pasteleira |
| Santo Isidro | 125 | 2 | 9.000 | Média Central |

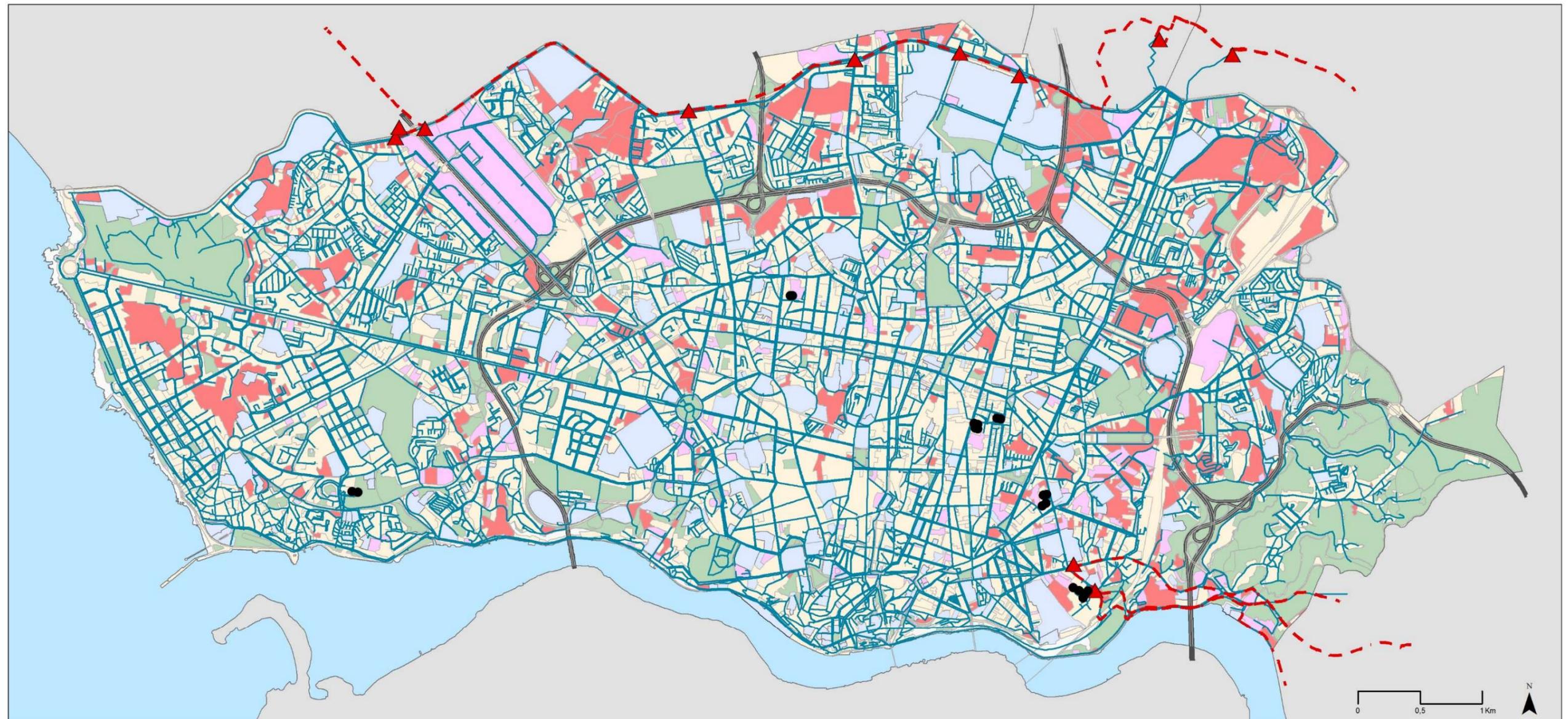
Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

3.1.4. Qualidade da Água

No ano de 2016, a qualidade da água disponibilizada através do abastecimento de água, teve um indicador de “água segura” de 99,70%, tendo assim um desempenho excelente.

Na Figura 4 seguinte encontra-se representado, de uma forma simplificada, o mapa relativo ao abastecimento de água no Município do Porto.

Figura 4 – Abastecimento de Água no Município do Porto



— Conduitas: Águas do Porto

- - - Adutoras: Águas do Douro e Paiva

● Células dos Reservatórios em serviço: Águas do Porto

▲ Pontos de entrega: Águas do Douro e Paiva

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: Águas do Porto, EM (2017). Águas do Douro e Paiva, S.A. (2016). CMP. DMPOT (2016).

3.2. Sistema de Drenagem e Tratamento de Águas Residuais

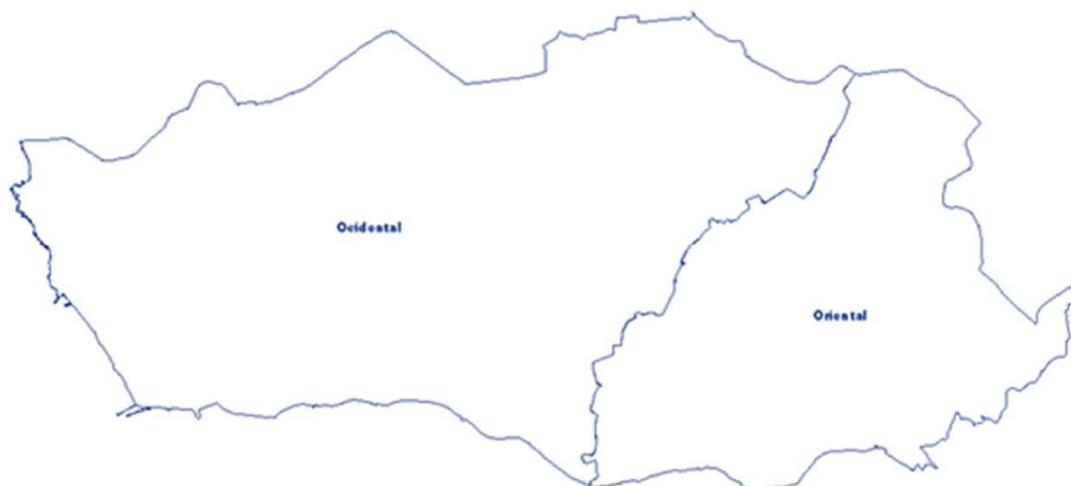
A rede de drenagem de águas residuais domésticas da cidade do Porto é constituída por um sistema linearizado, dividida em dois níveis: baixa e a alta.

A rede de drenagem de águas residuais domésticas e industriais tem início na câmara ramal de ligação (CRL) do prédio (órgão de transição entre rede privada e pública), sendo encaminhada através de um ramal domiciliário para os coletores que constituem a rede pública de saneamento. As águas residuais são encaminhadas para a rede em alta através de órgãos de transição, designadamente tanques e ejetores Shöne, estações elevatórias e câmaras de transição (rede em baixa), que permitem a entrada do efluente em intercetores e coletores gerais e, posteriormente, a sua condução para as estações de tratamento de águas residuais (ETAR) (rede em alta).

Em 2016, a rede de recolha e drenagem de efluentes da cidade do Porto era constituída por 556 km de coletores, dos quais 509 km correspondem a coletores secundários e 47 km a coletores gerais/intercetores, e por 10 estações elevatórias.

Nas zonas altas da cidade, os coletores secundários conduzem as águas residuais para os coletores gerais/intercetores pela força gravidade, através de 17 tanques Shöne, ao passo que, nas zonas baixas da cidade, este processo realiza-se sob pressão através de 27 ejetores de ar comprimido. Por sua vez, os coletores gerais/intercetores transportam as águas residuais recolhidas para as duas estações de tratamento em funcionamento (Freixo e Sobreiras). O efluente final é lançado no rio Douro em conformidade com as normas nacionais e europeias de descarga de águas residuais urbanas em meio hídrico.

A rede de drenagem de águas residuais domésticas do Município do Porto encontra-se organizada em dois subsistemas (Oriental e Ocidental) apoiados nas ETAR do Freixo e de Sobreiras, respetivamente. Estes sistemas integram 4 zonas de drenagem (Norte, Sul, Oeste e Leste) e as 85 bacias de drenagem das águas residuais domésticas conforme disposto nas figuras seguintes.

Figura 5 – Subsistemas de Drenagem

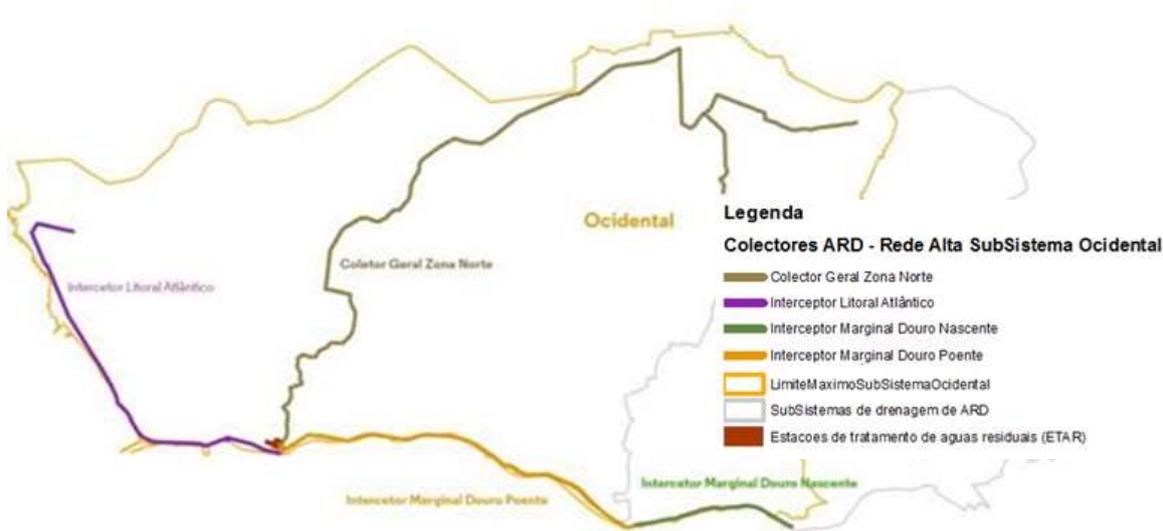
Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

3.2.1. Subsistema Ocidental

O Subsistema Ocidental serve as freguesias a poente da cidade do Porto e tem como infraestrutura fundamental a ETAR de Sobreiras. É constituído pelos seguintes interceptores/coletores gerais:

- Intercetor Litoral (Orla Atlântica, ou Foz);
- Intercetor Marginal Douro:
 - Poente (Troço entre ETAR Sobreiras e o atual limite de divisão entre os dois subsistemas);
 - Nascente (Troço entre o atual limite de divisão entre os dois subsistemas e limite máximo do subsistema Ocidental (ponto de gestão Gomes Freire));
- Coletor Geral da Zona Norte.

Figura 6 – Subsistema de Drenagem Ocidental



Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

3.2.2. Subsistema Oriental

Por sua vez, o Subsistema Oriental, que culmina na ETAR do Freixo, serve, a par da bacia do rio Torto, em Gondomar, as freguesias mais orientais da cidade do Porto.

As principais infraestruturas que transportam as águas residuais para a ETAR do Freixo são:

- Intercetor Marginal Douro:
 - Poente (Troço entre o limite máximo do subsistema Oriental (ponto de gestão de Massarelos) e o atual limite de divisão entre os dois subsistemas);
 - Nascente (Troço entre o atual limite de divisão entre os dois subsistemas e a ETAR Freixo);
- Coletor geral da Zona Leste;
- Emissários do Rio Torto;
- Emissário de Azevedo de Campanhã.

Figura 7 – Subsistema de Drenagem Oriental



Fonte: Águas do Porto, EM. (Dezembro 2016)

Na presente data decorrem obras de construção do intercecetor do rio Tinto, com o objetivo de despoluir esta linha de água e requalificar as suas margens. A empreitada contempla a construção do intercecetor numa extensão de 1950 m, reabilitando o emissário existente com mais de 25 anos, a construção de um exutor com 4100 m unindo as descargas da ETAR de Rio Tinto e da ETAR do Freixo e ainda a construção de um exutor submarino para entrega dos efluentes tratados no rio Douro, junto à Ponte do Freixo.

No ano de 2016, o nível de cobertura da população com infraestruturas de saneamento (acessibilidade física ao serviço) atingiu os 99,40% enquanto que a taxa de prédios ligados à rede pública de saneamento (adesão ao serviço) era de 99,00%.²

3.2.3. Tratamento de Águas Residuais Domésticas

Localizada na freguesia de Lordelo do Ouro, a ETAR de Sobreiras recebe os efluentes do subsistema Ocidental e insere-se numa área de forte densidade populacional. Devido à exiguidade do terreno disponível e para minimizar o impacto visual, esta infraestrutura desenvolve-se em vários níveis e encontra-se parcialmente enterrada, tendo capacidade para tratar os esgotos produzidos por um equivalente populacional de 200.000 habitantes.

A ETAR foi dimensionada para tratar, no ano de 2040, um caudal diário de águas residuais de cerca de 54.000 m³. Tal como na ETAR do Freixo, as águas residuais são submetidas a um tratamento biológico por lamas ativadas em baixa carga, precedido por um tratamento primário a montante e tendo a jusante uma filtração por filtros de areia e uma desinfeção bacteriológica por radiação ultravioleta.

A ETAR do Freixo recebe os efluentes do subsistema Oriental e distingue-se pela sua dimensão, enquadramento paisagístico e utilização das mais modernas tecnologias. Com capacidade para

² De acordo com o Relatório de Contas (RC) da empresa Águas do Porto, EM de 2016

tratar as águas residuais produzidas por um equivalente populacional de 170.000 habitantes, a estação de tratamento foi dimensionada para tratar um caudal médio diário de 35.900 m³ de efluentes.

O tratamento da ETAR do Freixo consiste num tratamento biológico por lamas ativadas em baixa carga, precedido por um tratamento primário a montante e tendo a jusante uma desinfeção bacteriológica por raios ultravioletas.

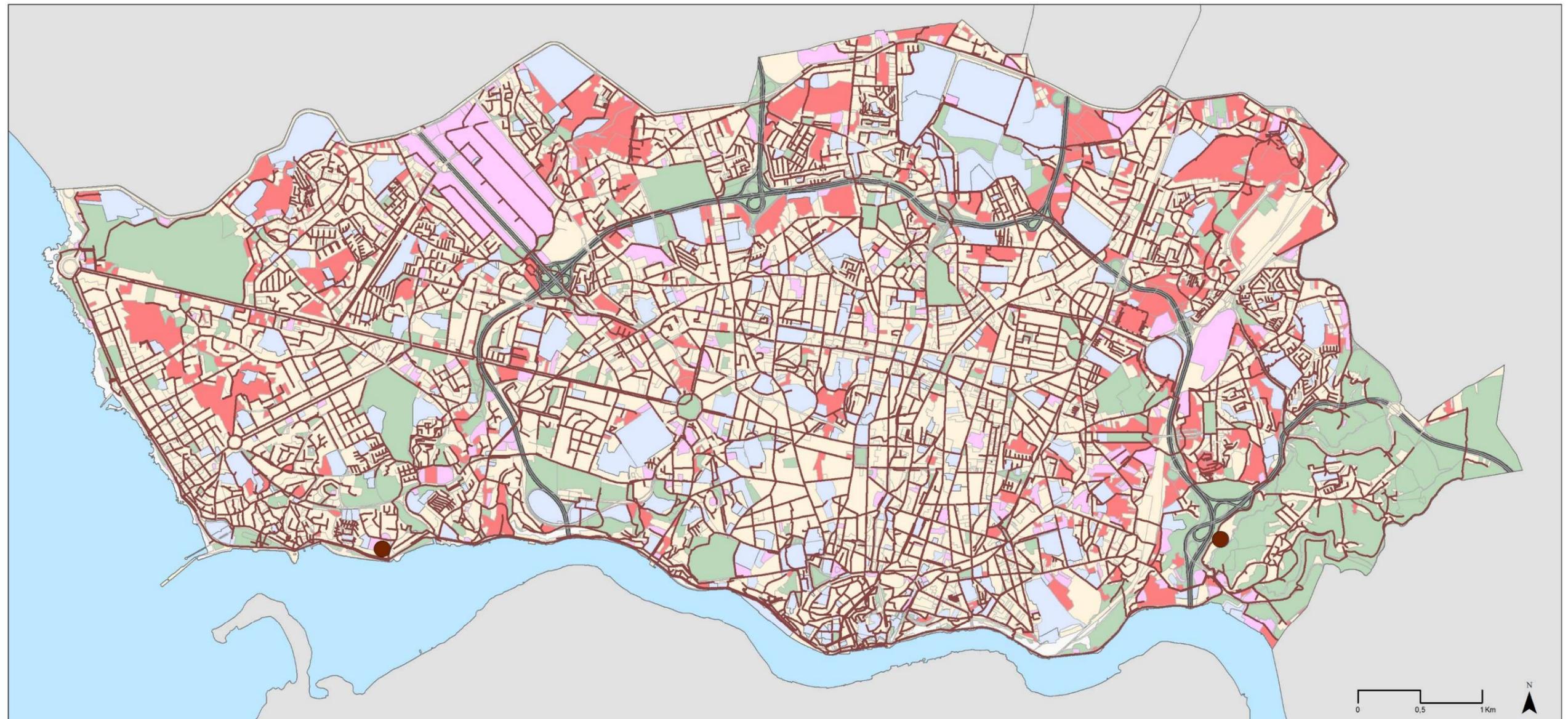
O volume de efluentes tratados nas duas ETAR existentes (Sobreiras e Freixo) em 2016 totalizou 21.154.117 m³. No ano de 2017, de acordo com o Relatório de Contas da Águas do Porto, EM, este volume foi de 18.719.038 m³.

Ao nível das emissões de dióxido de carbono (CO₂) registou-se, em 2016, a libertação para a atmosfera de 7.258.623 kg deste gás com efeito de estufa, o que resulta do facto de as estações de tratamento serem instalações consumidoras intensivas de energia elétrica.

Nos processos de tratamento de águas residuais são produzidos gradados, areias, gorduras e lamas. Em 2016 foram produzidas 20.476 toneladas de lamas. Estes resíduos de processo foram enviados para destino final adequado pela Águas do Porto, EM, através de operadores licenciados, no cumprimento rigoroso da legislação vigente nesta matéria.

Na Figura 8 encontra-se representado, de uma forma simplificada, o mapa relativo à drenagem de águas residuais no Município do Porto.

Figura 8 – Drenagem de Águas Residuais no Município do Porto



— Coletor Águas Residuais

● ETAR

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: Águas do Porto, EM. (2017). CMP. DMPOT (2016)

3.3. Sistema de Drenagem de Águas Pluviais

O sistema público de drenagem de águas pluviais visa recolher, transportar e descarregar nos meios recetores, em condições apropriadas, as águas pluviais, tendo as competências relativas à sua gestão e exploração sido transferidas para a Águas do Porto, EM, em março de 2007.

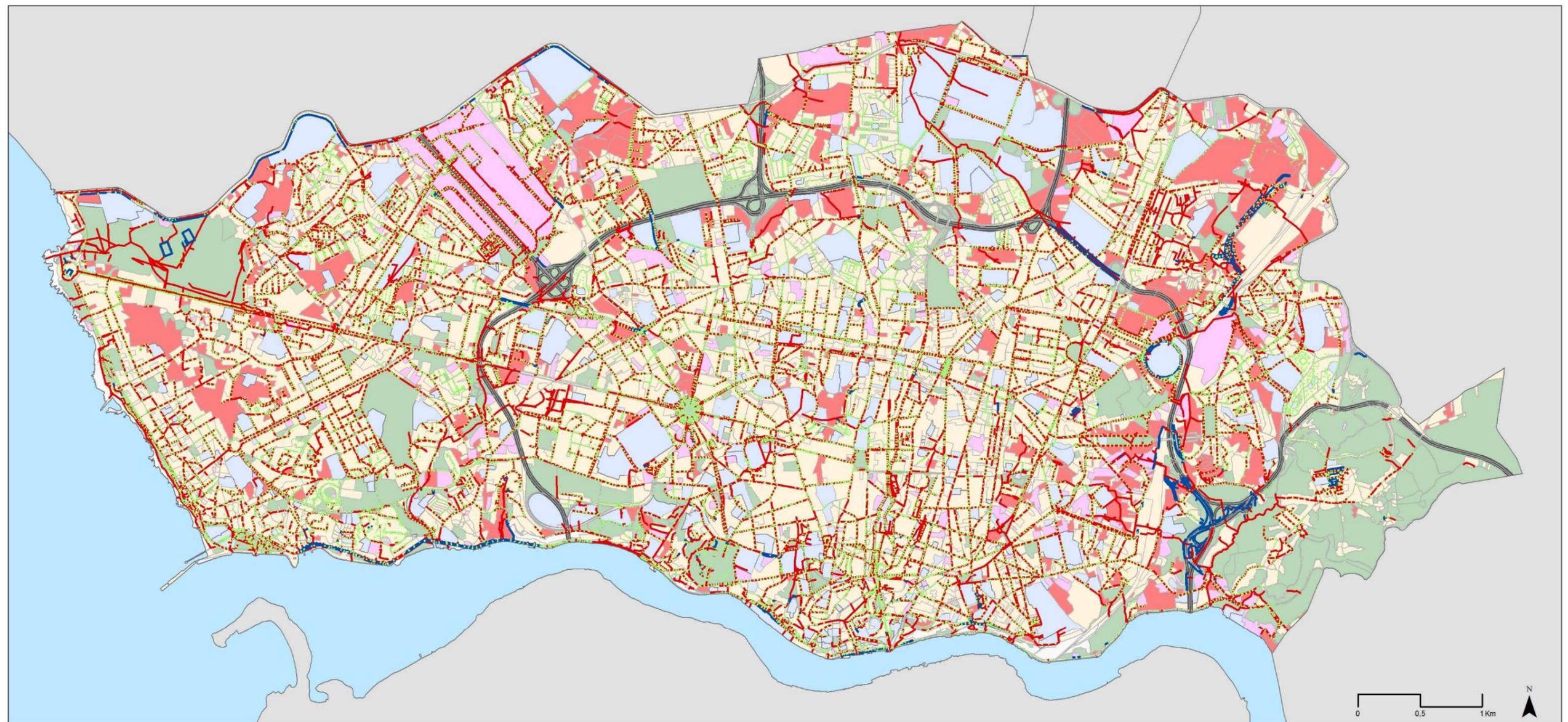
As principais linhas de ação da estratégia definidas pela empresa para esta área de atuação são as seguintes:

- Atualização e levantamento cadastral da rede de águas pluviais, assim como a sua modelação matemática;
- Eliminação das ligações indevidas de águas residuais ao sistema de águas pluviais;
- Implementação do plano de manutenção preventivo da rede, assim como a intervenção periódica em zonas críticas de inundação, designadamente ao nível dos coletores, sarjetas, sumidouros e grelhas;
- Substituição de dispositivos de coleta e de drenagem de águas pluviais que se encontram em mau estado de conservação.

Parte significativa da rede de águas pluviais, cujo comprimento total se estima em cerca de 660 km, à data de 2016, necessita de ser confirmada, pelo que a empresa se encontra a efetuar o levantamento e atualização cadastral das infraestruturas existentes, de forma a sistematizar em SIG informação com maior fiabilidade.

Na Figura 9 encontra-se representado, de forma simplificada, o mapa relativo à drenagem de águas pluviais no Município do Porto.

Figura 9 – Drenagem de Águas Pluviais no Município do Porto



— Coletores

— Valetas

● Sarjetas Sumidouros

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: Águas do Porto, EM. (2017). CMP. DMPOT (2016).

3.4. Sistema de Gestão de Resíduos – Deposição, Recolha, Transporte, Tratamento e Valorização

O Município do Porto é a entidade titular à qual compete promover e prestar os serviços de gestão de resíduos urbanos e limpeza do espaço público. Esta competência foi delegada na Empresa Municipal de Ambiente do Porto E.M., S.A. (EMAP), ao abrigo do contrato de gestão delegada celebrado em 5 de julho de 2017.

A recolha e o transporte de resíduos urbanos são da responsabilidade da EMAP, enquanto que o tratamento, a valorização e o encaminhamento para destino final é prosseguido pela LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.

O Município do Porto elaborou, em 2015, o Plano de Ação para o Plano Estratégico de Resíduos Urbanos (PAPERSU), no qual estão consignadas as medidas que o Município pretende implementar no âmbito da Gestão de Resíduos, por forma a dar cumprimento às metas definidas.

Em 2017, foram recolhidas um total de 139 093,23 toneladas de resíduos urbanos, das quais 82,14% de forma indiferenciada e 17,86% seletivamente. Estes valores traduzem-se numa capitação de 1,772 kg/hab/dia.

A limpeza do espaço público compreende um conjunto de ações tendo em vista a higienização e remoção de sujidade e resíduos dos espaços públicos, nomeadamente varredura e lavagem, limpeza de sarjetas e outros elementos de drenagem de águas pluviais, gestão de papeleiras, extirpação de vegetação, limpeza do mobiliário urbano, equipamentos municipais e imóveis visíveis do espaço público, incluindo os que sejam alvo de afixação de cartazes, publicidade ou inscrições com grafites.

3.4.1. Recolha Seletiva

O Município do Porto disponibiliza infraestruturas que permitem a deposição seletiva dos resíduos urbanos, de diferentes formas, atendendo essencialmente à natureza dos resíduos e à tipologia de utilizador. Assim, estão disponíveis as seguintes metodologias de recolha seletiva de resíduos urbanos: equipamentos de proximidade (ecopontos), ecocentros e recolha porta-a-porta.

3.4.1.1. *Ecopontos*

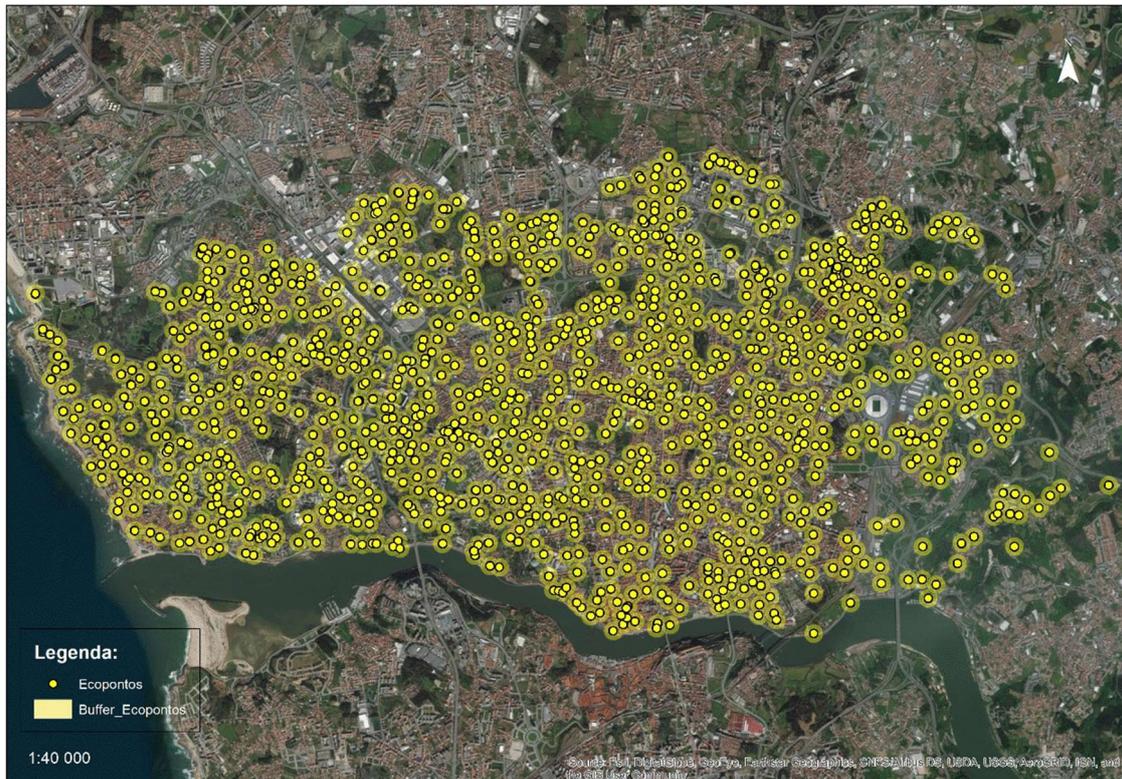
O Município do Porto está dotada com uma rede de 1 004 ecopontos triplos, destinados à recolha seletiva de papel/cartão, embalagens plásticas e metálicas e vidro, reforçada com 141 vidrões isolados.

Com este sistema de recolha de resíduos, o Município do Porto conseguiu em 2017 um grau de cobertura de 213 habitante/ecoponto, e uma acessibilidade ao serviço de recolha seletiva (percentagem de alojamentos servidos a uma distância máxima de cerca de 100 metros) de 76%. Com o intuito de melhorar estes parâmetros de avaliação da qualidade do serviço, a EMAP está a promover a colocação de novos ecopontos em toda a cidade, num total de 250 unidades.

Em 2017, foram recolhidas seletivamente 9 507,65 toneladas³ de resíduos urbanos através deste sistema, que se concretiza com 12 circuitos de recolha diários, executados de segunda a sábado.

Na Figura 10 encontra-se representada a distribuição geográfica dos ecopontos e a respetiva área de influência.

Figura 10 – Distribuição geográfica dos ecopontos e respetiva área de influência



Fonte: EMAP, E.M., S.A. (2017)

3.4.1.2. *Ecocentros*

No Município do Porto existem 3 ecocentros – Antas, Prelada e Castelo do Queijo – dos quais dois estão abertos ao público – Antas e Prelada. O Ecocentro do Castelo do Queijo não está disponível ao público em geral, funcionando como uma estação de transferência de resíduos interna.

Nos ecocentros das Antas e da Prelada são rececionados resíduos de embalagens plásticas e metálicas, papel/cartão, vidro, resíduos verdes, monstros não metálicos, resíduos de construção e demolição, óleo alimentar usado, equipamentos elétricos e eletrónicos, monstros metálicos, entre outros resíduos passíveis de serem valorizados.

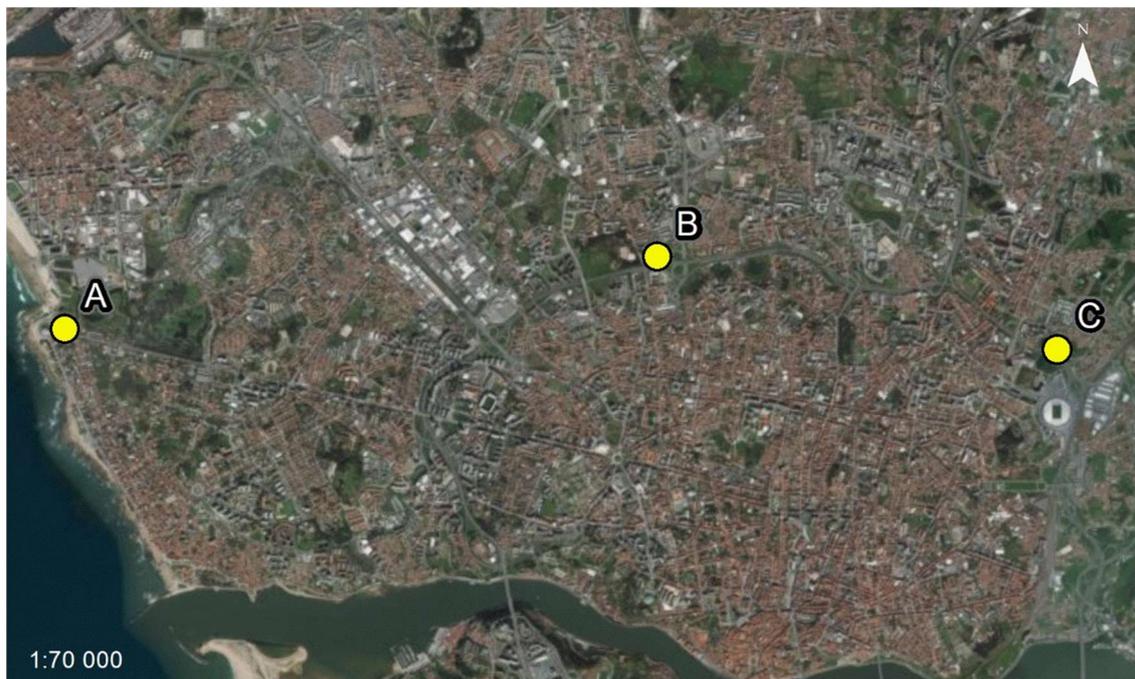
Em 2017, foram rececionadas nos ecocentros 3 921,88 toneladas⁴ de resíduos passíveis de valorização.

³ Valor consultado no Observatório da Lipor à data de 05/12/2018.

⁴ Valor consultado no Observatório da Lipor à data de 05/12/2018.

Na Figura 11 apresenta-se a localização dos ecocentros.

Figura 11 – Localização dos Ecocentros: A – Castelo do Queijo; B – Prelada; C – Antas



Fonte: EMAP, E.M., S.A. (2017)

3.4.1.3. Porta-a-porta Residencial

Em 2018, o Município do Porto implementou um projeto piloto de recolha seletiva de resíduos porta-a-porta numa zona residencial, para a recolha de 5 frações de resíduos – indiferenciada, papel/cartão, embalagens plásticas e metálicas, vidro e orgânicos, que irá abranger cerca de 2 500 habitações.

No âmbito deste projeto cada habitação receberá um conjunto de 6 contentores (um para papel/cartão, um para embalagens plásticas e metálicas, um para vidro, dois para orgânicos e um para indiferenciados).

A recolha é realizada em dias específicos, previamente definidos, de acordo com uma calendarização. A frequência de recolha de cada fração é a apresentada no Quadro 2.

Quadro 2 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta residencial

| Fração | Frequência de recolha |
|----------------------------------|-----------------------|
| Papel/Cartão | 1xsemana |
| Embalagens plásticas e metálicas | 1xsemana |
| Vidro | 1xsemana |
| Orgânico | 2xsemana |

Fonte: EMAP, E.M., S.A. (2017)

Para efetuar a recolha dos resíduos, existe 1 circuito diário, ao qual estão afetas 2 viaturas.

Na Figura 12 encontra-se representada a área abrangida por este projeto.

Figura 12 – Área abrangida pela recolha porta-a-porta no setor residencial



Fonte: EMAP, E.M., S.A. (2017)

A implementação deste sistema de recolha implica a retirada dos equipamentos de deposição de proximidade existentes na área de intervenção.

3.4.1.4. *Porta-a-porta Não Residencial - multimaterial*

A recolha seletiva porta-a-porta no setor não residencial concretiza-se através da disponibilização de três serviços – Baixa Limpa, Ribeira e Movida – pensados especificamente para estas zonas da cidade, atendendo às suas particularidades. Este tipo de sistema está também disponível para instituições e escolas. Estes serviços destinam-se à recolha seletiva de papel/cartão, embalagens plásticas e metálicas e vidro.

O serviço Baixa Limpa conta com cerca de 370 aderentes, o da Ribeira com 110 aderentes, o da Movida com 130 aderentes e o da Escolas e Instituições com 200 aderentes.

A deposição seletiva dos resíduos nos estabelecimentos aderentes é efetuada com recurso a sacos coloridos, que são fornecidos gratuitamente pelo Município, consoante as necessidades de cada estabelecimento.

A frequência de recolha encontra-se indicada no Quadro 3.

Quadro 3 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta não residencial - multimaterial

| Serviço | Frequência de Recolha |
|------------------------|---|
| Baixa Limpa | 2ª a 6ª das 14h – 19h |
| Ribeira | 2ª a Dom. das 16h às 18h 2ª a sáb. das 23h às 24h |
| Movida | 2ª a sáb. das 19h às 20h 5ª a Dom. das 6h às 8h |
| Instituições e Escolas | 2ª a 6ª das 7h às 13h |

Fonte: EMAP, E.M., S.A. (2017)

Estes serviços contam com um total de 6 circuitos de recolha.

Em 2017, foram recolhidas 1 009 toneladas de resíduos através deste sistema de recolha.

3.4.1.5. Porta-a-porta Não Residencial – resíduos orgânicos

A recolha seletiva de resíduos orgânicos está disponível para o setor não residencial, em todo o Município do Porto, contando atualmente com cerca de 740 aderentes. A deposição dos resíduos é efetuada em contentores de capacidade variável fornecidos pelo Município. Em 2017, foram recolhidas 5 357,5 toneladas de resíduos orgânicos seletivamente.

No Quadro 4 apresenta-se a frequência de recolha de resíduos orgânicos bem como o número de circuitos realizados diariamente.

Quadro 4 – Frequência de recolha de resíduos porta-a-porta não residencial – resíduos orgânicos e número de circuitos.

| Serviço | Frequência de Recolha | N.º de Circuitos |
|--------------------|---|------------------|
| Total do Município | 2ª a 6ª das 14h às 19h | 7 |
| Ribeira | 2ª a Dom. das 16h às 18h 2ª a sáb. das 23h às 24h | 1 |

Fonte: EMAP.E.M., S.A. (2017)

3.4.1.6. Ecofone

O Ecofone é um serviço prestado pela LIPOR que consiste na recolha seletiva porta-a-porta de resíduos, com especial incidência no setor não residencial. Estes serviços destinam-se à recolha seletiva de papel/cartão, embalagens plásticas e metálicas e vidro, a deposição é efetuada em sacos coloridos fornecidos pela LIPOR, consoante as necessidades dos utilizadores.

Em 2017, foram recolhidas 1 933 toneladas de resíduos através deste sistema de recolha, que conta com 7 circuitos de recolha, executados de 2ª a 6ª feira.

3.4.1.7. Verdes

No que respeita à recolha seletiva de resíduos verdes, a EMAP disponibiliza um serviço gratuito de recolha ao domicílio, efetuado a pedido do utilizador. Estes resíduos podem ainda ser depositados nos ecocentros, de forma gratuita.

A recolha desta tipologia de resíduos é ainda efetuada em 7 cemitérios, através de 1 circuito de recolha, realizado 2 vezes por semana.

Em 2017, foram recolhidas 3 360,6 toneladas de resíduos verdes, das quais 543,6 toneladas correspondem a resíduos verdes de cemitérios.

3.4.1.8. Óleo Alimentar Usado (OAU)

Para a recolha seletiva de OAU, o Município do Porto, em parceria com a LIPOR, disponibiliza uma rede de oleões, com um total de 69 equipamentos.

3.4.2. Recolha Indiferenciada

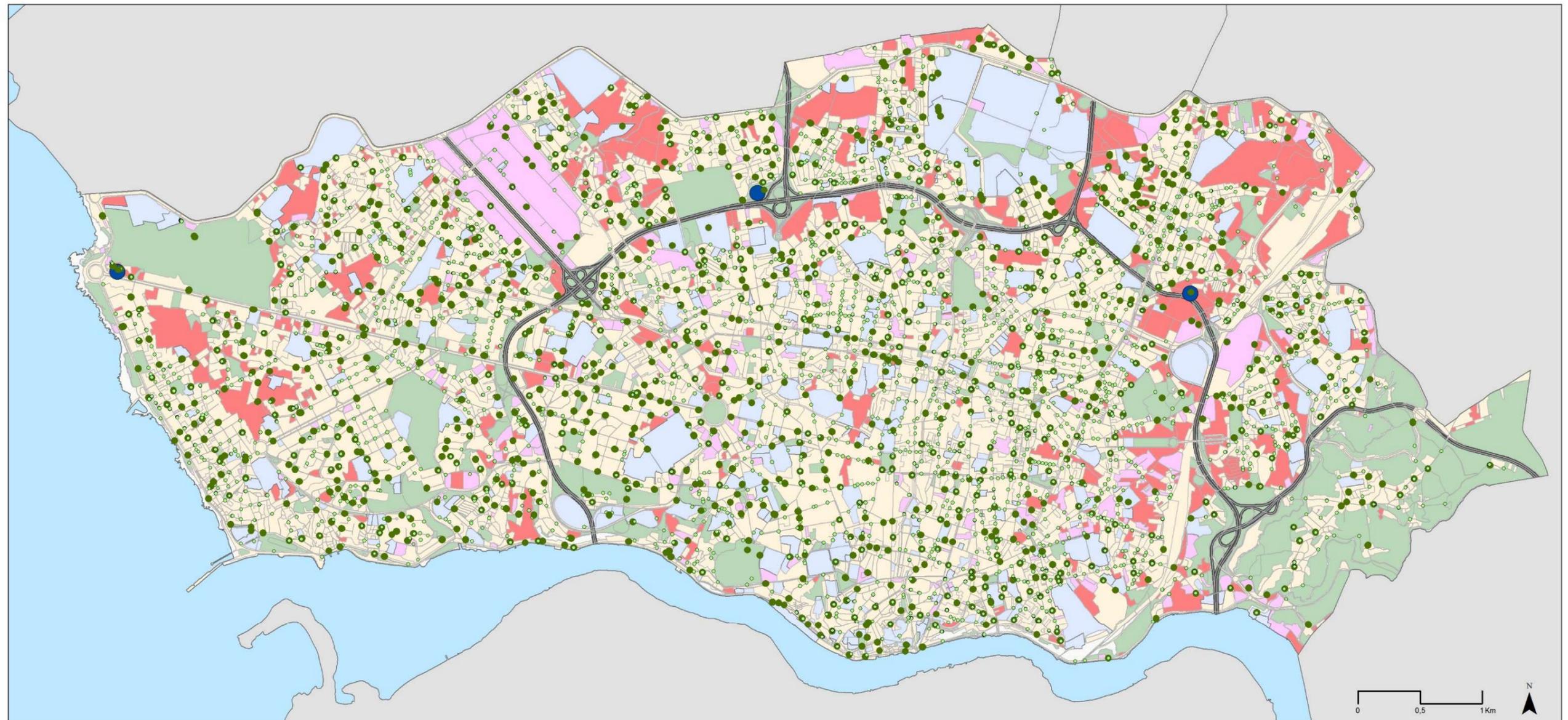
A recolha de resíduos indiferenciados é efetuada com recurso a 5 567 equipamentos de deposição (758 de profundidade e 4 809 de superfície). Estes equipamentos são recolhidos através de 32 circuitos de recolha que se realizam de segunda a sábado, mais 5 circuitos de reforço que se executam, habitualmente, à segunda-feira.

O sistema de deposição de resíduos urbanos contempla ainda a disponibilização de compartimentos para armazenamento de contentores, de acesso ao público, através do seu exterior, distribuídos por diversos locais da cidade. Estes compartimentos consistem em pequenas edificações, fechados, cuja manutenção dos contentores no seu interior permite melhorar a integração urbanística.

Em 2017, foram recolhidas 114 245,5 toneladas de resíduos indiferenciados.

Na figura seguinte encontra-se representado o mapa relativo à recolha de resíduos urbanos no Município do Porto, englobando os três ecocentros (dois abertos ao público e uma estação de transferência interna), os ecopontos e a recolha indiferenciada, estes últimos situados em locais de acesso público.

Figura 13 – Recolha de Resíduos Urbanos no Município do Porto



Fonte: EMAP, E.M.,S.A. (dezembro 2018). CMP. DMPOT (2016)

3.5. Sistema de Abastecimento e Distribuição de Combustíveis

3.5.1. Oleoduto

Em termos de transporte de petróleo e seus derivados, o concelho do Porto é atravessado pelo oleoduto que liga a base aérea da NATO em Ovar e a refinaria em Matosinhos. Iniciando por norte, o trajeto do oleoduto é pela Avenida da Associação Empresarial de Portugal e A28/IC1, na freguesia de Ramalde, seguindo posteriormente a trajetória da Via de Cintura Interna, no troço da A28/IC23, cruzando as freguesias de Lordelo do Ouro e Massarelos, em direção à Ponte da Arrábida, por onde abandona o município, em direção a Vila Nova de Gaia.

Esta infraestrutura encontra-se na competência da Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional e de acordo com as informações recolhidas até à data, está em atividade.

3.5.2. Gás Natural

A distribuição de gás natural no Município do Porto está sobre a alçada da empresa REN Portgás Distribuição, S.A. No Município do Porto existe apenas uma rede primária e uma rede secundária de distribuição de gás. A rede primária liga ao gasoduto de alta pressão, propriedade da REN Gasodutos, SA, no concelho vizinho de Gondomar.

No ramal de média pressão (rede primária) o gás natural circula com uma pressão inferior a 20 bar e na rede de distribuição de baixa pressão (rede secundária) o gás natural circula com uma pressão inferior a 4 bar.

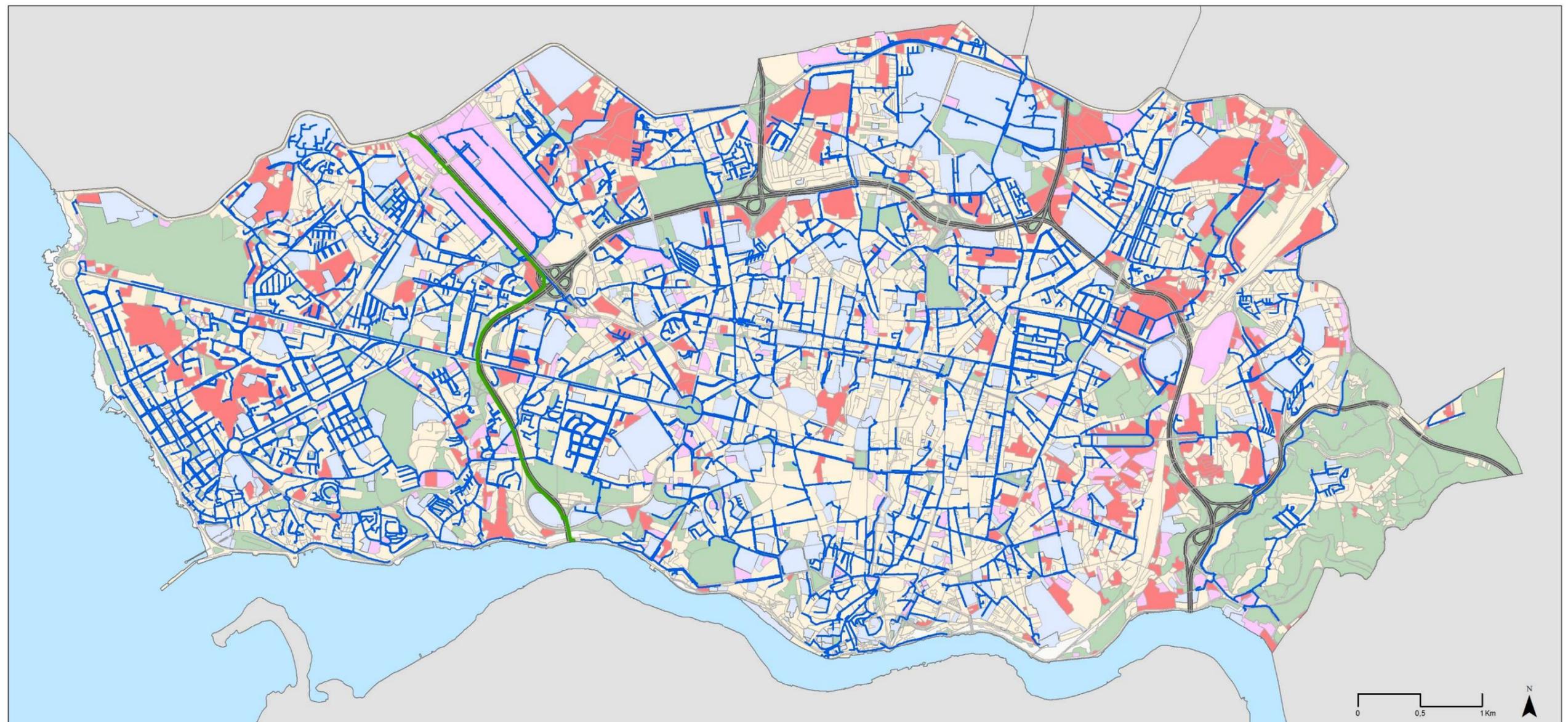
No Município do Porto a rede primária atravessa apenas as freguesias situadas a norte e este, nomeadamente Campanhã, Paranhos e Ramalde. Nas restantes freguesias a rede de gás é de baixa pressão (rede secundária). No Município do Porto existem ainda vários postos de redução da rede primária e da rede secundária.

No ano de 2016 a REN Portgás Distribuição, detinha 60% das vias do município dotadas de rede de distribuição de gás natural, com uma taxa de penetração total de 27% dos fogos do Porto e com uma densificação de 98 CUI/km (CUI – Código Universal da Instalação (designação interna para os pontos de abastecimento)). A taxa de penetração representa o rácio entre o número de CUIs totais e o número de fogos do concelho.

De acordo com Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Distribuição de Gás Natural para 2017-2021 (PDIRD GN), a entidade acima referenciada prevê para o quinquénio 2017-2021 um aumento de 3 330 pontos de abastecimento (CUIs) e uma expansão da rede de baixa pressão (estruturante e normal) de 723 m e 23 774 m, respetivamente, e ainda de 1 210 m de ramais. A estes valores corresponde um investimento de cerca de 3 M€, sendo 1,69 M€ em rede de distribuição (rede de baixa pressão e ramais) e o restante em pontos de abastecimento.

Na figura seguinte encontra-se representado o mapa relativo ao abastecimento de gás natural (formato simplificado) e o traçado do oleoduto, no Município do Porto.

Figura 14 – Abastecimento de Gás Natural e Traçado do Oleoduto no Município do Porto



— Rede de Gás Natural

— Óleoduto

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: REN Portgás Distribuição, S.A. (2016). Ministério da Defesa Nacional (2016). CMP. DMPOT (2016).

3.5.3. Postos de Abastecimento de Combustíveis. Pontos de Carregamento de Veículos Elétricos

No Município do Porto foram identificados 40 postos de abastecimento de combustíveis, abertos ao público. À data de janeiro de 2017, as empresas representadas são a “GALP”, “REPSOL”; “CEPSA”, BP”, “AZORIA”, “PRIO”, “JUMBO”, “Rede Energia” e “Rede Poupança”. A entidade licenciadora na sua grande maioria é a Câmara Municipal do Porto (CMP), no entanto existem alguns postos de abastecimento que foram licenciados pela DGEG (Direção Geral de Energia e Geologia), mas que num futuro próximo passarão para a alçada da CMP.

Constata-se que os postos de abastecimento de combustíveis encontram-se dispersos pelo concelho, repartindo-se praticamente de igual modo entre a zona interior à Via Cintura Interna (VCI)⁵ e a zona exterior à mesma via. Destaca-se que no centro histórico do Porto não existe qualquer posto de abastecimento.

Pela análise dos elementos, constata-se que apenas 10% dos postos de abastecimento disponibilizam aos utilizadores o combustível “GPL” (Gás de Petróleo Liquefeito). Tendo em conta os combustíveis fósseis, este combustível é uma alternativa de “baixa emissão de carbono”, no que diz respeito às alterações climáticas.

No que concerne ao carregamento de veículos elétricos, o concelho do Porto apenas disponibiliza 12 pontos de carregamento, com a totalidade de 33 tomadas. Destes pontos, apenas 5 são de carregamento rápido e disponibilizam 11 tomadas no total, sendo os restantes de carregamento normal.

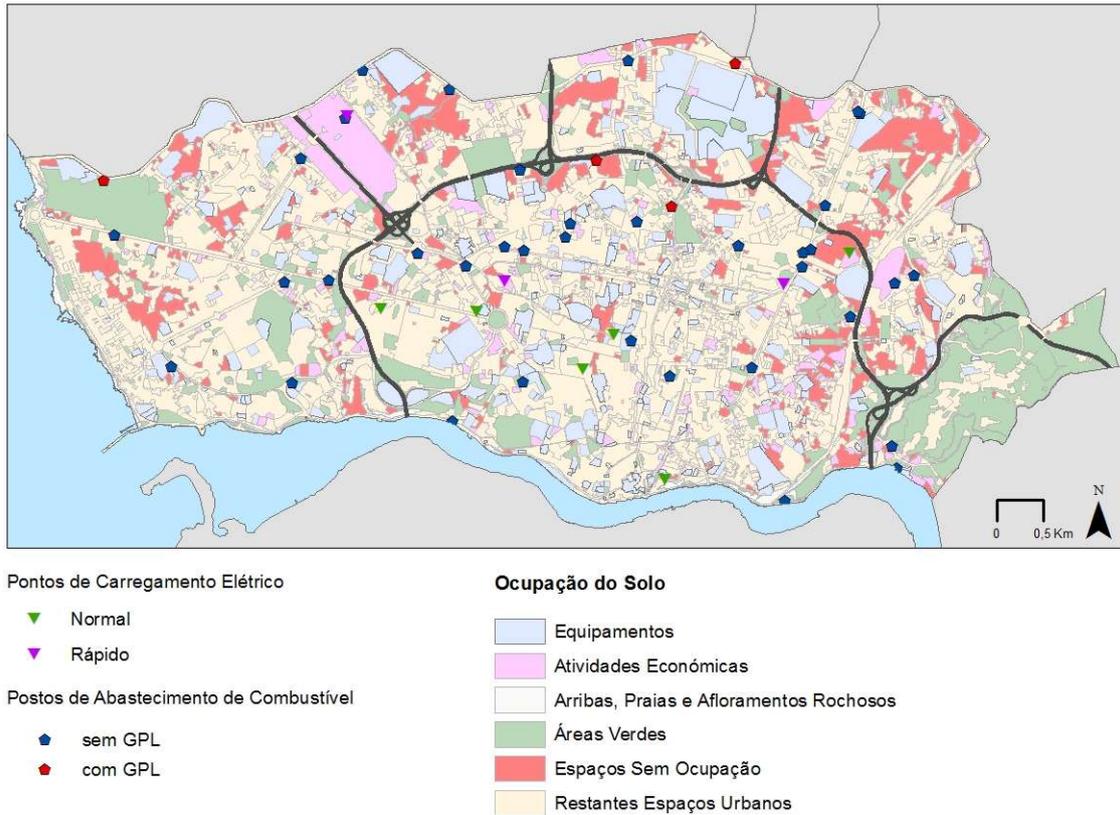
Os pontos de carregamento elétrico identificados nesta fase encontram-se situados em locais de acesso público e são geridos financeiramente e os seus fluxos energéticos pela empresa pública MOBI.E, S.A.⁶

Ressalva-se que na Rua Engenheiro Ferreira Dias (proximidades da Avenida da Associação Empresarial de Portugal) existem 2 pontos de carregamento, sendo um deles de carregamento rápido e o outro de carregamento normal. Na Avenida da França e na Praça Dr. Francisco Sá Carneiro na atual data (2018), existem 2 pontos de carregamento rápido, em cada um dos locais referidos.

Na Figura 15 encontram-se representados os postos de abastecimento de combustíveis e os pontos de carregamento de veículos elétricos existentes no Município do Porto.

⁵ De acordo com o Plano Rodoviário Nacional a “VCI” incorpora as seguintes vias rodoviárias: A28/IC23, A20/IC23 e A20/IP1.

⁶ De acordo com a página da internet da MOBI.E, SA – www.mobie.pt

Figura 15 – Postos de Abastecimento de Veículos Motorizados no Município do Porto

Fonte: CMP. DMFOP (2016).DMPOT (2016). MOBIE (2018)

3.6. Sistema de Distribuição de Energia Elétrica

A Rede Elétrica do Serviço Público (RESP) é composta pela Rede Nacional de Transporte de eletricidade em muito alta tensão (RNT), pela Rede Nacional de Distribuição de eletricidade em alta e média tensão (RND) e pelas redes de distribuição de eletricidade em baixa tensão.

As atividades de transporte e distribuição de energia são exercidas em regime de concessão (Decreto-Lei nº 29/2006, de 15 de fevereiro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº 215-A/2012, de 8 de outubro).

A concessionária da RNT em regime de serviço público é a REN – Redes Energéticas Nacionais, S.A, enquanto a EDP distribuição (Energias de Portugal, S.A.) é a concessionária da RND (concedida pelo estado) e das redes de baixa tensão (esta última concedida pelas câmaras municipais).

As infraestruturas elétricas podem ser divididas conforme o seu nível de tensão em:

- Muito alta tensão (MAT) – a tensão entre fases cujo valor é superior a 110kV.
- Alta tensão (AT) – a tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 45kV e igual ou inferior a 110kV.
- Média tensão (MT) – a tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e igual ou inferior a 45 kV.
- Baixa tensão (BT) – a tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou inferior a 1kV.

A RNT é constituída pelas linhas e subestações de tensão superior a 110 kV, as interligações, as instalações para operação da Rede e a Rede de Telecomunicações de Segurança.

A rede de distribuição em MT e AT compreende as subestações, as linhas de MT e de AT, os postos de seccionamento e de corte e os aparelhos e acessórios ligados à sua exploração (art.º 32, DL 215-A/2012).

As redes de distribuição em BT compreendem os postos de transformação, as linhas de BT, os ramais, as instalações de iluminação pública e os aparelhos e acessórios afetos à sua exploração (art.º 33, DL 215-A/2012).

Como concessionária da RNT compete designadamente à REN:

- Garantir a segurança de abastecimento de energia à rede da distribuição em termos de aumento da capacidade de oferta e da melhoria da qualidade de serviço;
- Garantir a integração da nova geração de energia (em particular a partir de fontes renováveis);
- Gerir a RNT nas vertentes de planeamento, projeto, construção, operação e manutenção da RNT;
- Planeamento da RNT por um período de 10 anos;
- Garantir o funcionamento dos mercados de energia (nomeadamente quanto às interligações).

No concelho do Porto existem no total 9 subestações (SE) e 2 postos de seccionamento (PS) de alta tensão (AT). A subestação da Prelada, com uma relação de transformação de 220kV / 60kV, é a única que está alocada à REN, sendo as restantes subestações e os postos de seccionamento englobados na RND (EDP distribuição). No mesmo espaço físico da subestação da Prelada existe um posto de seccionamento de alta tensão, enquanto que o outro PS (AT) encontra-se nas proximidades da Estrada da Circunvalação (EN12) e da Avenida da Associação Empresarial de Portugal (AEP) (Figura 17).

No quadro seguinte apresenta-se uma breve caracterização das subestações da EDP distribuição.

Quadro 5 – Características das Subestações do Porto (EDP distribuição)

| Subestação | Relação de transformação (AT/MT) (kV) | Potência Instalada (AT/MT) (MVA) | Nº TP's (AT/MT) |
|--------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Antas | 60/15 | 90 | 3 |
| Boavista | 60/15 | 90 | 3 |
| Campo 24 de Agosto | 60/15 | 60 | 2 |
| Campo Alegre | 60/15 | 90 | 3 |
| Lapa | 60/15 | 63 | 2 |
| Monte dos Burgos | 60/15 | 60 | 2 |
| Paranhos | 60/15 | 60 | 2 |
| Vitória | 60/15 | 63 | 2 |

Fonte: PDIRD - Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Distribuição 2017-2021 (junho 2016). Anexo 3ª

- AT/MT – Alta tensão / Média tensão
- TP – Transformador de potencial

No âmbito do planeamento da RNT acima referido, a REN elabora o Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Transporte de eletricidade (PDIRT), o qual é objeto de aprovação por parte do membro do Governo responsável pela área da Energia, onde estão apresentados, programados e justificados todos os projetos de desenvolvimento e modernização da rede, no território nacional continental, num horizonte de dez anos.

A REN informou que no âmbito do PDIRT, não estão previstas até 2020 quaisquer remodelações nas infraestruturas da RNT (muito alta tensão).

Por outro lado, e no âmbito de um programa de melhoria da qualidade de serviço técnico e com o objetivo de robustecer a alimentação de energia elétrica em alta e média tensão, a empresa EDP Distribuição pretende proceder nos próximos anos à remodelação da rede de alta e média tensão, estabelecendo novos circuitos, cujos traçados se encontram representados na Figura 16.

Pretende-se ainda a renovação do sistema de proteção, comando e controlo (SPCC) das subestações das Antas, Boavista, Paranhos e Vitória, de acordo com o PDIRD 2017-2021.

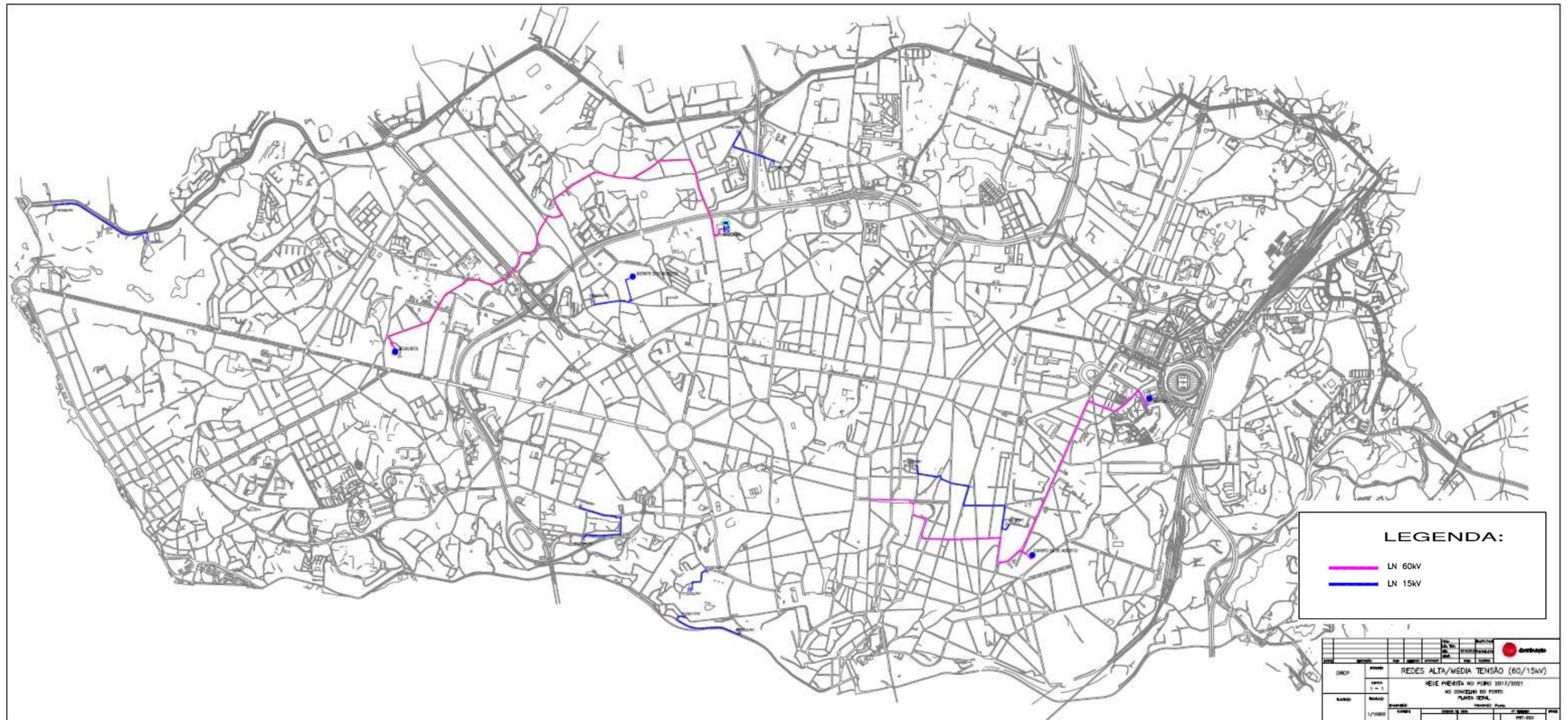
Na Figura 17, na Figura 18 e na Figura 19 encontram-se representados os mapas relativos à distribuição de energia elétrica e de iluminação pública, no Município do Porto.

Pela observação da Figura 17, denota-se que a rede elétrica de muito alta tensão, apenas entra no concelho do Porto nas proximidades da via rodoviária EN14 (Prelada), freguesia de Paranhos terminando na subestação da Prelada. A rede de alta tensão ingressa no município em pontos localizados, distribuindo-se pelo concelho e interligando as subestações. Ressalva-se que na zona interior à VCI⁷ a rede de alta tensão é apenas subterrânea.

Pela Figura 18 visualiza-se que a rede de baixa tensão e média tensão distribui-se por todo o concelho, havendo uma maior cobertura por parte da rede de baixa tensão, conforme era expectável.

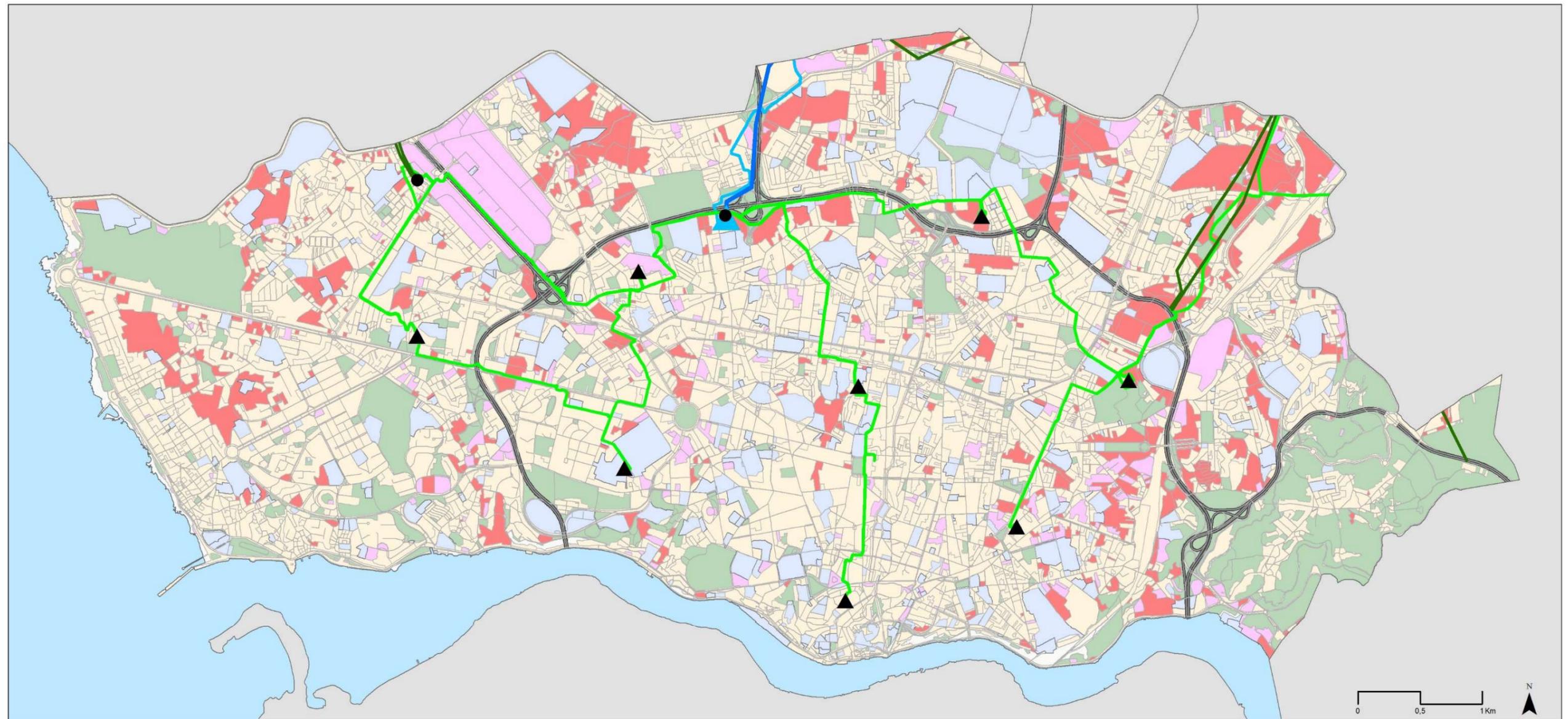
⁷ De acordo com o Plano Rodoviário Nacional a “VCI” incorpora as seguintes vias rodoviárias: A28/IC23, A20/IC23 e A20/IP1.

Figura 16 – Rede prevista no PDIRD 2017 / 2021 – alta e média tensão



Fonte: EDP Distribuição (2016)

Figura 17 – Energia Elétrica no Município do Porto. Muito Alta Tensão e Alta Tensão



Muito Alta Tensão

- Aérea
- Subterrânea

Alta Tensão

- Aérea
- Subterrânea

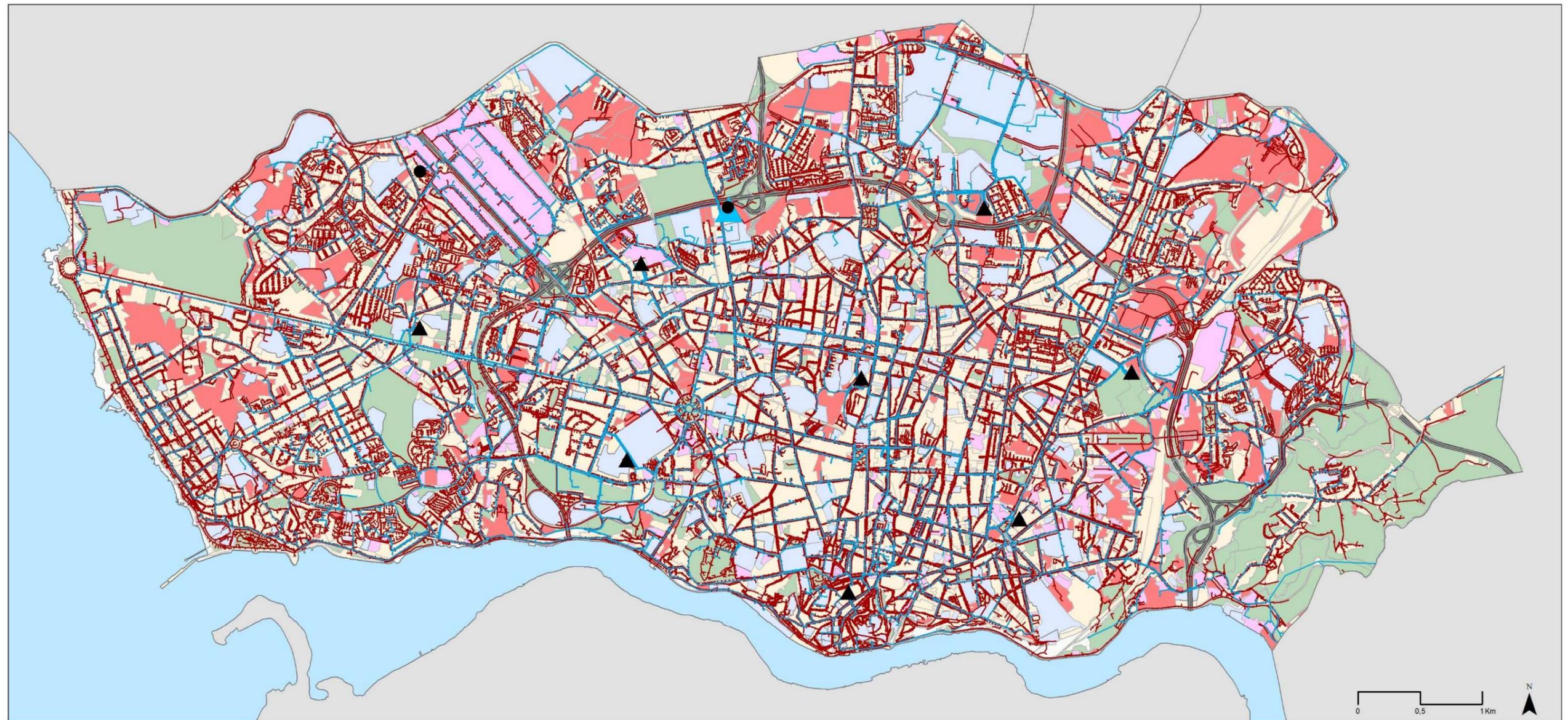
- Posto Seccionamento, EDP Distribuição
- ▲ Subestação, EDP Distribuição
- ▲ Subestação, REN

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: REN (2016). EDP distribuição (2016). CMP. DMPOT (2016).

Figura 18 – Energia Elétrica no Município do Porto. Média Tensão e Baixa Tensão



Rede Elétrica

- Média Tensão
- Baixa Tensão

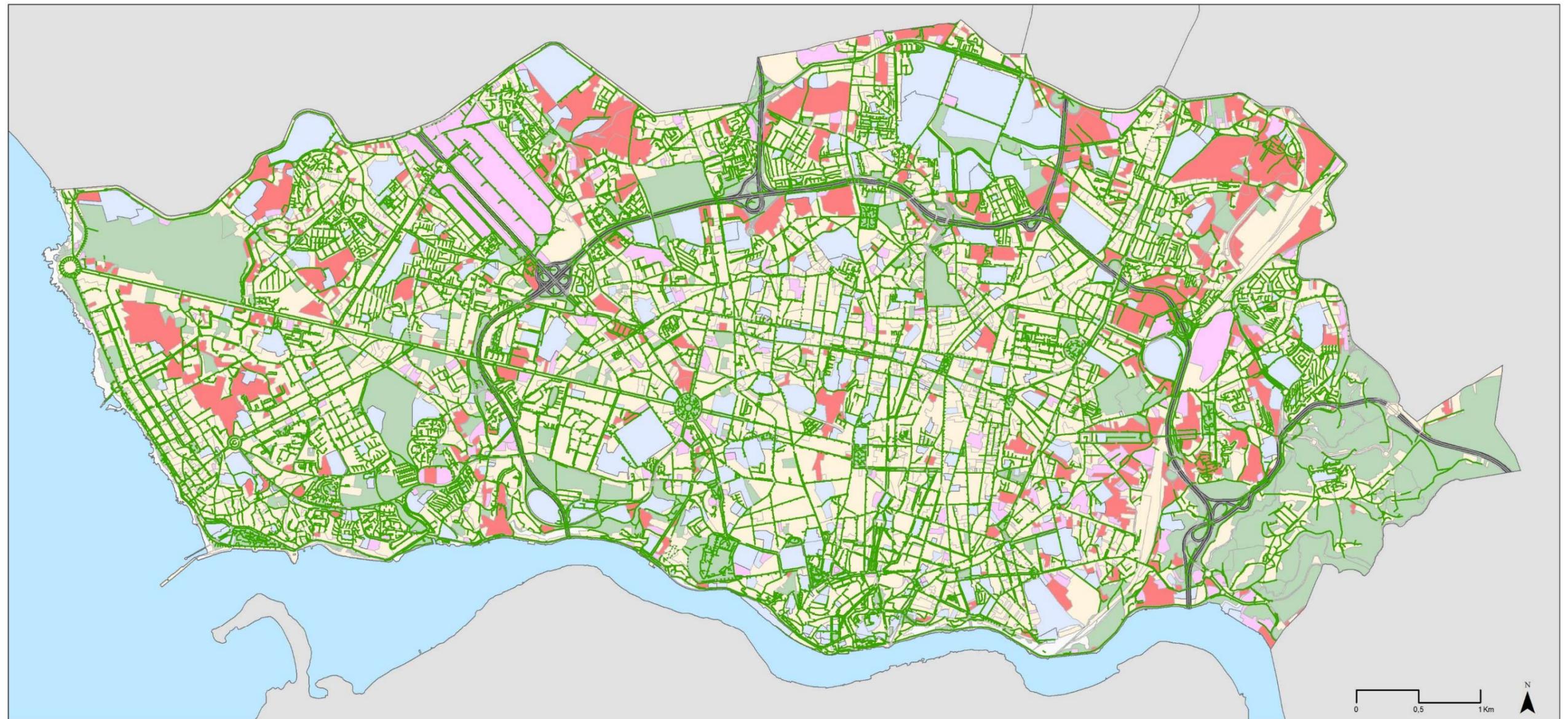
- Posto Seccionamento, EDP Distribuição
- ▲ Subestação, EDP Distribuição
- ▲ Subestação, REN

Ocupação do Solo

- Equipamentos
- Atividades Económicas
- Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
- Áreas Verdes
- Espaços Sem Ocupação
- Restantes Espaços Urbanos

Fonte: REN (2016). EDP distribuição (2016). CMP. DMPOT (2016).

Figura 19 – Iluminação Pública no Município do Porto



— Iluminação Pública

Ocupação do Solo

-  Equipamentos
-  Atividades Económicas
-  Arribas, Praias e Afloramentos Rochosos
-  Áreas Verdes
-  Espaços Sem Ocupação
-  Restantes Espaços Urbanos

Fonte: EDP distribuição (2016). CMP. DMPOT (2016)

3.7. Sistema de Telecomunicações Fixas e Móveis

Relativamente às telecomunicações, o Porto é servido por uma rede de telecomunicações fixas e por uma rede de telecomunicações móveis.

A entidade Anacom possui uma plataforma designada de SIC – Sistema de Informação Centralizado, onde é possível visualizar o cadastro georreferenciado das infraestruturas aptas ao alojamento de redes de comunicações.

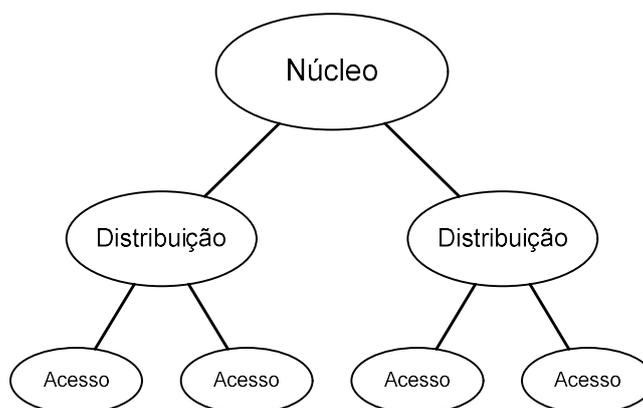
No entanto, os únicos elementos rececionados até à presente data, relativos às telecomunicações, foram os dados disponibilizados pela Associação Porto Digital (APD), que se encontram sob a alçada desta entidade.

Um dos pontos basilares desta associação é a criação de uma infraestrutura de comunicações de banda larga, que ligue numa rede metropolitana as principais áreas da cidade, e que promova o acesso dos serviços públicos a infraestruturas de comunicações de elevado desempenho. Esta infraestrutura pretende ainda ser a base para um modelo de operador neutro, procurando assim criar condições para o rápido crescimento do mercado de comunicações na cidade.

3.7.1. Infraestrutura de Comunicações em Modelo Operador Neutro – Rede Porto Digital

A arquitetura da rede metropolitana baseia-se no modelo conceptual de três níveis: acesso, distribuição e núcleo. A Figura 20 apresenta uma visão simplificada sobre este modelo.

Figura 20 - Rede Metropolitana: Modelo arquitetónico



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

O nível de acesso é aquele que se encontra mais próximo dos utilizadores. É a este nível que se realiza a *interface* entre a rede metropolitana e os seus clientes.

O nível de distribuição tem como principal função agregar os fluxos provenientes do nível anterior, pelo que também é frequente designar-se este nível como nível de agregação (do acesso). É essencialmente a este nível que são aplicados os mecanismos de garantia de desempenho, tanto para os fluxos que se apresentem de forma agregada como para aqueles a que possa ser dado tratamento individual.

O nível de núcleo tem a função de providenciar ao nível de distribuição um meio de transporte de alta capacidade, destinado a transportar fluxos de forma tão agregada quanto possível.

A implantação da infraestrutura passiva da rede foi dividida em duas fases, a primeira dizendo respeito à criação dos pontos de presença e instalação da cablagem dos níveis de núcleo e de distribuição, e a segunda à instalação dos cabos que realizam a ligação aos diversos *sites*, ou seja, dos cabos relativos ao nível de acesso.

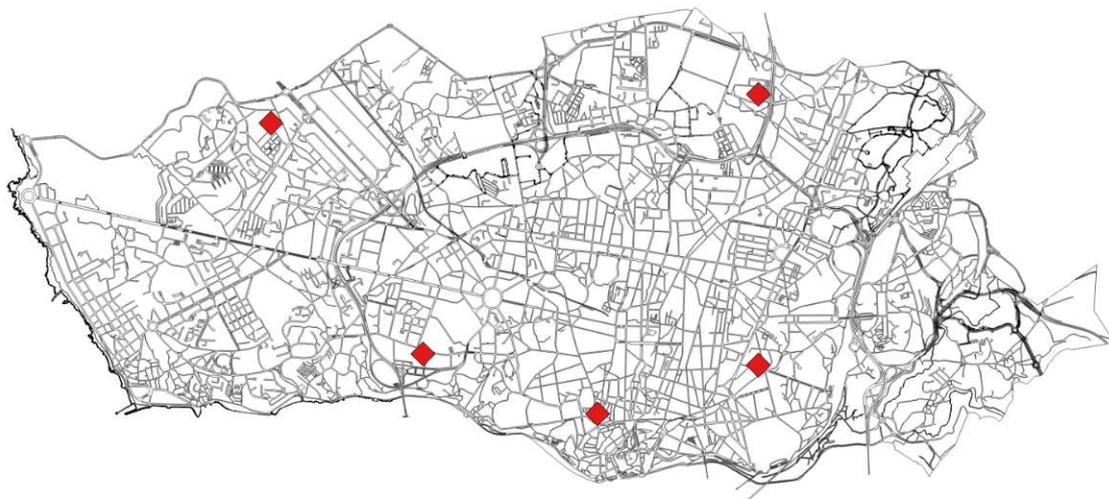
Os pontos de presença são salas técnicas onde está instalado equipamento de telecomunicações que permite a ligação dos clientes e posterior disponibilização de serviços. Os equipamentos aí instalados pertencem ao núcleo e ao nível de distribuição.

Os *sites* são os edifícios da cidade onde existe presença de fibra ótica da Porto Digital.

A topologia escolhida para as condutas de interligação dos pontos de presença assenta num anel que interliga cada um deles. A instalação de caminhos de cabos segundo esta topologia permite simultaneamente garantir a redundância de caminho físico em qualquer um dos pontos de presença e minimizar o número de condutas necessárias para realizar a sua interligação.

Optou-se por criar os pontos de presença exclusivamente em instalações pertencentes a promotores do projeto e parceiros da APD, por forma a tornar a infraestrutura mais eficiente do ponto de vista financeiro, e aumentar simultaneamente o grau de controlo e a garantia de longevidade dos espaços técnicos.

Figura 21 - Rede Metropolitana: pontos de presença

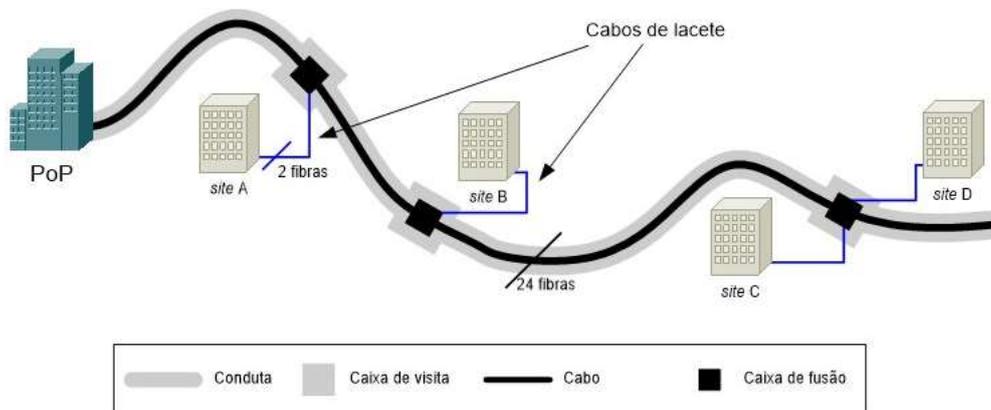


Fonte: Associação Porto Digital (2018).

A metodologia seguida para a instalação da cablagem de distribuição foi a de selecionar, na rede de condutas (existentes ou não), um determinado troço que tenha início e desejavelmente fim num mesmo ponto de presença e que passe nas imediações de um número de *sites* tão grande quanto possível. Nesse percurso instalou-se um cabo contendo um número adequado de pares de fibras, a que se deu o nome de cabo de distribuição.

Em cada *site* foi instalado um cabo, dito “cabo de lacete”, que realiza a ligação entre o repartidor do interior do edifício e a caixa de visita entretanto criada na rede de condutas. Nesta caixa, o par de fibras proveniente do ponto de presença e que se destina a dar conectividade ao *site* em causa será interrompido (cortado) e realiza-se a junção com o cabo de lacete.

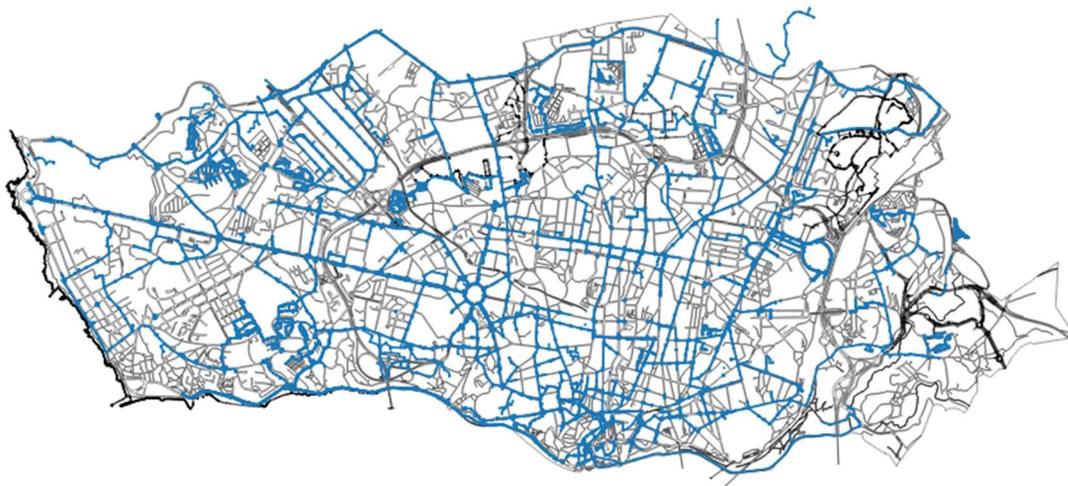
Figura 22 – Cablagem de fibra ótica



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

Representa-se na figura seguinte a rede de condutas passíveis de utilização pela APD, que inclui não apenas o que foi construído pela própria APD, mas também as infraestruturas construídas pelos operadores de telecomunicações e reservadas para uso exclusivo da cidade, a rede de condutas destinadas à sinalização luminosa automática de tráfego, etc.

Figura 23 - Rede Metropolitana: condutas disponíveis



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

A utilização da metodologia anteriormente descrita para fazer a instalação da cablagem de fibra ótica nas condutas disponíveis está representada nos seguintes mapas de cablagem, correspondentes a cada um dos níveis da arquitetura:

Figura 24 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem do *núcleo*



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

Figura 25 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem de *distribuição*



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

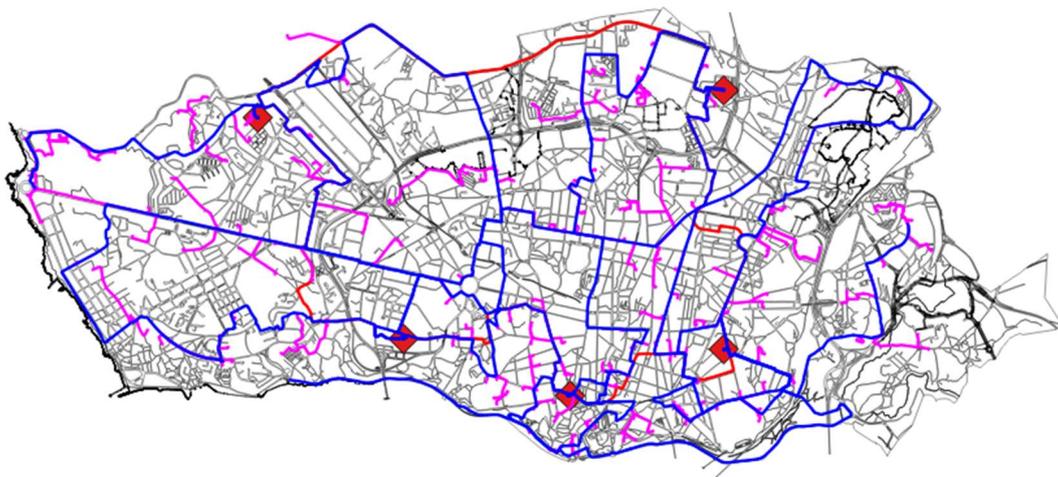
Figura 26 – Rede Metropolitana: Fibra ótica - Cablagem de acesso



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

A visão geral da cablagem de fibra ótica da rede metropolitana pode ser vista na figura seguinte.

Figura 27 – Rede Metropolitana: Fibra ótica



Fonte: Associação Porto Digital (2018).

A rede metropolitana Porto Digital encontra-se atualmente com um elevado grau de presença na cidade, como se poderá verificar na figura seguinte, na qual se descreve a distribuição dos *sites* pela cidade.

Figura 28 – Rede Metropolitana: Sítios

Fonte: Associação Porto Digital (2018).

O desenvolvimento da rede metropolitana de comunicações, tendo com principal objetivo, como referido, permitir o fácil acesso a infraestruturas de banda larga e de elevada resiliência a entidades públicas na cidade, nomeadamente serviços municipais e serviços da universidade, permite ainda o desenvolvimento do modelo de operador neutro na cidade. Este modelo pressupõe a existência de uma infraestrutura de comunicações, que não visa a prestação direta de serviços comerciais no mercado de utilizador final (residencial ou empresarial), mas que tem como principal objetivo funcionar como rede de suporte a operadores comerciais. A existência desta rede potencia o desenvolvimento do mercado de forma aberta e concorrencial, permitindo ainda o acesso facilitado dos residentes e entidades empresariais a serviços avançados de comunicações. Neste contexto, o elevado grau de presença da rede metropolitana na cidade (capilaridade da rede) é um fator importante para o desenvolvimento do modelo de operador neutro na cidade, pois permitirá uma rápida resposta às solicitações de utilização do serviço pelos agentes do mercado de comunicações.

4. Conclusões

O abastecimento de água no Município do Porto tem as suas origens no concelho vizinho de Vila Nova de Gaia. De acordo com as entidades envolvidas na captação e no abastecimento de água, o sistema não possui qualquer carência e abrange a totalidade da população.

No que concerne à drenagem de águas residuais, o Porto está praticamente coberto por esta infraestrutura (acessibilidade física ao serviço de 99,40% - 2016), o que significa que a construção da rede de drenagem de águas residuais se encontra perto da sua conclusão. De acordo com o RC de 2017 das Águas do Porto, EM, prevê-se que a rede de drenagem de águas residuais fique concluída no ano de 2019.

A rede de drenagem de águas pluviais necessita ainda de ser confirmada para que a informação SIG possua uma maior fiabilidade, no entanto estima-se que possua 660 km de extensão (2016).

No que diz respeito aos resíduos sólidos urbanos, apenas 17,86% dos mesmos foram objeto de recolha seletiva, em 2017. Contudo a acessibilidade do serviço de recolha seletiva através de ecopontos é de 76% (distância máxima de cerca de 100 metros). Nesse ano a LIPOR rececionou 139 093,23 ton de resíduos urbanos, que correspondem a uma capitação de 1,772 kg/hab/dia.

O oleoduto que atravessa a cidade do Porto encontra-se em atividade.

O concelho do Porto possui 40 postos de abastecimento de combustíveis abertos ao público mas apenas 12 pontos de carregamento de veículos elétricos a que correspondem 33 tomadas, situadas em locais de acesso público.

A taxa de penetração da rede de abastecimento de gás natural (dados de 2016) é de apenas 27%, contudo prevê-se para o quinquénio de 2017-2021 um aumento dos pontos de abastecimento e uma expansão da rede de baixa pressão.⁸

Denota-se pela análise visual dos mapas referentes à distribuição de energia elétrica, que o concelho encontra-se coberto por esta infraestrutura, nos diferentes níveis de tensão e ao nível da iluminação pública. No entanto e conforme já descrito anteriormente, a entidade EDP Distribuição pretende reforçar a rede de alta e média tensão.

No que diz respeito ao sistema de telecomunicações, apenas foi possível efetuar uma caracterização adequada da rede de fibra ótica. Nesta vertente pode-se destacar que o elevado grau de presença da rede metropolitana de comunicações por fibra ótica é um fator importante para o desenvolvimento do modelo de operador neutro na cidade do Porto.

No quadro seguinte, e tendo em conta a informação existente sobre as infraestruturas elencadas neste documento, apresentam-se alguns pontos fortes e pontos fracos das infraestruturas.

⁸ De acordo com o documento PDIRD GN 2017-2021

Quadro 6 – Infraestruturas. Pontos Fortes. Pontos Fracos

| Pontos Fortes | Pontos fracos |
|---|---|
| O abastecimento de água não apresenta carência, havendo mesmo uma reserva superior a dois dias de consumo. | Apenas está constituída a servidão administrativa relativa à conduta de abastecimento de água em alta designada de “Jovim-Nova Sintra – troço 1”, havendo a ausência de servidões para as restantes condutas. |
| O abastecimento de água abrange a totalidade da população do Município do Porto. | Grande quantidade de lamas produzidas nas ETARs. |
| A qualidade da água apresenta um excelente desempenho, tendo o indicador de “água segura” um valor superior a 99,50%. | Elevadas emissões de dióxido de carbono (CO ₂) por parte das ETARs, devido ao elevado consumo de energia elétrica. |
| A drenagem de águas residuais serve quase a totalidade da população do Município do Porto (99,40%). | O cadastro da rede de drenagem de águas pluviais ainda necessita de ser confirmado. |
| O acesso a ecopontos (recolha seletiva de resíduos sólidos urbanos) abrange praticamente a totalidade da população (98%). | Baixa percentagem de recolha seletiva de resíduos urbanos (inferior a 20%). |
| Existência de pontos de carregamento de veículos elétricos. | O Município do Porto é atravessado por um oleoduto, havendo servidões constituídas e riscos ambientais associados. |
| Existência de uma rede de fibra ótica. | A rede de distribuição de gás natural está pouco implementada no concelho (em apenas 60% das vias rodoviárias). |
| | A taxa de penetração do gás natural nos fogos Portuenses é diminuta (27%). |
| | Reduzida disponibilidade do combustível “GPL” nos postos de abastecimento de combustíveis. |
| | O Município do Porto possui alguma rede elétrica de alta tensão em cabo aéreo (aprox. 8%). |

De forma conclusiva, constata-se que o Município do Porto apresenta um grau de infraestruturização elevado no que concerne aos sistemas de abastecimento de água, de drenagem e tratamento de águas residuais, de recolha, depósito e tratamento de resíduos sólidos urbanos e de distribuição de energia elétrica.

Deste modo, e de acordo com o Art.º 7º do Decreto Regulamentar nº 15/2015, é possível concluir que todo o concelho do Porto encontra-se englobado na categoria de solo urbano, no que diz respeito às infraestruturas.

Contudo e atendendo à informação prestada pelas diversas entidades e unidades orgânicas da Câmara Municipal do Porto que tutelam as várias infraestruturas, não foi possível obter a informação da necessidade de reserva de solo urbano e sua localização para uma possível expansão das diversas infraestruturas.

5. Entidades e Unidades Orgânicas Contactadas

Quadro 7 – Entidades e Unidades Orgânicas Contactadas

| ID | Entidade / Unidade Orgânica | Infraestrutura |
|----|--|---|
| 1 | Águas do Porto, E.M. | Sistema de abastecimento de água Sistema de drenagem de águas residuais e pluviais |
| 2 | Águas do Douro e Paiva, S.A. | Sistema de abastecimento de água |
| 3 | REN – Redes Energéticas Nacionais, S.A. | Sistema de distribuição de energia elétrica (Muito alta tensão) |
| 4 | EDP distribuição (Energias de Portugal, S.A.) | Sistema de distribuição de energia elétrica |
| 5 | REN Portgás Distribuição, S.A. | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (gás natural) |
| 6 | ENMC – Entidade Nacional para o Mercado de Combustíveis | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (oleoduto) |
| 7 | DGRDN - Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (oleoduto) |
| 8 | DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (postos de abastecimento de gás natural) |
| 9 | ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações | Sistema de telecomunicações fixas e móveis |
| 10 | Associação Porto Digital | Sistema de telecomunicações fixas e móveis |
| 11 | DMPCASU / EMAP, E.M., S.A. | Sistema de gestão de resíduos sólidos urbanos |
| 12 | DMPCASU / DMPC Departamento Municipal de Proteção Civil | PMEPC – Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil |
| 13 | DMFOP Divisão Municipal de Fiscalização de Obras Particulares | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (postos de abastecimentos) |

Quadro 8 – Entidades da Comissão de Acompanhamento que Enviaram Contributos

| ID | Entidade | Infraestrutura |
|----|--|---|
| 1 | DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (postos de abastecimento de gás natural) |
| 2 | EDP distribuição (Energias de Portugal, S.A.) | Sistema de distribuição de energia elétrica |
| 3 | DGRDN - Direção Geral de Recursos da Defesa Nacional | Sistema de abastecimento e distribuição de combustíveis (oleoduto) |

6. Lista de Acrónimos

- AEP – Associação Empresarial do Porto.
- AdDP – Águas do Douro e Paiva.
- ANACOM – Autoridade Nacional de Comunicações.
- APD – Associação Porto Digital.
- CMP – Câmara Municipal do Porto.
- CRL – Câmara Ramal de Ligação.
- CUI - Código Universal de Instalação.
- DGEG – Direção Geral de Energia e Geologia.
- DMPCASU - Direção Municipal de Proteção Civil, Ambiente e Serviços Urbanos.
- EE – Estações Elevatórias.
- EMAP – Empresa Municipal de Ambiente do Porto.
- ETA – Estação de Tratamento de Água.
- ETAR – Estação de Tratamento de Águas Residuais.
- GPL – Gás de Petróleo Liquefeito.
- LIPOR – Serviço Intermunicipalizado de Gestão de Resíduos do Grande Porto.
- PAPERSU – Plano de Ação para o Plano Estratégico de Resíduos Urbanos.
- PERSU – Plano Estratégico de Resíduos Urbanos.
- PDIRD GN - Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Distribuição de Gás Natural.
- PDIRT – Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Transporte de eletricidade.
- PDM – Plano Diretor Municipal.
- PMEPC – Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil.
- RC – Relatório de Contas.
- RESP – Rede Elétrica do Serviço Público.
- RND – Rede Nacional de Distribuição de eletricidade em alta e média tensão.
- RNT – Rede Nacional de Transporte de eletricidade em muito alta tensão.
- SAA - Sistema de Abastecimento de Água.
- VCI – Via de Cintura Interna (A28/IC23, A20/IC23 e A20/IP1).
- ZMC – Zonas de Medição e Controlo.

7. Bibliografia

- DGOTDU – DIREÇÃO GERAL DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DESENVOLVIMENTO URBANO (2011). *Servidões e Restrições de Utilidade Pública*.
- CCDRC (2016). *Guia Orientador Revisão do PDM*.
- CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO - ÁGUAS DO PORTO, EM. (2015). *2.ª Revisão do Plano Diretor Municipal do Porto. Contributo da Águas do Porto, EM*.
- CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO – DIVISÃO MUNICIPAL DE GESTÃO AMBIENTAL. (2015). *PAPERSU - Plano de Ação para o plano Estratégico de Resíduos Urbanos do Município do Porto*.
- CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO – DIVISÃO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO E ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO. (2015). *REOT - Relatório sobre o Estado do Ordenamento do Território*.
- CÂMARA MUNICIPAL DO PORTO – DIVISÃO MUNICIPAL DE PLANEAMENTO URBANÍSTICO. (2011). *Plano Diretor Municipal – Alterações à Planta de Condicionantes*.
- CAMARA MUNICIPAL DO PORTO – DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE PROTECAO CIVIL (2015). *Plano Municipal de Emergência de Proteção Civil do Porto*.

Equipa técnica

Susana Oliveira (DMPOT)

Armanda Carvalho (DMIG)

André Coelho (DMPOT)

Delfina Oliveira (DMPOT)

Data

Dezembro de 2018

Direção Municipal de Urbanismo

Departamento Municipal de Planeamento Urbano

Divisão Municipal de Planeamento e Ordenamento do Território

Contacto: dmpot@cm-porto.pt

