



Relatório 2.6

Caracterização Biofísica

Relatório 2.6

Caracterização biofísica

Índice

1.	Introdução.....	1
2.	O carácter biofísico do território	2
2.1.	Clima	4
2.2.	Relevo e hidrografia	12
2.3.	Geologia.....	19
2.4.	Solos	24
2.5.	Flora	33
2.6.	Fauna	35
2.7.	Ocupação do solo	37
3.	Síntese Biofísica	42
3.1.1.	Carta dos valores biofísicos do território	42
3.1.2.	Carta de unidades homogéneas de paisagem	47
	Referências bibliográficas	56

Índice de Figuras

Figura 2.1 – Vila Nova de Gaia no contexto da região do Grande Porto	2
Figura 2.2 – Limites administrativos das freguesias	3
Figura 2.3 – Rede hidrográfica (IgeoE, 1997)	16
Figura 2.4 – Bacias hidrográficas	16
Figura 2.5 – Curvas de nível e linha de fecho principal.....	17
Figura 2.6 – Modelo digital de terreno	17
Figura 2.7 – Carta de declives.....	18
Figura 2.8 – Orientação das encostas.....	18
Figura 2.9 – Carta geológica (IGM, 2004)	20
Figura 2.10 – Geologia	21
Figura 2.11 – Carta de solos (DRAEDM, 1999)	25
Figura 2.12 – Aptidão da terra para a agricultura (DRAEDM, 1999).....	31
Figura 2.13 – Vegetação natural (CCDRN, CIBIO, 2004)	33
Figura 2.14 – Áreas para a conservação do património botânico (CCDRN, CIBIO, 2004).....	34
Figura 2.15 – Valores faunísticos (CCDRN, CIBIO, 2004).....	35
Figura 2.16 – Áreas agrícolas e florestais em 1990 (IGP, 1990)	38
Figura 2.17 – Áreas agrícolas e florestais em 2003.....	38
Figura 2.18 – Povoamentos florestais em 2000 (CCDRN, CIBIO, 2004).....	40
Figura 2.19 – Áreas ardidas entre 1999 e 2003 (DGRC, 2005)	41
Figura 3.1 – Carta síntese dos valores biofísicos	43
Figura 3.2 – Unidades de paisagem: exercício de síntese	48
Figura 3.3 – Estrutura biofísica do território e unidades de paisagem	49
Figura 3.4 – Unidades de paisagem sobre a carta militar de 1997	50

Índice de Quadros

Quadro 2.1 – Distribuição das formações geológicas no concelho	19
Quadro 2.2 – Solos: grupos principais e unidades.....	24
Quadro 2.3 – Superfície ocupada pelas unidades pedológicas	24
Quadro 2.4 – Regossolos: unidades e sub-unidades.....	28
Quadro 2.5 – Cambissolos: unidades e sub-unidades.....	30
Quadro 2.6 – Habitats naturais (Anexo I da Directiva 92/43/CEE).....	34
Quadro 2.7 – Distribuição dos usos do solo em 1990.....	37
Quadro 2.8 – Distribuição dos usos do solo em 2003.....	37
Quadro 2.9 – Distribuição dos povoamentos florestais em 2000.....	39
Quadro 3.1 – Variáveis consideradas na carta síntese da estrutura biofísica do território	42

Índice de Gráficos

Gráfico 2.1 – Valores de temperatura mensal de 1951 a 1980.....	4
Gráfico 2.2 – Valores de precipitação mensal entre 1951 e 1980	5
Gráfico 2.3 – Termopluviograma.....	6
Gráfico 2.4 – Humidade Relativa.....	7
Gráfico 2.5 – Nevoeiro, Orvalho e Trovoada.....	8
Gráfico 2.6 – Nebulosidade	8
Gráfico 2.7 – Insolação.....	9
Gráfico 2.8 – Frequência dos ventos.....	10
Gráfico 2.9 – Velocidade Média do Vento	11
Gráfico 2.10 – Distribuição do tipo de solos na área cartografada	25
Gráfico 2.11 – Distribuição das áreas relativas à aptidão agrícola	31
Gráfico 2.12 – Evolução dos uso agrícola e florestal entre 1990 e 2001	39

1. INTRODUÇÃO

O presente relatório insere-se no âmbito do processo de revisão do Plano Director Municipal (PDM) do concelho de Vila Nova de Gaia. Este documento trata da caracterização biofísica do concelho e tem também como principal objectivo apoiar a definição da estrutura ecológica municipal, bem como as propostas de revisão dos instrumentos da Reserva Agrícola Nacional e da Reserva Ecológica Nacional.

No âmbito deste estudo de caracterização pretende-se analisar as diferentes componentes biofísicas, de modo a identificar os sistemas ecológicos fundamentais do território; analisar as componentes socio-económicas mais determinantes na ocupação do solo e as tendências evolutivas a ter em conta na definição da estrutura ecológica municipal, que visa a protecção dos sistemas naturais de maior fragilidade; a salvaguarda dos espaços com elevado valor paisagístico e/ou cultural; a integração de áreas verdes no sistema urbano, tendo em vista a qualificação do espaço urbano e a melhoria das condições de vida em Vila Nova de Gaia.

O âmbito territorial deste estudo corresponde à área delimitada pelo limite administrativo de concelho, de acordo com o definido na Carta Administrativa Oficial de Portugal (CAOP v3.0) disponibilizada pelo IGEO e executada pelo IGP através do Despacho Conjunto nº 542/99, de 31/05/1999, publicado no D.R. nº 156 de 07/07/1999.

Este relatório de caracterização biofísica do território encontra-se organizado em dois capítulos principais. O capítulo 2 trata da análise e descrição das variáveis biofísicas. No capítulo 3 destacam dois exercícios de síntese através dos quais se pretende sistematizar a análise realizada: a carta da estrutura biofísica do território e a carta de unidades de paisagem. A carta da estrutura biofísica do território reúne critérios de natureza estrutural e biológica, isto é, apoia-se no conhecimento do relevo, da hidrografia, da geologia, dos solos e da diversidade biológica (fauna e flora). Por sua vez, a carta de grandes unidades de paisagem corresponde a um exercício fundamental para a delimitação da estrutura ecológica municipal na medida em que o conhecimento do carácter da paisagem permite identificar diferentes áreas, com características próprias e, neste sentido, os critérios de delimitação da estrutura ecológica para cada uma dessas áreas serão igualmente distintos

2. O CARÁCTER BÍOFÍSICO DO TERRITÓRIO

O concelho de Vila Nova de Gaia localiza-se na região Noroeste de Portugal, na zona costeira do Douro Litoral, confrontando com os concelhos do Porto, Gondomar, Espinho e Santa Maria da Feira. Vila Nova de Gaia é o maior dos concelhos que integram a unidade administrativa Área Metropolitana do Porto e localiza-se na zona Sul desta (figura 2.1). Representa cerca de 21 % do território metropolitano, ocupando 16.866 ha.

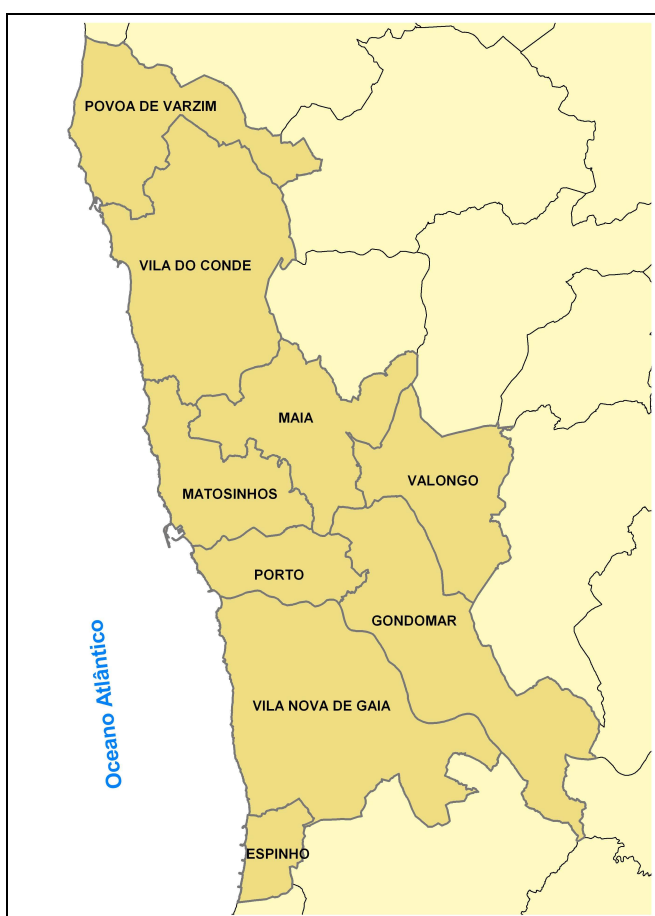


Figura 2.1 – Vila Nova de Gaia no contexto da região do Grande Porto

O território concelhio é limitado a Oeste pelo Oceano Atlântico, e a Norte e Nordeste pelo Rio Douro, o qual constitui a sua fronteira natural com os concelhos do Porto e Gondomar. Junto à orla costeira, Gaia confronta com Espinho, enquanto a zona interior do concelho confronta com Santa Maria da Feira e Gondomar.

O concelho é constituído por 24 freguesias de carácter distinto. Junto à orla costeira, e de Norte para Sul, situam-se as freguesias de Canidelo, Madalena, Valadares, Gulpilhares, Arcozelo e São Félix da Marinha. Para além de Canidelo, junto à foz do Rio Douro, as freguesias ribeirinhas são Afurada, Santa Marinha, Oliveira do Douro, Avintes, Olival, Crestuma e Lever. Na zona central do concelho situam-se Mafamude, Vilar do Paraíso, Canelas, Perosinho, Serzedo, Sermonde e Grijó a Poente da linha de cumeada principal; e Vilar de Andorinho, Pedroso, Olival, Crestuma, Lever, Sandim, Seixezelo e Sandim a Nascente (figura 2.2).

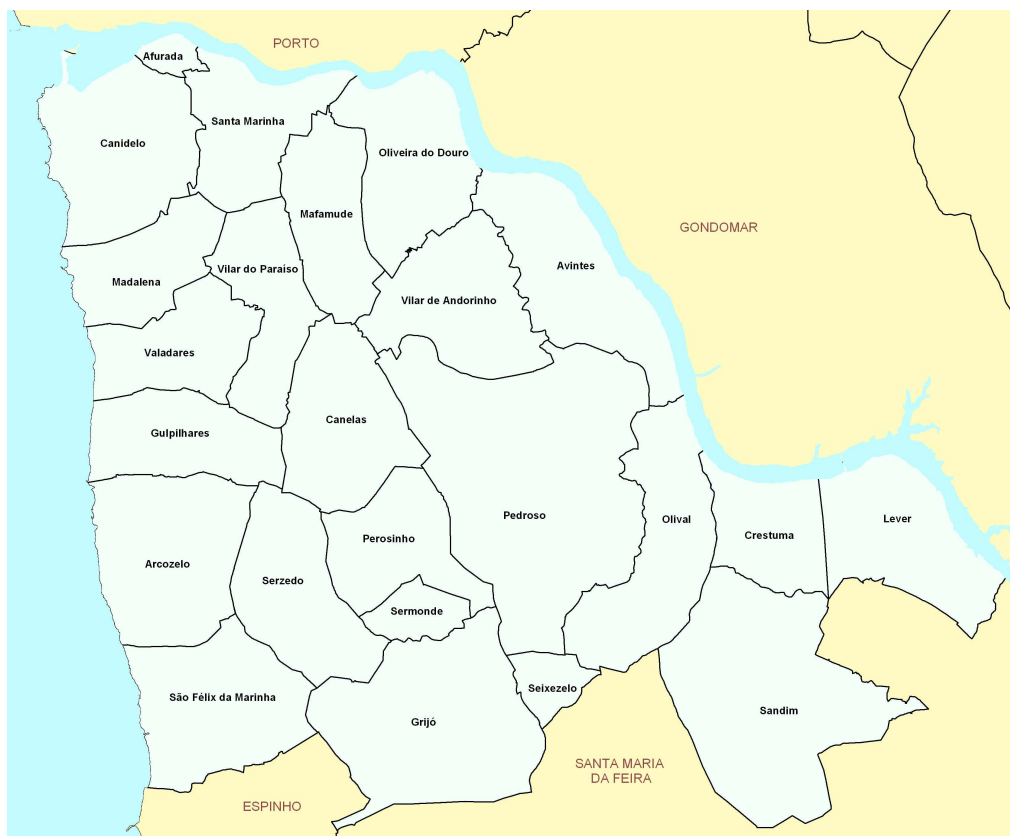


Figura 2.2 – Limites administrativos das freguesias

2.1. Clima

Para analisar o Clima de uma determinada área é necessário ter em consideração que, ao nível local, existem diversas características que influenciam o microclima. Como exemplo, refira-se que a distribuição espacial da temperatura do ar é condicionada por diversos factores, nomeadamente o relevo (altitude e orientação das encostas), pelo tipo de solo e seu revestimento e pela proximidade de grandes superfícies de água.

De uma maneira geral, Vila Nova de Gaia apresenta um clima fortemente marcado pela proximidade do Oceano Atlântico, com um Verão moderado e um Inverno temperado e livre de geadas no litoral, sendo mais frio e sujeito a geadas para o interior.

Através da análise dos dados das Estações Climatológicas mais próximas do concelho é possível ter uma ideia aproximada das características climáticas. Neste contexto, para analisar o clima do concelho de Vila Nova de Gaia foram consultados os dados fornecidos pelo Instituto de Meteorologia e publicados no fascículo *O Clima de Portugal, Normas Climatológicas de Entre Douro e Minho e Beira Litoral*, relativos à Estação Meteorológica Porto/Serra do Pilar entre os anos 1951 e 1980.

A análise dos dados disponíveis para aquela Estação Climatológica constata a ocorrência de temperaturas médias compreendidas entre os 9,3°C e os 19,8°C, atingindo-se estes valores em Janeiro e Julho, respectivamente. Comparando aqueles valores de temperatura, verifica-se que a amplitude térmica anual é pequena, rondando os 10°C, para o que contribui a proximidade do Oceano Atlântico.

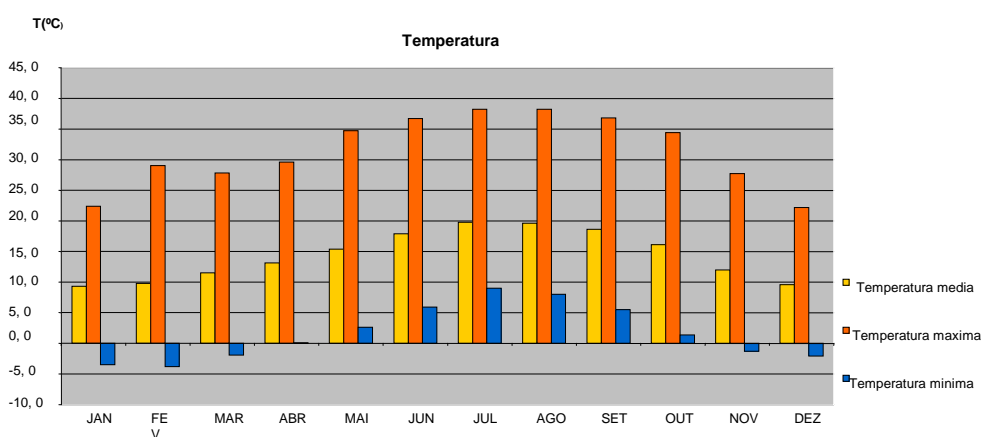


Gráfico 2.1 – Valores de temperatura mensal de 1951 a 1980

Apesar de se considerar que o clima é ameno, com a temperatura média anual próxima dos 14°C, registam-se valores de temperatura extrema bastante diferentes. Com efeito, o valor mais

elevado registado, referente à temperatura máxima, é de 38°C, em Julho e Agosto, enquanto que o valor mais baixo da temperatura mínima registado é de -3,8°C, no mês de Fevereiro.

De acordo com o gráfico 2.1, verifica-se a ocorrência de temperaturas negativas de Novembro a Março, inclusive.

Tal como mencionado anteriormente, o relevo constitui um dos factores que maior influência exerce sobre o clima. Na verdade, a rugosidade da superfície terrestre provoca turbulências no seio das massas de ar, podendo ou não originar queda pluviométrica, dependendo das características das referidas massas de ar.

As massas de ar que provocam a pluviosidade provêm, em geral, do Oceano Atlântico. O litoral funciona então como primeira barreira ao seu deslocamento, modificando a direcção e velocidade destas massas, bem como as suas características térmicas e de humidade, originando a queda pluviométrica.

No que respeita à precipitação, a média anual oscila entre o valor máximo mensal de 178mm e o valor mínimo de 53mm, sendo os meses de Inverno os mais abundantes.

A precipitação apresenta valores médios superiores a 1.200mm por ano, o que se enquadra nos valores médios observados na região de Entre-Douro e Minho, conforme mencionado na Memória da Carta de Solos da Direcção Regional de Agricultura de entre Douro e Minho.

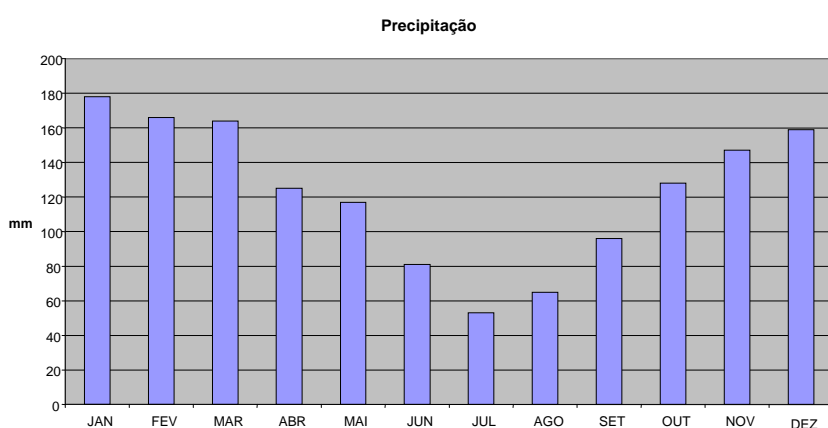


Gráfico 2.2 – Valores de precipitação mensal entre 1951 e 1980

A frequência de ocorrência de precipitação é elevada, com cerca de 148 dias de precipitação igual ou inferior a 0,1mm, dos quais 46 dias correspondem a situações em que ocorrem

grandes chuvadas, de intensidade maior ou igual a 10mm, mais frequentes entre Outubro e Maio.

No termopluviograma apresentado (gráfico 2.3) são confrontadas as precipitações médias mensais com as temperaturas médias mensais.

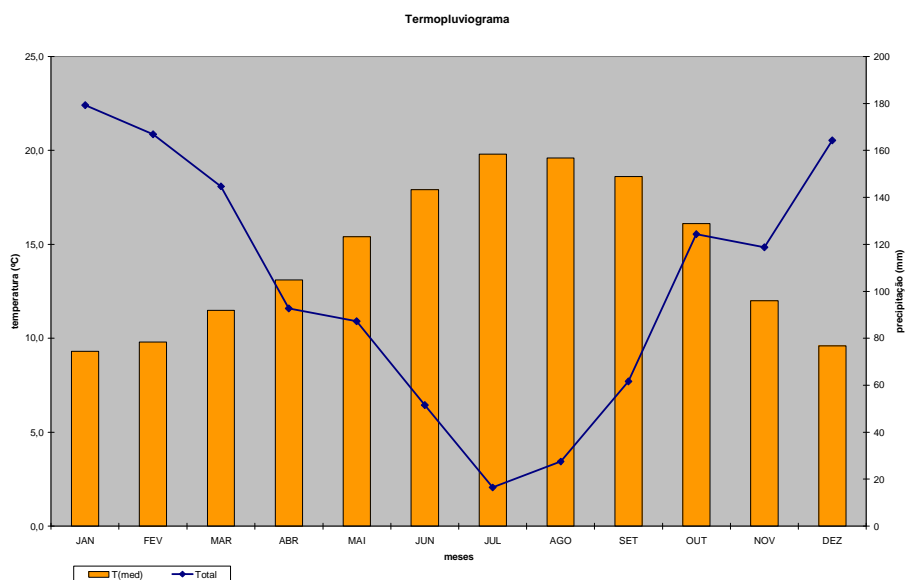


Gráfico 2.3 – Termopluviograma

De acordo com o postulado de Gaussen, segundo o qual, o mês mais seco é aquele em que o total mensal das precipitações, expresso em mm, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média mensal expressa em graus centígrados, verifica-se que o período seco é de apenas dois meses, em Julho e Agosto.

A variação da humidade relativa num local é principalmente condicionada pelas variações de temperatura e pela natureza das massas de ar mais frequentes nesse local, podendo considerar-se que uma variação da temperatura do ar provoca, em geral, uma variação da humidade relativa do ar em sentido inverso.

Da análise do gráfico 2.4 constata-se uma variação dos valores de humidade relativa, quer ao longo do dia, quer ao longo do ano.

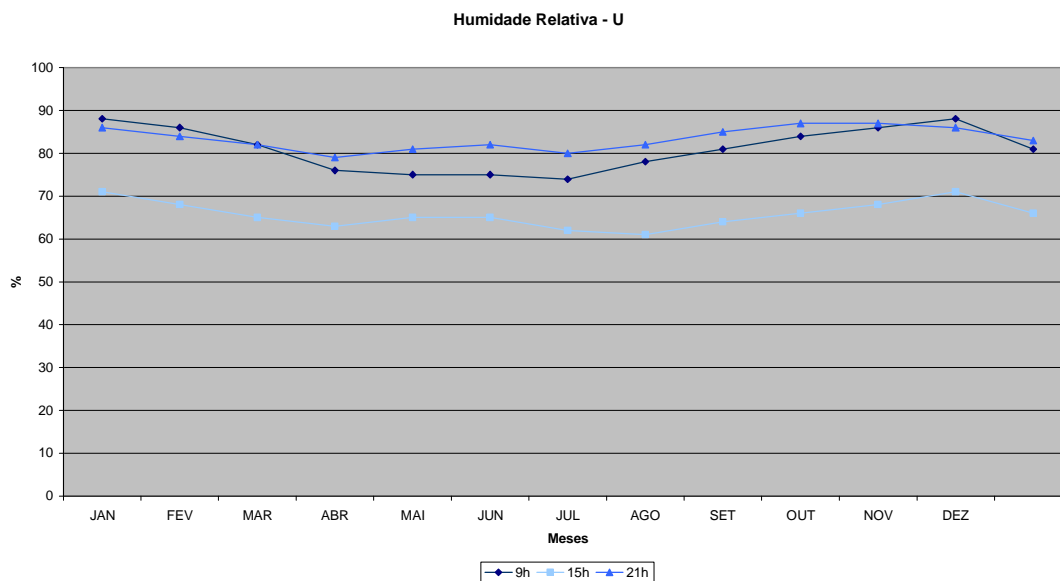


Gráfico 2.4 – Humidade Relativa

Ao longo do dia ocorre uma diminuição da humidade relativa do ar entre as 9.00h da manhã e as 15.00h, verificando-se o inverso ao anoitecer.

Os valores mais baixos da humidade do ar verificam-se no período estival (Julho e Agosto), a meio da tarde (61%), enquanto os valores mais elevados se registam nos meses de Dezembro e Janeiro, pela manhã (88%).

A ocorrência de nevoeiros, conjuntamente com outros factores, como por exemplo o vento, pode constituir uma condicionante à dispersão de poluentes atmosféricos nas zonas de baixa, sendo um factor de menor importância no litoral, devido à elevada permeabilidade atmosférica. O número médio de dias em que este fenómeno ocorre no ano, é de cerca de 82. Os valores mais elevados registam-se entre Agosto e Dezembro, com máximos em Agosto e Setembro, correspondentes a 9,6 e 9,4 dias, respectivamente. Os valores mínimos registados surgem nos meses primaveris (Março, Abril, Maio e Junho), não chegando a atingir-se 5 dias com nevoeiro em cada mês.

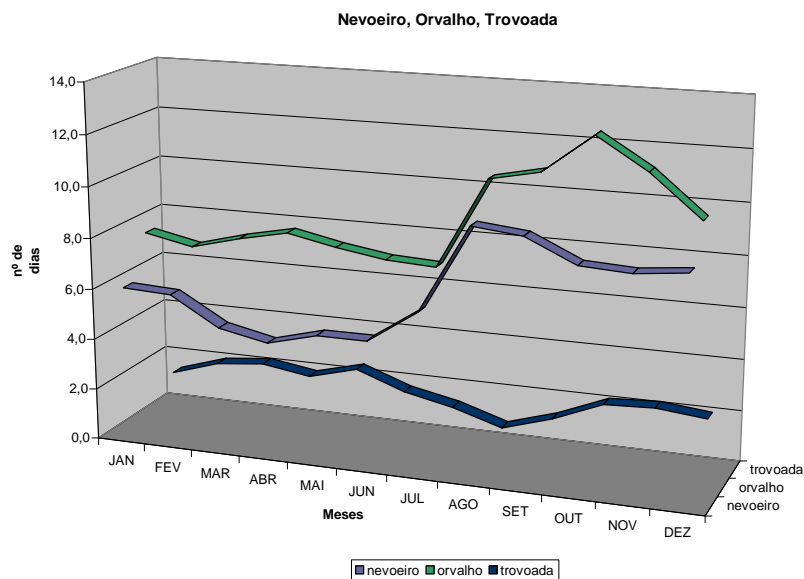


Gráfico 2.5 – Nevoeiro, Orvalho e Trovoada

Paralelamente ao referido para o caso do nevoeiro, observa-se que, em geral, a frequência de orvalho é maior nos meses de Agosto a Dezembro, embora o valor máximo se verifique em Outubro (12,8 dias). Durante os restantes meses do ano, a distribuição de orvalho é, sensivelmente, uniforme com cerca de 7-8 dias de ocorrência em cada mês. O valor anual da frequência de orvalho é de cerca de 110 dias.

No que diz respeito à nebulosidade, verifica-se que no início do ano não há variação deste fenómeno ao longo do dia, sendo o valor registado às 9.00h igual ao registado às 15.00h. A partir de Junho e até Dezembro, verifica-se uma diminuição da nebulosidade ao longo do dia, registando-se os valores mínimos em Julho e Agosto.

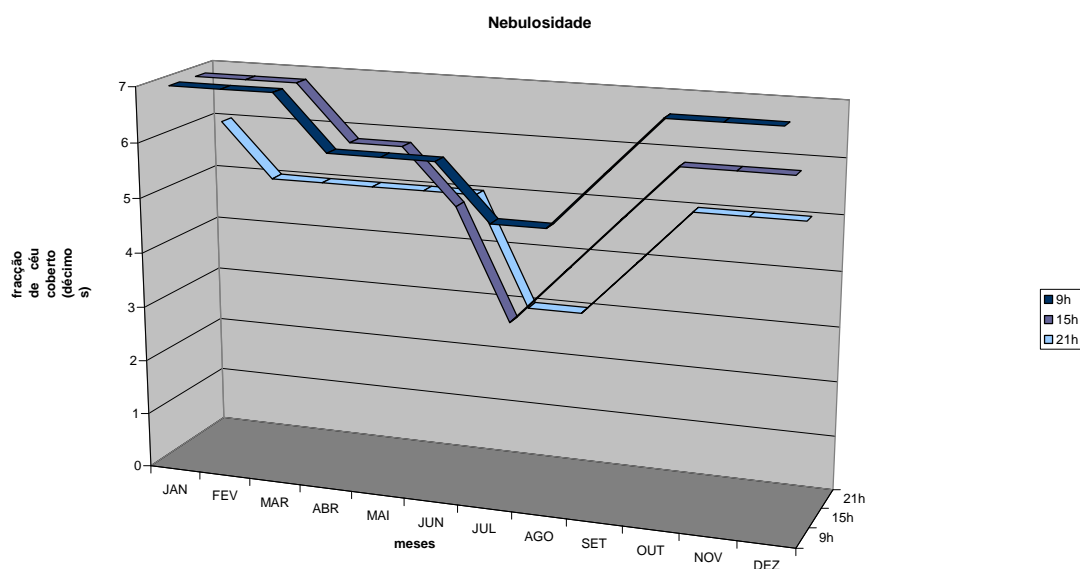


Gráfico 2.6 – Nebulosidade

No que respeita à insolação verifica-se que o número de horas anual registado é de cerca de 2.583 horas, com os valores mais elevados registados em Julho e Agosto (328,7 e 300,3) e os valores mínimos registados em Dezembro e Janeiro (129,4 e 126,2).

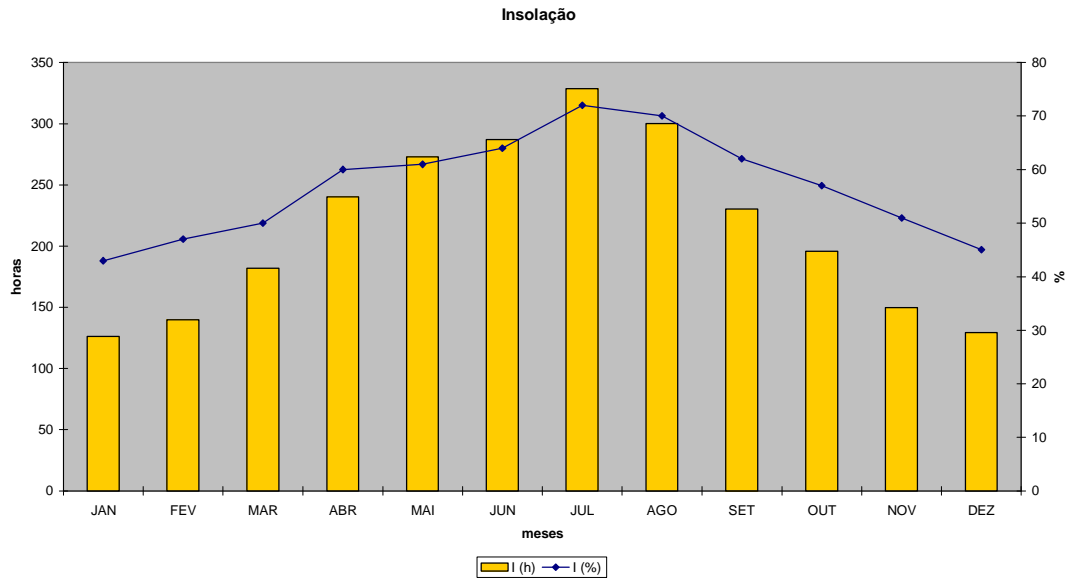


Gráfico 2.7 – Insolação

A distribuição mensal dos rumos dos ventos evidencia fortes variações ao longo do ano. Nos meses de Maio e Agosto, a importância dos quadrantes marítimos é evidente (WNW, NW), enquanto que de Outubro a Março predominam os ventos do quadrante Este (ESE). Os meses de Abril e Setembro podem ser considerados meses de transição, sendo equivalentes a frequência dos ventos de Este e de Noroeste.

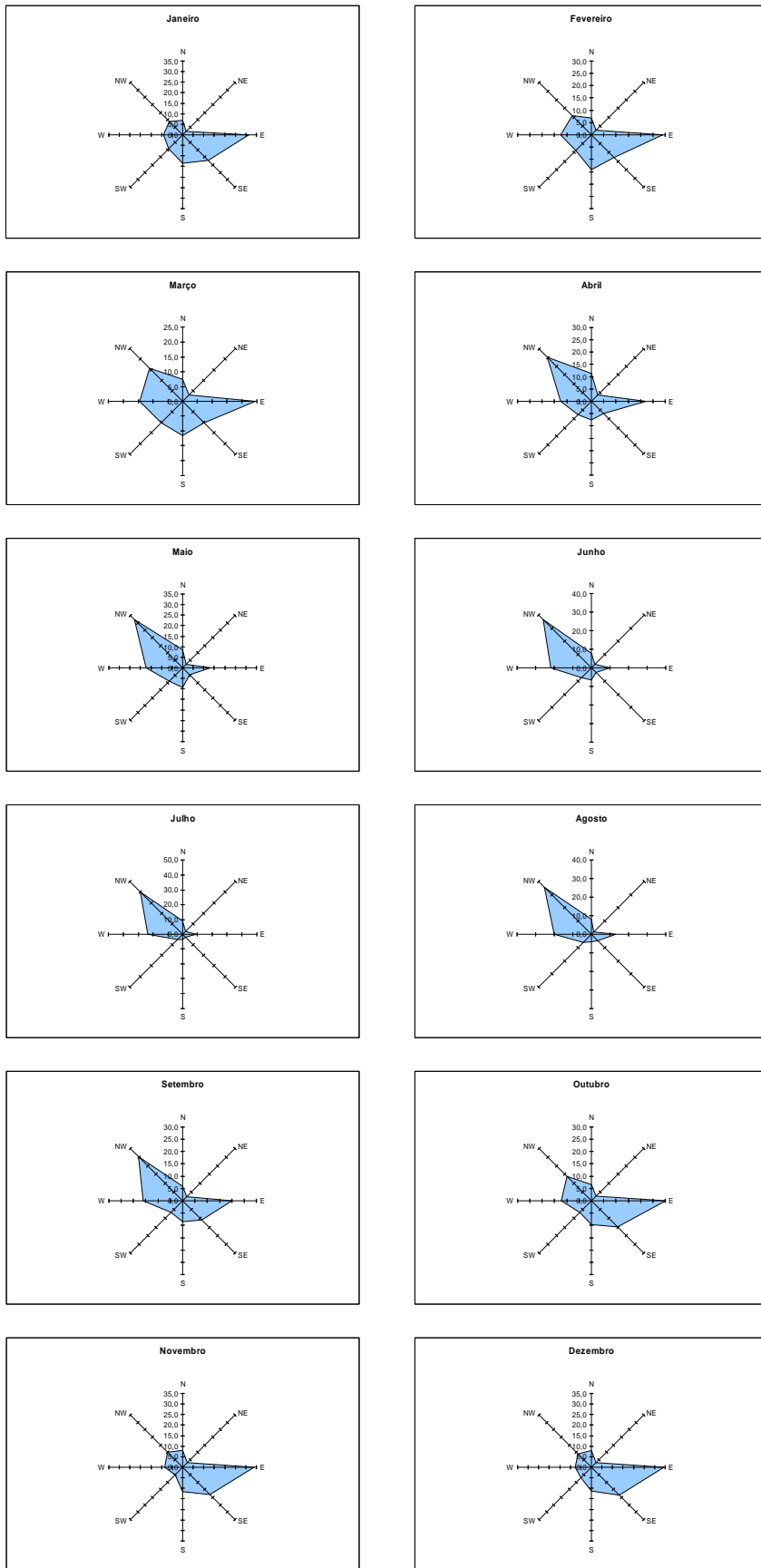


Gráfico 2.8 – Frequência dos ventos

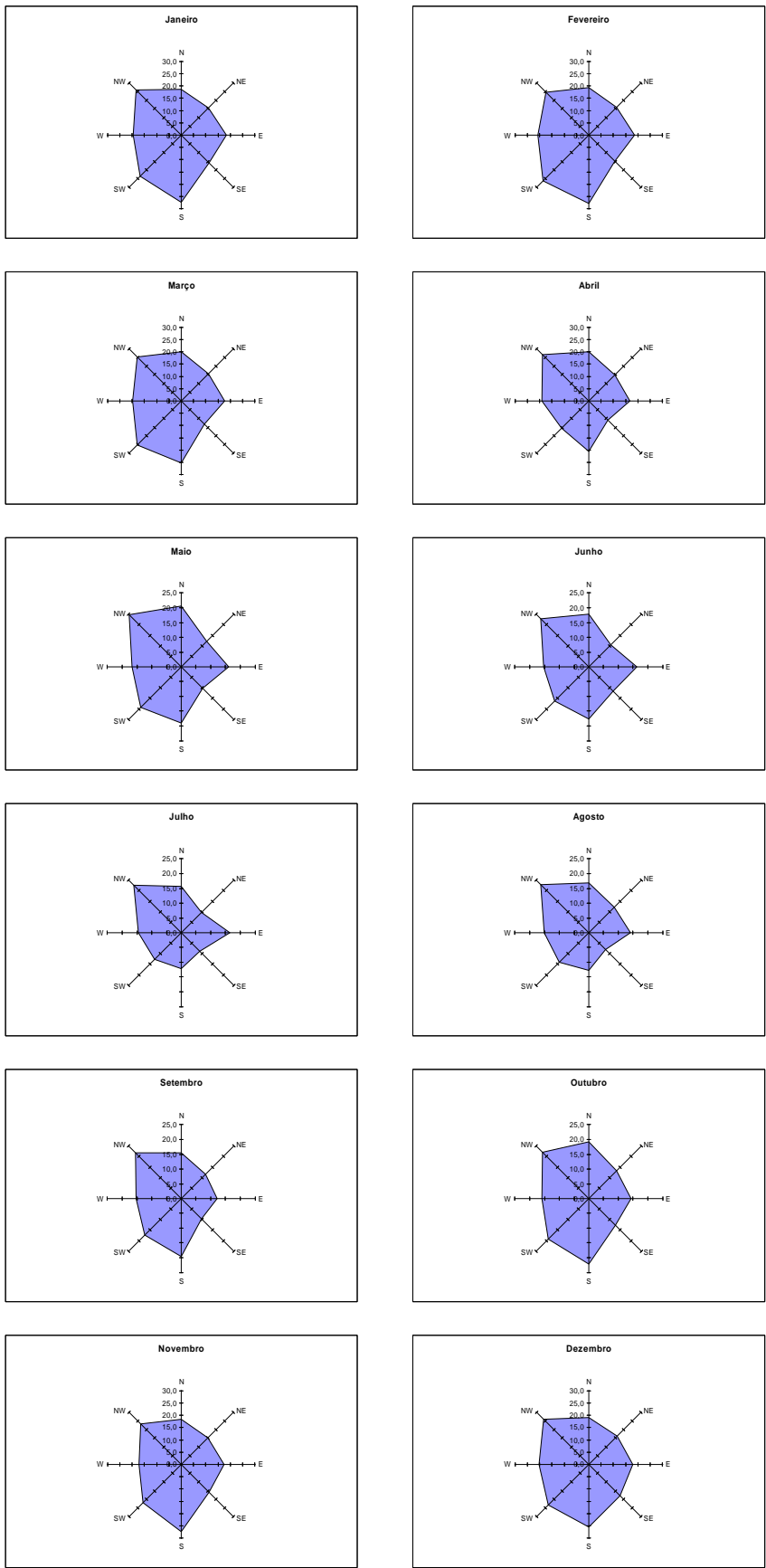


Gráfico 2.9 – Velocidade Média do Vento

2.2. Relevo e hidrografia

O relevo constitui um dos factores diferenciadores dos territórios na medida em que determina situações ecológicas específicas, caracterizadas pela distribuição irregular do solo, da água, dos microclimas e da vegetação e, neste sentido, o relevo é um indicador do funcionamento ecológico da paisagem. Assim, a existência de relevo gera distintas áreas ecológicas, cada uma com diferentes aptidões para a instalação de actividades.

Em Vila Nova de Gaia destacam-se desde logo três elementos na estrutura territorial do concelho, os quais são igualmente determinantes ao nível da ocupação humana. Esses elementos são o Rio Douro, o Oceano Atlântico e a linha de cumeada que separa a Bacia Hidrográfica¹ do Rio Douro de toda a área que drena directamente para o Oceano Atlântico (figuras 2.3 e 2.4).

Os processos de urbanização e de outras intervenções no território, como é o caso da construção de infra-estruturas rodoviárias, têm determinado alterações significativas no curso natural das linhas de água.

O concelho de Vila Nova de Gaia dispõe de um levantamento cartográfico com a localização mais aproximada das linhas de água. Todavia, nesse levantamento não constam diversas linhas de drenagem natural, cujo conhecimento é importante em matérias respeitantes ao ordenamento do território. Por essa razão, na análise da rede hidrográfica do foi utilizada a informação disponível nas Cartas Militares nºs 122, 133, 134, 143 e 144 (IgeoE, 1997) por se considerar que estas constituem a base de trabalho mais adequada (figura 2.3).

A rede hidrográfica do concelho apresenta-se, de um modo geral, pouco densa. Esta rede apresenta duas realidades fisiográficas distintas, separadas pelo afloramento granítico central, o litoral e toda a área nascente. Dependendo do relevo e do substrato geológico da área onde se desenvolvem as diferentes linhas de água, estas apresentam maior ou menor expressão no território.

O Rio Douro apresenta-se como o elemento hidrográfico mais significativo do concelho. Nasce na Serra de Urbion, em Espanha, a cerca de 1700 metros de altitude. Depois dos rios Tejo e Ebro, o Douro é o maior da Península Ibérica atravessando o território espanhol numa extensão

¹ O conceito de bacia hidrográfica é definido como “uma área definida topograficamente, drenada por um curso de água ou por um sistema interligado de cursos de água tal que todos os caudais efluentes sejam descarregados

de 597 km, constituindo zona de fronteira ao longo de 122 km, percorrendo 208 km em Portugal. O Rio Douro percorre 27 km no concelho de Vila Nova de Gaia até encontrar a sua foz no Oceano Atlântico. Apesar da área abrangida pela bacia hidrográfica do Rio Douro ser menor em Portugal (20%) que em Espanha (80%), a área portuguesa apresenta uma enorme diversidade orográfica destacando-se a densidade da sua rede hidrográfica, bem como o grande encaixe do vale do Rio Douro que aumenta de jusante para montante.

Na parte da bacia hidrográfica do Rio Douro abrangida pelo concelho de Gaia destacam-se o Rio Febros e o Rio Uima. O Rio Febros, com uma extensão de 17 Km, nasce junto ao limite Sul do concelho, próximo de Seixezelo, desenvolvendo-se para Nordeste até Lavadorinhos e daí até Alheira de Aquém sensivelmente na direcção Sul-Norte. A partir de Alheira de Aquém, o Rio Febros segue em direcção a Noroeste até desaguar no Rio Douro, a Poente do Areinho de Avintes. Ao longo do seu curso, principalmente na sua margem esquerda, recebe diversos afluentes que drenam as águas da encosta a Poente. Ao longo da margem direita, aquele rio tem também diversos afluentes, mas são pouco expressivos no território, verificando-se que a maioria não chega a ter uma extensão superior a 1km.

O Rio Uima, com uma extensão de cerca de 12 Km, em que apenas 8 Km atravessam o território administrativo de Vila Nova de Gaia, entra no concelho na freguesia de Sandim, correndo na direcção Sudoeste-Nordeste, até sair deste próximo do lugar de Santa Marinha. Depois de percorrer cerca de 2 km no concelho de Santa Maria da Feira volta a entrar em Vila Nova de Gaia próximo do lugar de Póvoa. A partir daí desenvolve-se na direcção Sudeste-Noroeste, desaguando em Crestuma. O Rio Uima corre numa zona de relevo acidentado, apresentando um traçado tortuoso e correndo ao longo de um vale encaixado. Ao longo do seu percurso no concelho, o Uima recebe as águas de diversos afluentes, de entre os quais se destacam o Regato da Carvalha, a Ribeira de Gende e a Ribeira da Bica.

A Poente do Rio Febros, na zona adjacente ao troço terminal do Rio Douro, onde o relevo é menos acidentado, é possível identificar diversas linhas de água que, embora não tenham carácter permanente, constituem importantes linhas de drenagem natural. Apesar da intensa impermeabilização do solo ter levado à canalização de algumas linhas de água, este aspecto torna-se evidente pela topografia e pelo facto, de em alguns locais, ainda se encontrar água. De entre as linhas de água identificadas nesta situação, destaca-se a que desagua próximo de Quebrantões e nasce junto ao Monte da Virgem, pela sua extensão (cerca de 4 km), pelo facto de ainda se desenvolver a céu aberto em alguns troços do seu traçado e pela expressão que apresenta ao chegar a Quebrantões.

através de uma única saída" (Lencastre, 1984).

Nas encostas declivosas do vale do Douro e na zona a Nascente da linha de fecho que define a bacia hidrográfica do Rio Fechos correm diversas linhas de água. A maioria apresenta pequenas extensões sendo a mais extensa, com quase 2 Km, a linha de água que corre desde Seixo Alvo, passando por Arnelas até encontrar a sua foz no Rio Douro.

No território situado a Poente da principal linha de cumeada do concelho (direcção Noroeste-Sudeste) encontram-se as ribeiras atlânticas, ou seja, ribeiras litorais que drenam directamente para o Oceano Atlântico. Na zona da orla costeira, onde o território é quase plano e os cursos de água desenvolvem-se em vales largos e pouco evidenciados na paisagem, destacam-se, de Norte para Sul, a Ribeira de Canidelo; a Ribeira de Atiães; a Ribeira da Madalena; o Rio de Valverde; a Ribeira de Canelas; o Rio do Espírito Santo; o Rio da Granja; o Rio do Juncal e a Ribeira do Mocho, que desagua no concelho de Espinho. Entre estes, o Rio de Valverde e o Rio da Granja são os que apresentam maior desenvolvimento em extensão e cuja bacia hidrográfica abrange maior área (figura 2.4).

A análise das restantes componentes relativas à fisiografia do território (altimetria, declives e orientação das encostas) foi realizada a partir da informação disponível na cartografia militar (IgeoE, 1997), com uma equidistância entre curvas de 10 metros.

Em termos altimétricos, a variação no concelho situa-se entre os -7 metros (na Pedreira na Quinta da Bela Vista, em Canidelo) e os 259 metros (em Sandim e em Seixezelo). Os pontos dominantes da paisagem correspondem a situações de cota elevada e localizam-se sobretudo ao longo da linha de alturas de direcção NNW-SSE correspondente à linha de fecho anteriormente mencionada. Entre os pontos dominantes da paisagem destacam-se os altos do Monte da Virgem (209 metros), de Santo Ovídio (236 metros), da Serra de Negrelos (243 metros), da Senhora da Saúde (241 metros), de S. Vicente (243 metros) e de Vergada (243 metros).

Os pontos de menor cota localizam-se ao longo da orla costeira e ao longo da faixa ribeirinha do Rio Douro. É, no entanto, de realçar o facto da zona de cota inferior a 50 m se estender ao longo de cerca de 2 km, junto à orla costeira, enquanto na faixa ribeirinha esta zona não se estende muito para além das encostas do Rio Douro. Excepcionalmente, as áreas com cotas menores apresentam maior extensão junto aos Areíhos de Oliveira do Douro e de Avintes e ao longo dos vales dos Rios Fechos e Uima. Assim, as cotas altimétricas sobem gradualmente do litoral para o interior, bem como da zona ribeirinha do Rio Douro para o interior.

A Sudeste do concelho, o Rio Uima desenvolve-se num vale encaixado, claramente definido pelas elevações que o rodeiam. Entre estas destacam-se os montes de Seixo Alvo, S. Miguel, Aldeia Nova, S. Miguel-o-Anjo, Serra da Costa, Sr.^a da Piedade e Costouras. Os primeiros abrangem as freguesias de Olival e Crestuma e separam as bacias hidrográficas dos Rios Febros e Uima, enquanto Aldeia Nova e S.Miguel-o-Anjo estão localizados em Sandim. Já a Serra da Costa, Sr.^a da Piedade e Costouras correspondem às elevações que definem o vale do Rio Uima e localizam-se no concelho de Santa Maria da Feira e Gondomar.

Em termos de declive é possível identificar três zonas distintas (figura 2.7). Uma primeira, na parte ocidental do concelho, onde o relevo é pouco acidentado e os declives variam entre 0% e 8%. Uma segunda, na parte oriental do concelho, onde o relevo é acidentado e predominam as encostas com declive acentuado a muito acentuado (declive superior a 8%). A zona central do concelho regista uma situação intermédia entre as duas zonas anteriores.

A figura 2.8 apresenta a orientação das encostas, de acordo com a sua maior ou menor iluminação. As encostas frias e pouco iluminadas (com exposição a Noroeste, Norte e Nordeste) predominam na zona que se estende desde a orla ribeirinha do Douro até à linha de cumeada central. Por sua vez, as áreas quentes e muito iluminadas localizam-se do lado oposto, isto é, estendem-se desde a cumeada central até ao Oceano Atlântico.

Excepcionalmente, verifica-se a ocorrência de encostas frias na zona litoral do concelho, coincidindo com as encostas Sul das Ribeiras Litorais. Do mesmo modo, surgem zonas quentes na encosta Nascente do Rio Febros e nas encostas Norte dos principais afluentes do Rio Uima.

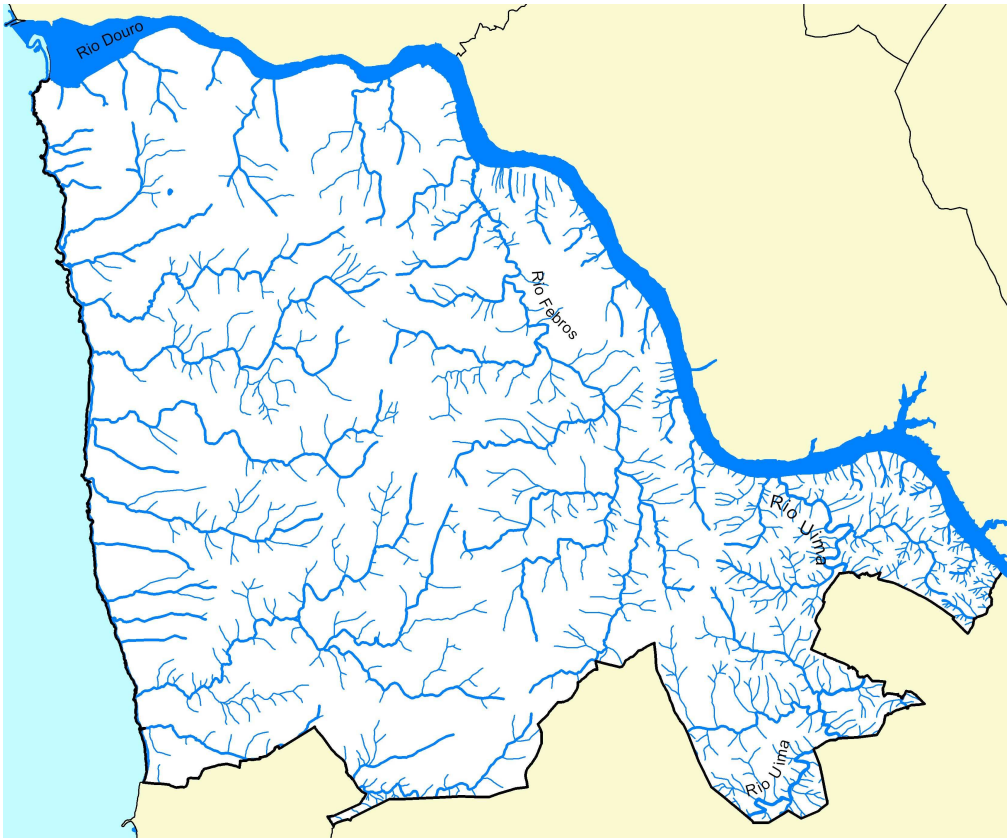


Figura 2.3 – Rede hidrográfica (IgeoE, 1997)

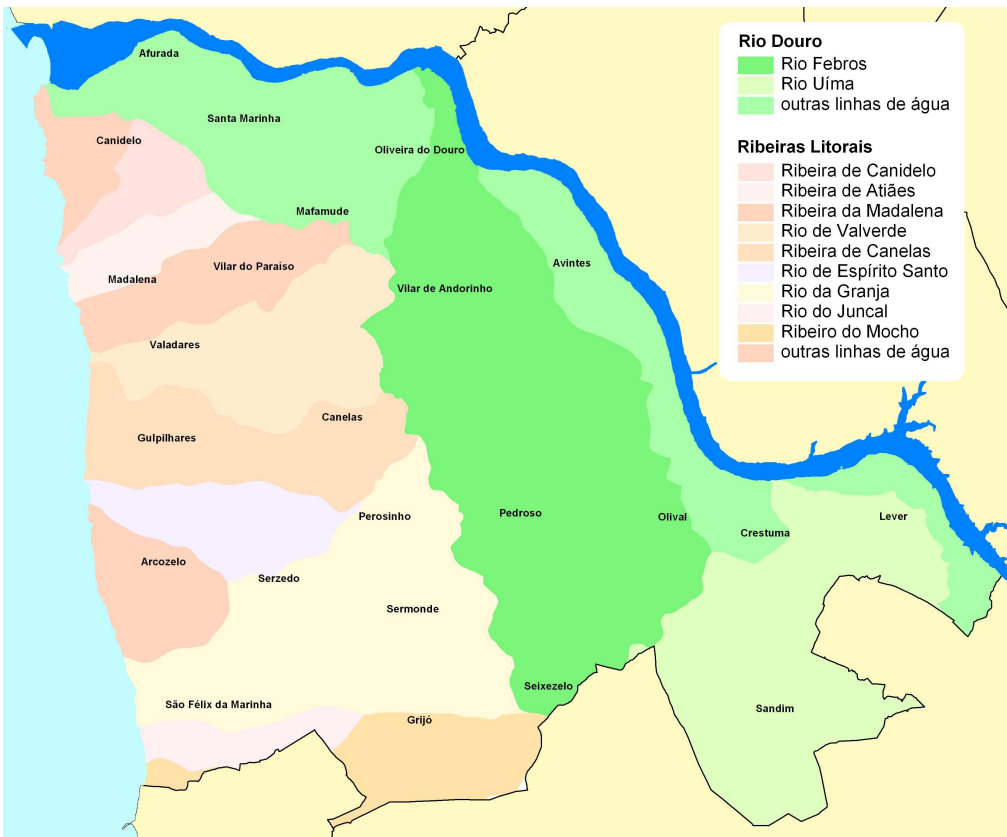


Figura 2.4 – Bacias hidrográficas

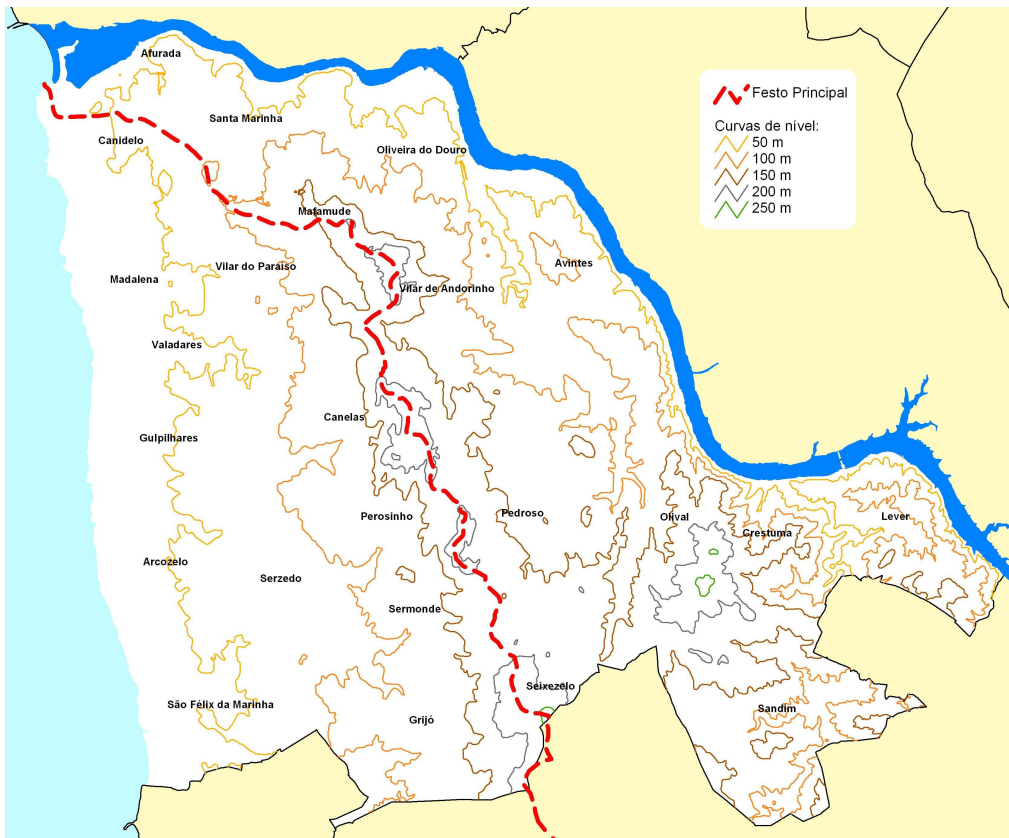


Figura 2.5 – Curvas de nível e linha de festo principal

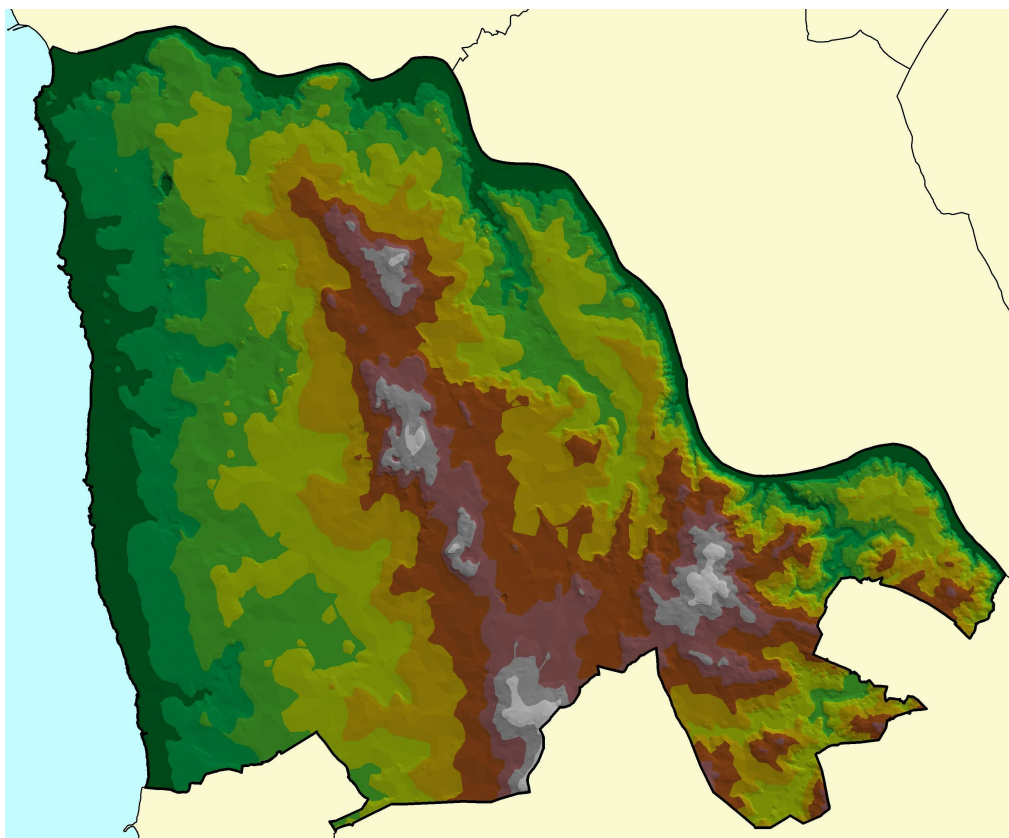


Figura 2.6 – Modelo digital de terreno

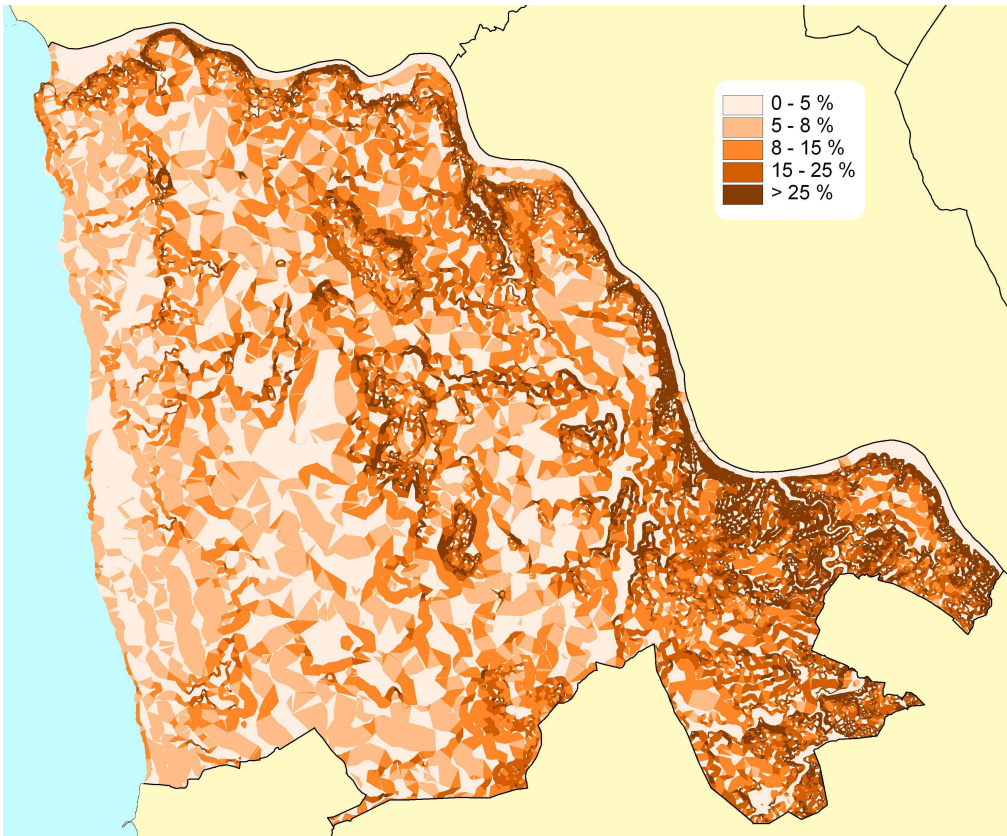


Figura 2.7 – Carta de declives

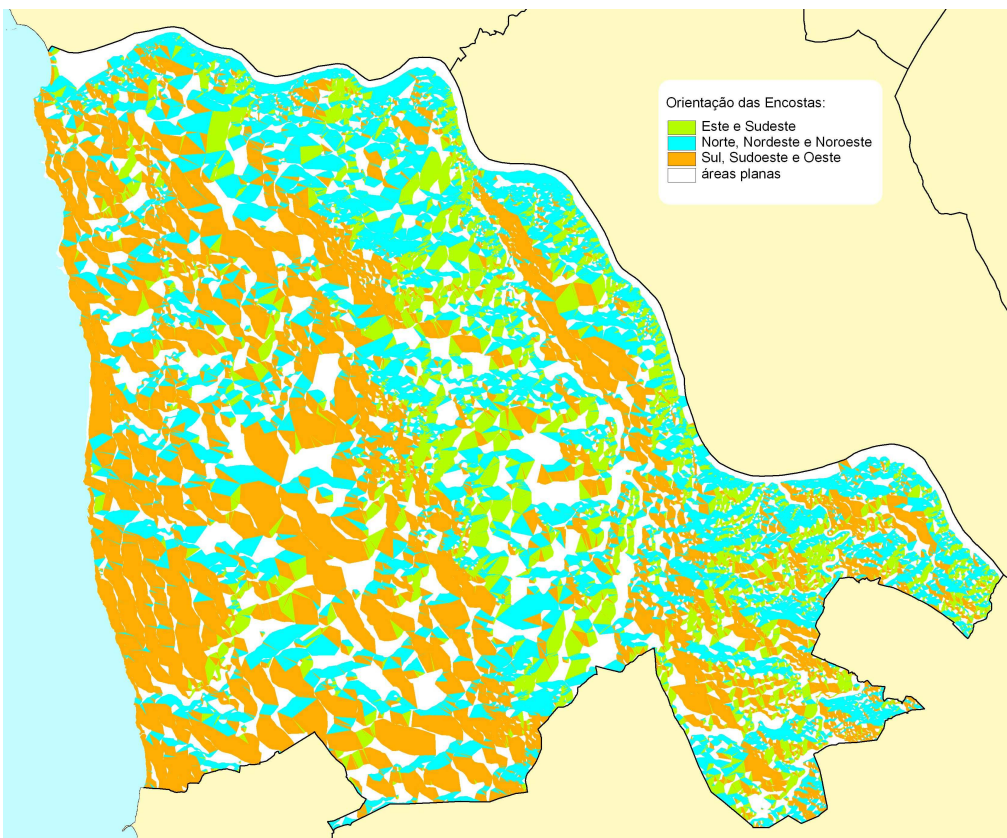


Figura 2.8 – Orientação das encostas

2.3. Geologia

A análise da geologia do concelho teve por base a informação fornecida à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia pelo Instituto Geológico e Mineiro do Ministério da Economia, em Janeiro de 2004. A carta geológica fornecida (figura 2.9) baseou-se nos levantamentos na escala 1:50.000 para publicação das folhas 9C-Porto (edição de 1957); 13A-Espinho (edição de 1962) e 13B-Castelo de Paiva (edição de 1963) com a respectiva actualização da cartografia e novos levantamentos geológicos. Recorreu-se igualmente às respectivas Notícias Explicativas.

A região abrangida pelo concelho de Vila Nova de Gaia é, em grande parte, representada por terrenos metamórficos atribuídos aos períodos Precâmbrico e Arcaico. Os mais antigos terrenos do concelho são os do Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico, que testemunham a existência de antigo mar, no fundo do qual se depositaram sedimentos.

A morfologia actual do concelho teve a sua origem nos últimos tempos do período do Cenozóico, onde intervieram principalmente as acções do Rio Douro e do mar. Perdigão e Teixeira (1962) explicam que os elementos geológicos conservados mostram que “nessa altura apenas emergia a zona central, em cujo sopé vinham bater, de um lado, as ondas do mar, do outro, as águas do Douro. São dessa ocasião os depósitos mais altos de praia e de terraço. Por recuos sucessivos, o nível do mar foi descendo. Deixou, porém, marcadas as diversas posições que ocupou durante o movimento regressivo. Ao mesmo tempo, o Douro encaixou-se progressivamente, no vale que hoje ocupa”. Os autores destacam ainda o papel modelador de alguns dos pequenos cursos de água, como é o caso do Rio Febros.

A geologia do concelho caracteriza-se pela existência de uma região central granítica ladeada por formações xistentas, em grande parte ocupadas por depósitos recentes que testemunham as acções erosivas do mar e do rio ao longo dos tempos (figura 2.10). Merecem especial referência, pelo seu carácter em termos ecológicos, o vale do Douro, apertado e profundo até à foz; e as formações recentes (aluviões actuais; areais e cascalheiras de praia e areias de duna; e depósitos de praias antigas e de terraços fluviais e formações areno-pelítica de cobertura) que, na sua totalidade, representam cerca de 17% do território (quadro 2.1).

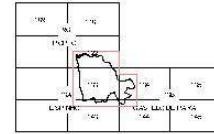
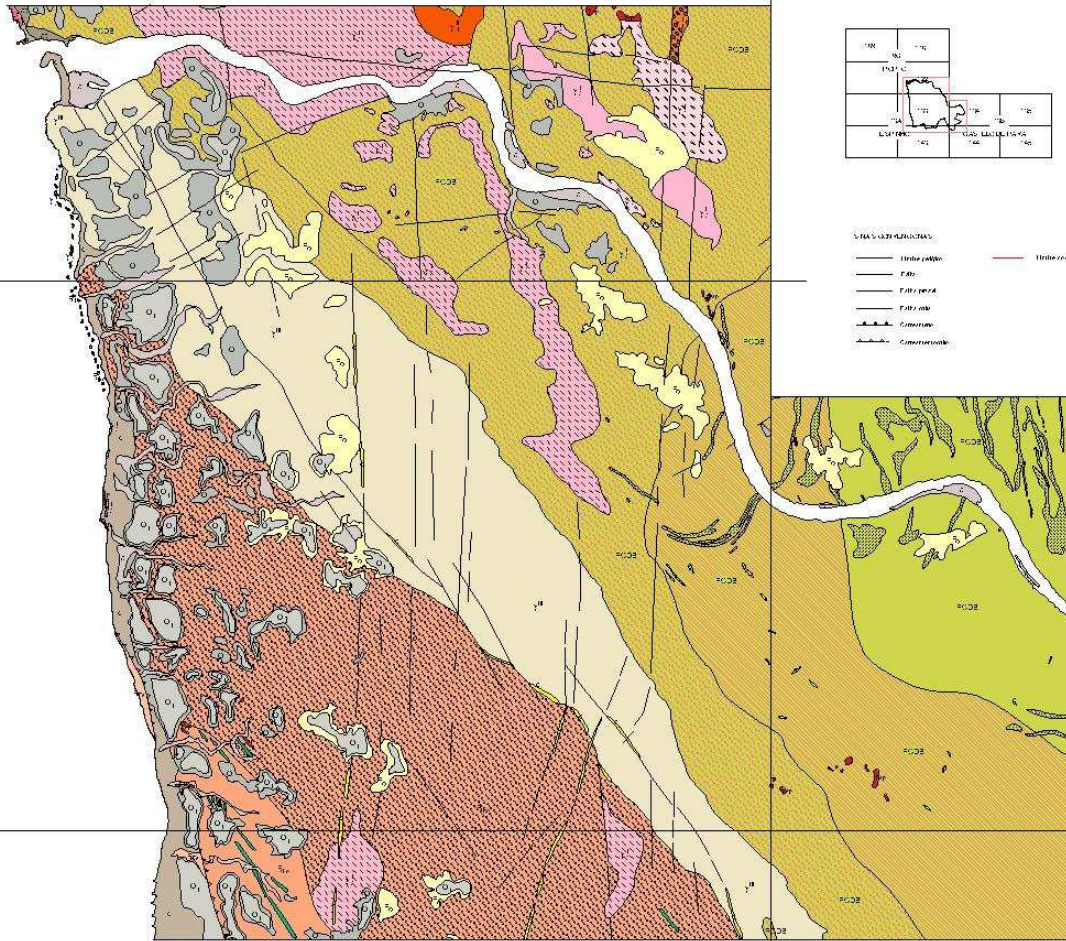
Quadro 2.1 – Distribuição das formações geológicas no concelho

Geologia	área (ha)	%
Aluviões actuais	311	2%
Areias e cascalheiras de praia e areias de duna	266	2%
Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais e formação areno-pelítica de cobertura	2.156	13%
Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico	9.532	58%
Granito aquerítico	4.153	25%
Rochas filonianas	53	0,3%

CARTA GEOLÓGICA DO CONCELHO DE VILA NOVA DE GAIA

CARTA GEOLÓGICA
DO CONCELHO DE
VILA NOVA DE GAIA

LEGENDA



Formação	Descrição
Z	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
ZC	Calcário
C	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
S ₀	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O ₁	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário

Formação	Descrição
S ₁	Formação de Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
S ₂	Formação de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário

KOCHAS CARTEÓIDES

Formação	Descrição
Z	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
ZC	Calcário
C	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
S ₀	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O ₁	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário

Formação	Descrição
S ₁	Formação de Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
S ₂	Formação de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário

Formação	Descrição
Z	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
ZC	Calcário
C	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
S ₀	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário
O ₁	Epólide de tito e calcário, com argilas e carvão, com calcário e calcário

Coordenadas UTM: 48Q UTM: 48Q
 Escala: 1:50.000
 Data: 2004



Carta Geológica baseada no levantamento 1:50.000 do IGM
 com o auxílio da Carta Geológica de 1:50.000 do IGM
 1:50.000 de 1987, 1:50.000 de 1988 e 1989
 1:50.000 de 1990 e 1991
 1:50.000 de 1992 e 1993
 1:50.000 de 1994 e 1995

Figura 2.9 – Carta geológica (IGM, 2004)

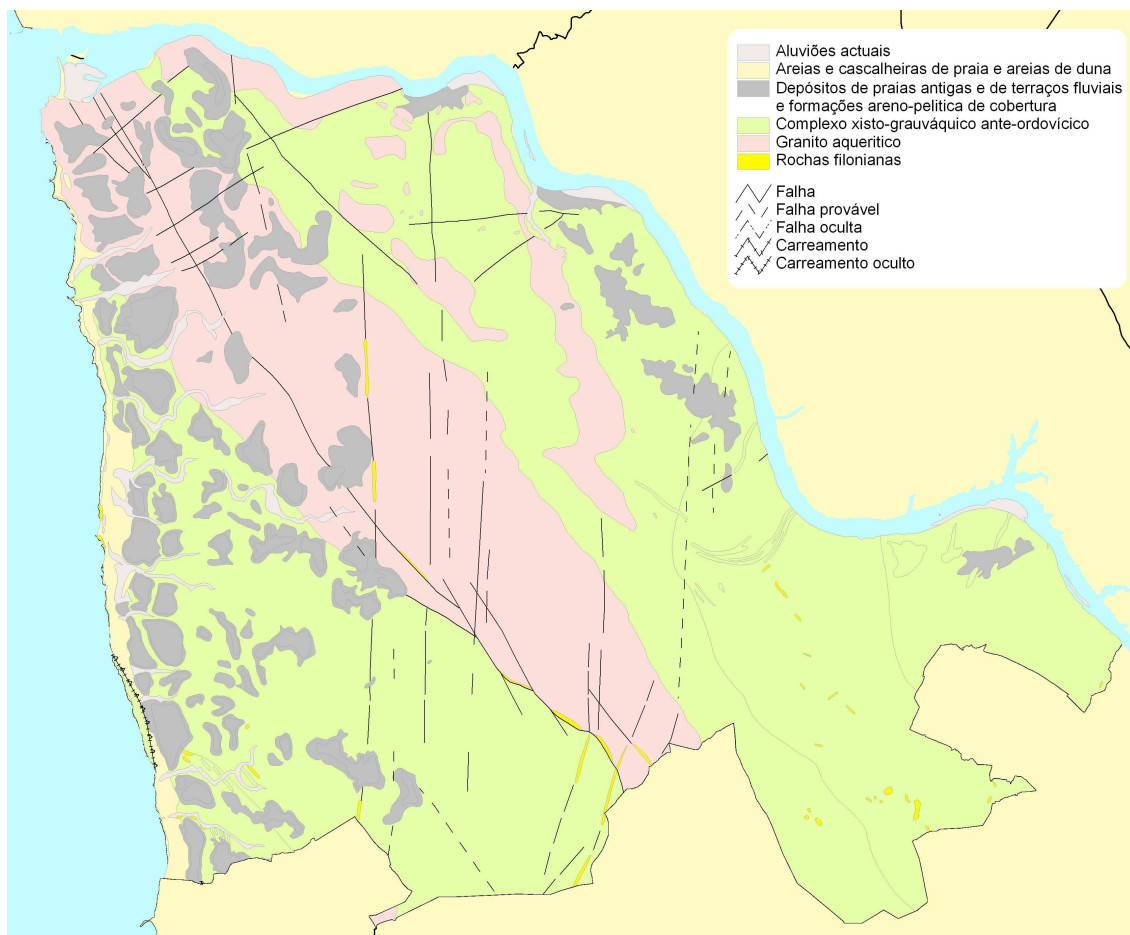


Figura 2.10 – Geologia

Aluviões actuais

Areias e cascalheiras de praia; areias de duna

Depósitos de praias antigas e de terraços fluviais

As freguesias litorais do concelho (Canidelo, Madalena, Valadares; Gulpilhares; Arcozelo e São Félix da Marinha), onde se definem claramente zonas aplanadas com relevos pouco acentuados, encontram-se em zonas de areias e cascalheiras de praia, areias de duna e depósitos de praias antigas (que se estendem para o interior). De acordo com a Notícia Explicativa da Folha 13A da Carta Geológica de Portugal estes últimos “testemunham, juntamente com os aplanamentos correlativos, as acções erosivas do mar no decurso dos tempos plio-pleistocénicos”. Estes depósitos de praias antigas são constituídos por mantos de calhaus rolados e areias, acompanhados por argilas e assentam em terrenos xistosos (a Sul, nas freguesias de Valadares, Gulpilhares, Arcozelo, Serzedo, Grijó e São Félix da Marinha) e graníticos (a Norte, nas freguesias de Canidelo, Madalena, Vilar do Paraíso e Canelas).

Neste sentido, é possível afirmar que as áreas de máxima infiltração mais significativas ao nível do concelho se situam na faixa litoral e são constituídas por depósitos de praias antigas.

Ao longo do vale do rio Douro, sobretudo nas freguesias de Afurada, Oliveira do Douro, Avintes e Lever, encontram-se importantes terraços fluviais. Estes encontram-se em cotas que vão até aos 140 m (10 m em Oliveira do Douro; 113 m em Lever; 123 m em Avintes; e 140 m em Olival e) e onde os declives são pouco acidentados (em geral, variam entre os 0% e os 8%).

Na orla costeira do concelho verifica-se a existência de areias e cascalheiras de praia e areias de duna. O litoral baixo e arenoso, semeado de rochedos (muitos deles descobertos apenas na maré baixa) originou excelentes praias, exceptuando a zona a Norte de Lavadores cujas praias são mais rochosas, verificando-se a existência de grandes blocos de granito. É também sobre um grande rochedo granítico que assenta a capela do Senhor da Pedra, na praia de Miramar.

Toda a faixa litoral do concelho integra um conjunto de linhas de água pouco densas que drenam directamente para o Oceano. Os depósitos aluvionares que ocupam os vales destes cursos (aluviões actuais) são constituídos por formações argilosas. Tratando-se de zonas de depósitos de materiais carreados das encostas, com elevado teor de humidade, constituem em geral, zonas com elevada fertilidade.

Ao longo do Rio Douro encontram-se igualmente importantes depósitos aluvionares constituídos essencialmente por areias e por isso excelentes áreas de infiltração e consequentemente da maior importância para o armazenamento de água. Estes depósitos aluvionares, em parte erodidos pelo Douro e seus afluentes (em particular o Rio Febros, que corre quase paralelamente ao Douro) situam-se na freguesia de Canidelo (junto à foz do Douro); nos Areíños de Oliveira do Douro e Avintes; a jusante do vale do Rio Febros e ao longo da quase totalidade da orla ribeirinha da freguesia de Lever. Relativamente aos areíños (terraços de inundação) verifica-se que, devido às suas baixas altitudes, ficam submersos nos períodos de grandes cheias.

De acordo com a Notícia Explicativa da Folha 9C da Carta Geológica de Portugal, as areias da foz do Douro constituem uma plataforma que estrangula a saída do rio para o mar e por essa razão torna a barra de difícil navegação.

Complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico

O complexo xisto-grauváquico ante-ordovícico ocupa cerca de 58% do território de Vila Nova de Gaia. No entanto este complexo é constituído por duas diferentes faixas xistentas, separadas pela faixa granítica orientada no sentido NNW-SSE. Uma primeira, a Nordeste, que acompanha o vale do Rio Douro, correspondente ao período Paleozóico e designada por Formação de Lourosa, em grande parte coberta por depósitos modernos (Santa Marinha, Mafamude, Oliveira do Douro, Avintes, Pedroso, Olival, Crestuma, Sandim e Lever). Esta formação nunca atinge o mar, à excepção da praia da Granja, onde se podem observar os seus afloramentos em período de maré baixa. Uma outra, a Sudeste, correspondente ao período Precâmbrico, designada por Grupo do Douro e das Beiras Indiferenciado (freguesias de Valadares, Gulpilhares, Arcozelo, Serzedo, Perosinho, Sermonde, São Félix da Marinha, Grijó e Seixezelo).

Granito aquerítico

A significativa faixa granítica que atravessa o concelho de Vila Nova de Gaia, no sentido NNW-SSE (representa 20% da área concelhia), coincide com a elevação central que separa a faixa litoral da região interior do concelho e estende-se desde o extremo Noroeste (Canidelo) até ao limite Nascente de Seixezelo e ao limite Sudoeste de Olival. É nesta faixa que se encontram a maioria das cabeceiras de linhas de água, quer das linhas de água que integram a bacia hidrográfica do Rio Douro, quer das bacias hidrográficas das ribeiras atlânticas. Neste extenso afloramento de granítico predomina o granito porfiróide de grão grosseiro a médio, rochas exploradas em diversas pedreiras e utilizada sob a forma de paralelepípedos, cantaria, brita, etc.

No concelho encontram-se ainda diversas manchas de granito de grão médio de duas micas nas áreas correspondentes à Escarpa da Serra do Pilar, aos Montes da Virgem e de Santo Ovídio e ao vale do Rio Febros.

Rochas filonianas

Relativamente às rochas filonianas, merecem referência os filões aplito-pegmatíticos e os filões quartzosos. Os filões aplito-pegmatíticos ocorrem junto ao mar (na freguesia de São Félix da Marinha e na área do Senhor da Pedra, em Gulpilhares) e em áreas próximas de linhas de água com cotas superiores aos 100 m, como é o caso dos filões dos lugares de Fontinha, Ronco e Sandim de Baixo na freguesia de Sandim. Os filões de quartzo ocorrem desde Seixezelo até Canelas, orientados no sentido NNW-SSE.

2.4. Solos

A análise dos solos do concelho de Vila Nova de Gaia teve por base a Carta de Solos e respectiva memória editada pela Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho (DRAEDM) em 1999, na escala 1:25.000.

Neste capítulo é apresentada a caracterização morfológica geral das unidades pedológicas existentes no concelho. As unidades pedológicas foram classificadas a partir da legenda da Carta dos Solos do Mundo da FAO/UNESCO/ISRIC (1990) em subunidades, unidades-solo e grupos principais. O quadro n.º 2.2, apresenta os grupos principais e unidades-solo em presença no concelho de Vila Nova de Gaia.

Quadro 2.2 – Solos: grupos principais e unidades

GRUPOS PRINCIPAIS	UNIDADES - SOLO
Antrossolos	Cumúlicos
Leptosolos	Dístricos
Fluvisolos	Dístricos
Arenossolos	Háplicos
Regossolos	Úmbricos
	Dístricos
Cambissolos	Húmico-Úmbricos
	Dístricos

À informação cartográfica apresentada correspondem uma ou mais unidades fisiográficas que apresentam solos dominantes (séries ou associações de séries) (figura 2.10). No entanto, importa referir que cerca de metade do território do concelho (47,6%) não foi cartografado por se tratar, predominantemente, de áreas sociais (ou urbanas) e áreas florestais. Assim sendo, os cambissolos os antrossolos são os solos predominantes no concelho (quadro 2.3 e gráfico 2.10).

Quadro 2.3 – Superfície ocupada pelas unidades pedológicas

Solos Dominantes	área (ha)	%
Antrossolos Cumúlicos	3.701	21,9%
Leptosolos Dístricos	364	2,2%
Fluvisolos Dístricos	202	1,2%
Arenossolos Háplicos	132	0,8%
Regossolos Úmbricos	421	2,5%
Regossolos Dístricos	678	4,0%
Cambissolos Húmicos	376	2,2%
Cambissolos Dístricos	2.961	17,6%
Áreas não cartografadas	8.031	47,6%

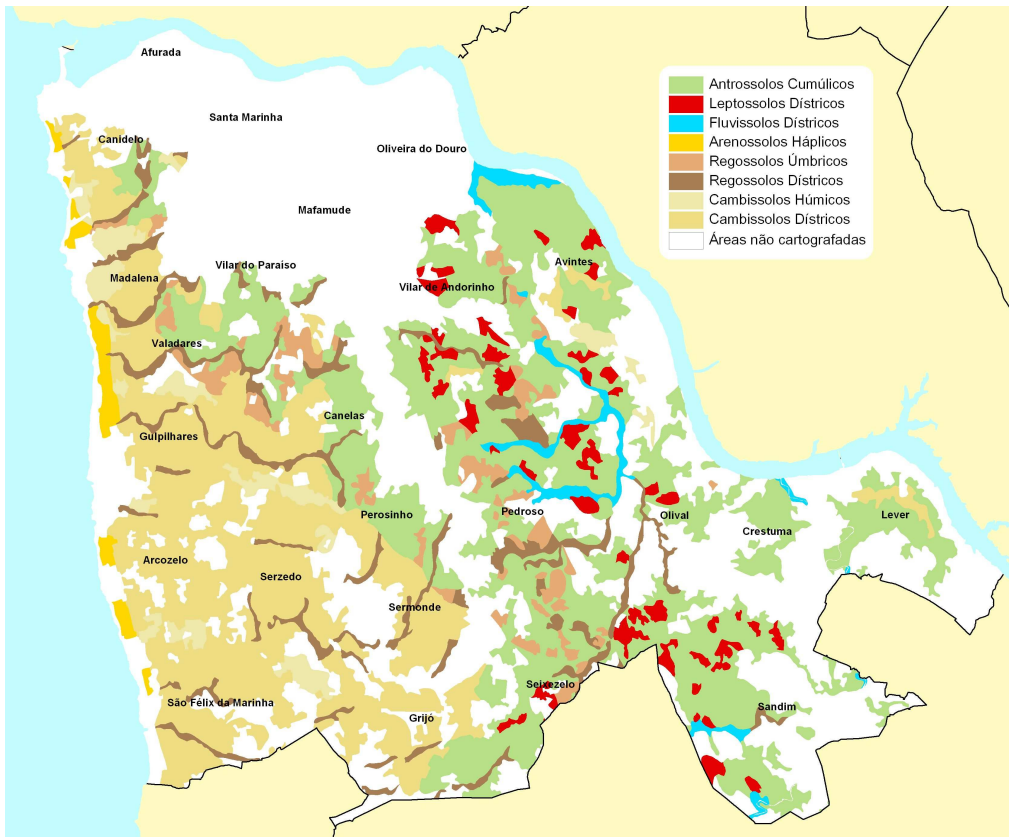


Figura 2.11 – Carta de solos (DRAEDM, 1999)

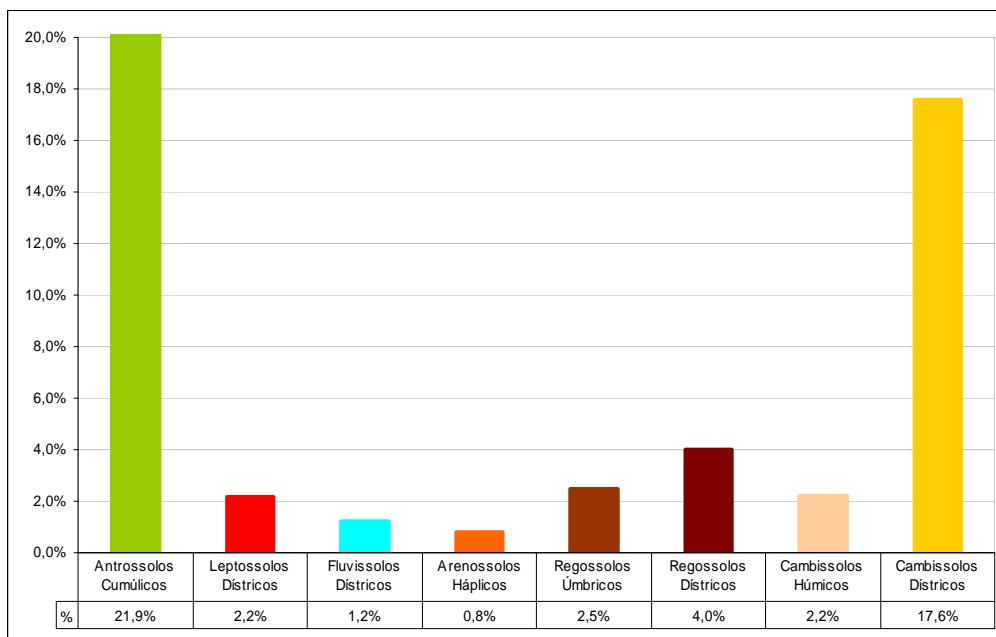


Gráfico 2.10 – Distribuição do tipo de solos na área cartografada

De acordo com a memória da Carta de Solos em Entre Douro e Minho os **antrossolos** são “solos que, pela actividade humana, sofreram uma modificação profunda por soterramento dos horizontes originais do solo ou através de remoção ou perturbação dos horizontes superficiais, cortes ou escavações, adições seculares de materiais orgânicos, rega contínua e duradoura, etc ...”. Isto é, solos com forte influência antropogénica na sua formação.

Os antrossolos de Vila Nova de Gaia integram-se na unidade-solo antrossolos cumúlicos (*cumulic anthrosols*). Estes correspondem à generalidade dos solos dos terraços, embora se encontrem também em áreas não terraceadas. “Apresentam acumulação de sedimentos com textura franco-arenosa ou mais fina, em espessura superior a 50 cm, resultante de rega contínua de longa duração ou elevação da superfície do solo por acção do homem”.

Os antrossolos cumúlicos correspondem a 3.701 ha e representam 22% dos solos de Vila Nova de Gaia. Predominam nas freguesias de Vilar de Andorinho, Avintes, Pedroso, Olival, Crestuma, Lever, Sandim e Seixezelo.

Famílias e séries da unidade pedológica antrossolos:

ATcd.x – de materiais de xistos e rochas afins:

ATcd.x1 – em coberturas antrópicas sobre materiais de alteração da rocha subjacente

ATcd.g – de materiais de granitos ou rochas afins:

ATcd.g1 – em coberturas antrópicas sobre materiais de alteração da rocha subjacente;

ATcd.g3 – em coberturas antrópicas sobre materiais coluvionares.

ATcd.t – de sedimentos detriticos não consolidados em terraços fluviais ou marinhos:

ATcd.t1 – coberturas antrópicas em terraços mais antigos e a cotas mais elevadas;

ATcd.t3 – coberturas antrópicas em terraços mais recentes e a cotas mais reduzidas.

Os **leptossolos** são “solos limitados em profundidade, até 30 cm a partir da superfície, por rocha contínua e dura ou material muito calcário ou uma camada cimentada contínua ou com menos de 20% de terra fina até 75 cm da superfície; não tendo outros horizontes de diagnóstico além do A mólico, úmbrico ou ócrico, com ou sem um horizonte B câmbrico” (DRAEDM, 1999:37).

Os leptossolos do concelho integram-se na unidade-solo leptossolos dístricos (*dystric leptosols*). Estes apresentam um “horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50%, pelo menos em alguma parte do solo; sem rocha dura ou camada cimentada continua até 10 cm a partir da superfície” (DRAEDM, 1999:37).

Efectivamente, a expressão deste tipo de solos no concelho é reduzida, representando apenas 2,2% dos solos de Vila Nova de Gaia (364 ha), surgindo nas freguesias de Vilar de Andorinho, Pedroso, Olival e Sandim.

Famílias e séries da unidade pedológica leptossolos:

Leptossolos dístricos em xistos:

LPd.x - em xistos e rochas afins

Os **fluissolos** são solos que apresentam “propriedades flúvicas e não tendo outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico, mólico ou úmbrico ou um horizonte H hístico, ou um horizonte sulfúrico, ou material sulfídrico até 125 cm da superfície” (DRAEDM, 1999:38).

Os fluissolos do concelho integram-se na unidade-solo dos fluissolos dístricos (*dystric fluvisols*). Estes são solos “com grau de saturação em bases inferior a 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem horizonte sulfúrico e material sulfídrico até 125 cm, a partir da superfície; sem propriedades sálicas” (DRAEDM, 1999:38).

São definidos como fluissolos dístricos medianos ou normais e caracterizam-se por não apresentarem textura grosseira contínua nem propriedades hidromórficas desde a superfície até, respectivamente, 50 e 100 cm de profundidade. Representam apenas 1,2% do território (202 ha) e ocorrem nas áreas adjacentes aos Rios Febros e Uima, nas freguesias de Avintes, Crestuma, Sandim e Pedroso, sendo esta última a freguesia onde têm maior expressividade.

Famílias e séries da unidade pedológica fluissolos:

FLdm – fluissolos dístricos em aluviões recentes

Os **arenossolos** são “solos de textura mais grosseira que franco-arenosa até profundidade de pelo menos 100 cm, a partir da superfície, com exclusão de materiais com propriedades flúvicas ou ândicas; sem outro horizonte de diagnóstico além de um A ócrico ou um E álbico” (DRAEDM, 1999:40).

Os arenossolos identificados em Vila Nova de Gaia englobam-se na unidade-solo arenossolos háplicos (*haplic arenosols*) e distribuem-se pelas freguesias litorais, ocorrendo em cotas não superiores a 20 metros. Esta classe de solos apresenta maior representatividade na freguesia de Valadares. Em termos globais, os arenossolos ocupam apenas 132 ha, representando apenas 0,8% do território.

Os arenossolos háplicos são “arenossolos sem outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico; sem propriedades ferrálicas; sem propriedades gleicas em 100 cm a partir da superfície; não calcáricos.” (DRAEDM, 1999:40).

Famílias e séries da unidade pedológica arenossolos:

ARhn.r – arenossolos háplicos normais ou não cultivados em areais de duna;

ARhc.r - arenossolos háplicos antrópicos ou cultivados em areais de duna.

Os **regossolos** são “solos de materiais não consolidados, com exclusão de materiais com textura mais grosseira que franco-arenosa ou com propriedades flúvicas, não tendo outro horizonte de diagnóstico além de um A úmbrico ou ótrico; sem propriedades gleicas em 50 cm a partir da superfície; sem características de diagnóstico para vertissolos ou antrossolos; sem propriedades sálicas” (DRAEDM, 1999:41).

Os regossolos identificados no concelho foram integrados em duas unidades-solo e estas subdivididas em sub-unidades (quadro 2.4).

Quadro 2.4 – Regossolos: unidades e sub-unidades

Regossolos	Regossolos úmbricos	Regossolos úmbricos delgados (ou lépticos)
		Regossolos úmbricos normais (ou ótricos)
	Regossolos dístricos	Regossolos dístricos delgados (ou lépticos)
		Regossolos dístricos normais (ou ótricos)

A classe de solos regossolos representa cerca de 6,5% dos solos identificados para o concelho, sendo de destacar que os dístricos têm maior representatividade que os úmbricos (4% e 2,5% respectivamente).

De acordo com a memória da carta de solos os “regossolos úmbricos delgados e dístricos delgados correspondem a solos formados a partir de um regolito pouco espesso, de materiais desagregados de rocha compacta e dura subjacente, a qual se encontra a uma profundidade entre 30 e 50 cm, contínua ou fendilhada ou desagregada em blocos com as fissuras ou fendas preenchidas por alguma terra; estes solos correspondem a “integrades” para os leptossolos” (DRAEDM, 1999:41).

Por sua vez, os “regossolos úmbricos espessos e dístricos espessos são formados a partir de regolitos bastante espessos (de 50/200 cm ou mais), constituídos por sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões em bases de encostas e fundos de vales, depósitos de vertente em encostas declivosas, ou materiais resultantes da arenização profunda de rocha compacta subjacente, que se encontra a profundidade superior a 50 cm e, mais frequentemente, 100 ou mesmo 150 cm” (DRAEDM, 1999:41).

Os regossolos úmbricos caracterizam-se por “possuírem um horizonte A úmbrico; sem camadas permanentemente congeladas até 200 cm, a partir da superfície”. Em Vila Nova de Gaia os regossolos úmbricos representam cerca de 6,5% do total dos solos e ocorrem nas freguesias onde existe granito porfiróide de grão grosseiro a médio (Pedroso, Canelas, Vilar do

Paraíso e Valadares) e no vale granítico (granito de grão médio de duas micas) do Rio Febros (Vilar de Andorinho).

As unidades pedológicas em presença no concelho integram-se nas subunidades- regossolos úmbricos delgados e regossolos úmbricos espessos - sendo cada uma destas subunidades definida da seguinte forma na memória descritiva da carta de solos:

Regossolos úmbricos delgados

Solos “formados a partir de materiais da alteração e desagregação de rocha subjacente, a qual se encontra relativamente próxima da superfície (entre 30 e 50 cm), quer dura quer contínua, quer fendilhada ou desagregada em blocos compactos, com fendas ou intervalos preenchidos por material terroso.”

Regossolos úmbricos espessos

Solos “desenvolvidos a partir de regolitos relativamente espessos resultantes da arenização profunda de xistos, granitos, quartzodioritos ou granodioritos, ou correspondentes a sedimentos detríticos não consolidados (em terraços fluviais ou marinhos), coluviões de bases de encosta e fundos de vales, ou depósitos de vertente em encostas declivosas.”

Famílias e séries da unidade pedológica regossolos úmbricos:

RGul.x – regossolos úmbricos delgados em xistos ou rochas afins.

RGuo.g – regossolos úmbricos espessos em materiais de granitos e rochas afins:

RGuo.g1 – de alteração da rocha subjacente.

Os regossolos dístricos tem “um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50% pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície”. As unidades pedológicas integram-se nas subunidades: regossolos dístricos delgados e normais.

No caso de Vila Nova de Gaia, ocorrem apenas regossolos dístricos normais que são definidos como “regossolos dístricos formados a partir de sedimentos não consolidados, coluviões de bases de encostas e fundos de vales, de depósitos de vertente em encostas declivosas ou materiais resultantes da alteração e desagregação de rocha dura subjacente”.

Famílias e séries da unidade pedológica regossolos dístricos:

RGdo.x – regossolos dístricos em materiais de xisto e rochas afins:

RGdo.x3 – de colúviação.

RGdo.g – regossolos dístricos em materiais de granitos e rochas afins:

RGdo.g1 – de alteração da rocha subjacente;

RGdo.g3 – de colúviação.

RGdo.t – regossolos dístricos em sedimentos detríticos não consolidados, em terraços fluviais ou marinhos:

RGdo.t3 – em terraços mais recentes e a cotas mais reduzidas.

Os **cambissolos** são solos que “tendo um horizonte câmbrico e sem outros horizontes de diagnóstico além de um A ócrico ou úmbrico, ou um A mólico assentando sobre um B câmbico com um grau de saturação em bases menor que 50 %; sem propriedades sálicas; sem as características de diagnóstico dos vertissolos ou antrossolos; sem propriedades gleicas até 50 cm a partir da superfície” (DRAEDM, 1999:44).

Os cambissolos identificados no concelho foram integrados em duas unidades-solo e estas subdivididas em sub-unidades (quadro 2.5).

Quadro 2.5 – Cambissolos: unidades e sub-unidades

Cambissolos	Cambissolos húmicos	Cambissolos húmicos-úmbricos crómicos
		Cambissolos húmicos-úmbricos pardacentos
	Cambissolos dístricos	Cambissolos dístricos crómicos
		Cambissolos dístricos pardacentos

Os cambissolos constituem a classe de solos dominante no concelho de Vila Nova de Gaia, representando cerca de 20% do total de solos do concelho, sendo de destacar que os dístricos predominam sobre os úmbricos (17,6% e 2,2%, respectivamente).

Os cambissolos húmicos (*humic cambisols*) são “cambissolos com um horizonte A úmbrico ou mólico; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm a partir da superfície” (DRAEDM, 1999:44). Os cambissolos dístricos (*dystric cambisols*) são definidos como “cambissolos tendo um horizonte A ócrico e um grau de saturação em bases menor que 50%, pelo menos entre 20 e 50 cm a partir da superfície; sem propriedades vérticas; sem propriedades ferrálicas no horizonte B câmbico; sem propriedades gleicas até 100 cm a partir da superfície; sem congelação permanente até 200 cm da superfície”.

Famílias e séries da unidade pedológica cambissolos:

Cambissolos húmico-úmbrico pardacentos:

CMup.t – em sedimentos detríticos não consolidados, em terraços fluviais ou marinhos:

CMup.t1 – em terraços mais antigos e a cotas mais elevadas.

Cambissolos dístricos crómicos:

CMdx.x – em materiais de xistos e rochas afins:

CMdx.x1 – de alteração da rocha subjacente;

CMdx.x3 – de colúviação.

Cambissolos dístricos pardacentos:

CMdp.x – em materiais de xistos e rochas afins:

CMdp.x1 – de alteração da rocha subjacente;

CMdp.t – em sedimentos detríticos não consolidados, em terraços fluviais ou marinhos:

CMdp.t1 – em terraços mais antigos e a cotas mais elevadas.

A Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura analisada foi produzida com base na Carta de Solos na escala 1:25.000 e disponibilizada pela Direcção Regional de Agricultura de Entre Douro e Minho à equipa de revisão do PDM.

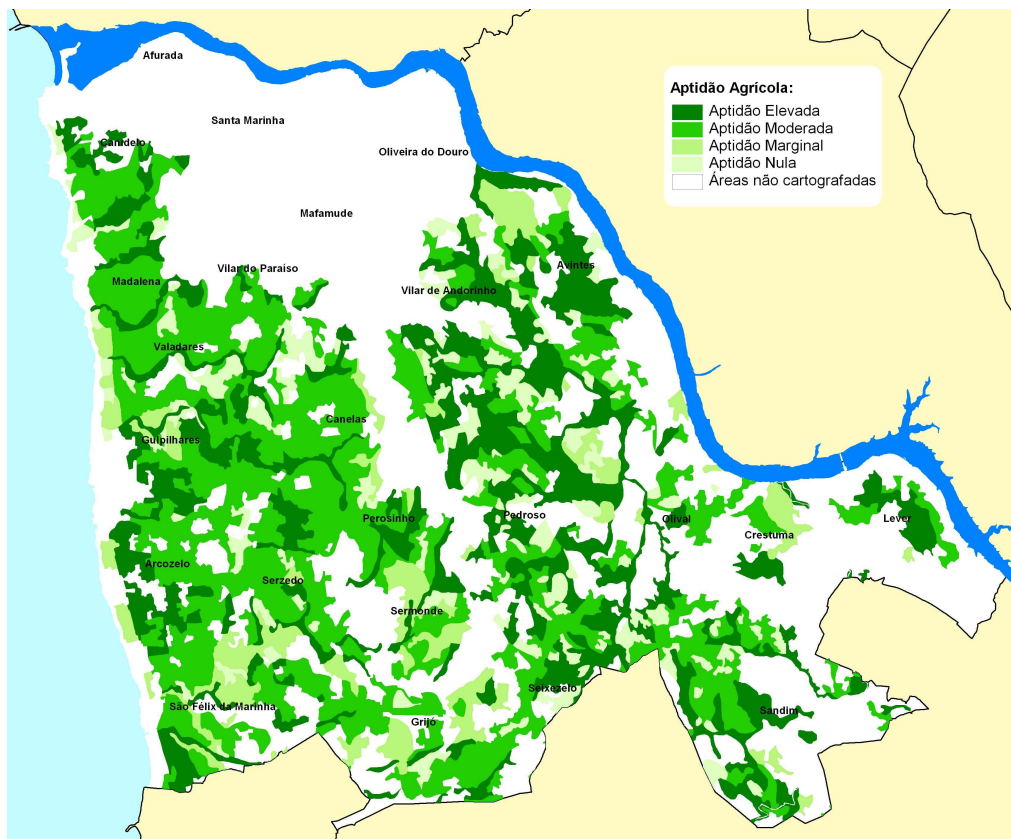


Figura 2.12 – Aptidão da terra para a agricultura (DRAEDM, 1999)

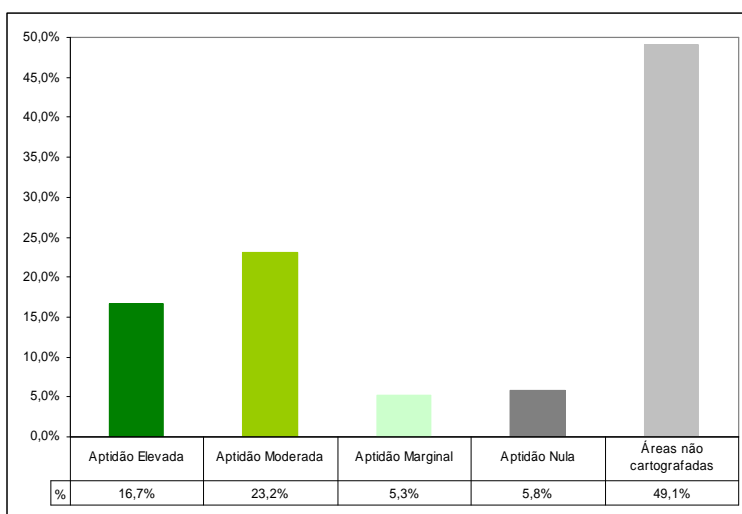


Gráfico 2.11 – Distribuição das áreas relativas à aptidão agrícola

De acordo com a Memória da Carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra, na elaboração da Carta de Aptidão da Terra foi adoptado o sistema de classificação da terra (*land suitability evaluation*) recomendado pela FAO. “O objectivo principal deste sistema é a selecção do uso óptimo para cada unidade de terra definida, atendendo a considerações de ordem física e económica e à conservação dos recursos do meio para usos futuros. (...) A terra corresponde a um conceito mais vasto que o de solo, resultando da interacção de todos os elementos do meio que afectam o seu potencial de utilização, incluindo, além do solo, factores relevantes do clima, litologia, geomorfologia, hidrografia, cobertura vegetal, ocupação agro-florestal, e ainda os resultados da actividade humana.”

A análise da Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura (figura 2.12 e gráfico 2.11) permite concluir que as áreas com maior aptidão para a agricultura representam cerca de 16,7% do território concelhio. A maioria dessas áreas encontra-se associada às principais linhas de água, coincidindo, em parte, com áreas de depósitos aluvionares, bem como áreas de fluvissois dísticos e regossolos dísticos.

2.5. Flora

A informação utilizada para a análise das componentes flora e fauna foi cedida à Câmara Municipal de Vila Nova de Gaia pela Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN, CIBIO, 2004) em Março de 2005. Essa informação é parte integrante de um estudo mais abrangente, realizado para a Área Metropolitana do Porto, denominado “Estrutura Ecológica Fundamental da AMP”.

Relativamente à vegetação natural foram identificadas um conjunto de áreas representadas na figura 2.13, onde se destaca a vegetação ripícola e palustre ao longo dos Rios Febros e Uima bem como a vegetação específica das formações dunares.

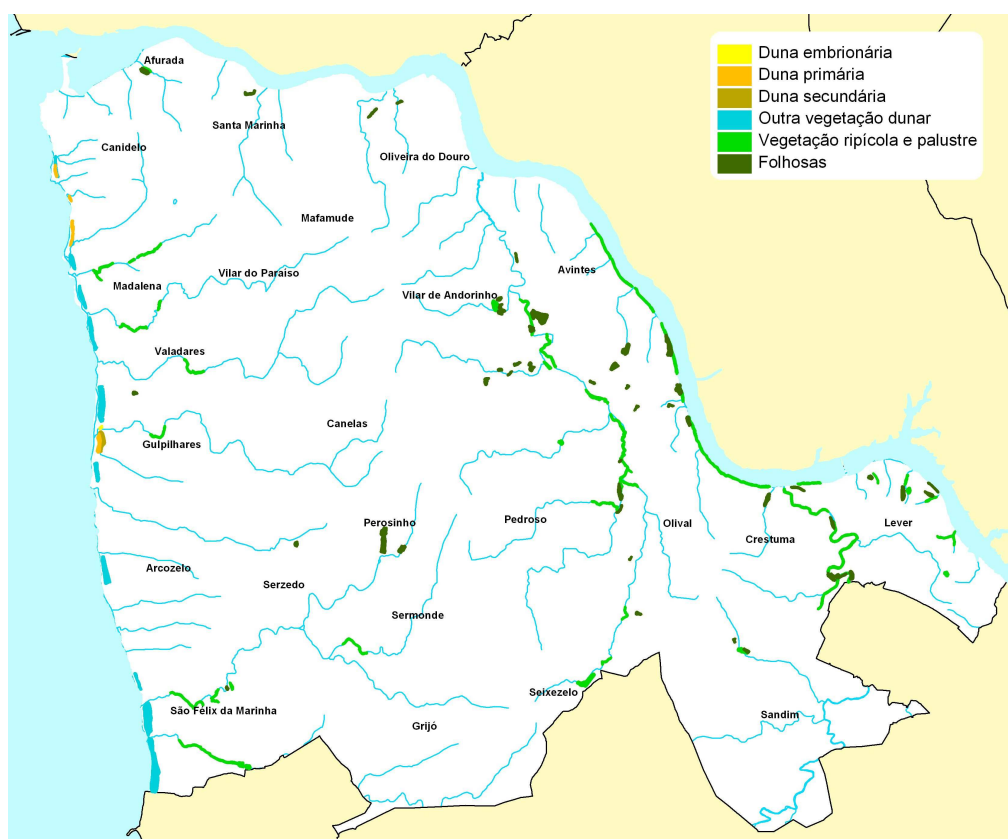


Figura 2.13 – Vegetação natural (CCDRN, CIBIO, 2004)

De acordo com o Anexo I da Directiva Habitat (Directiva 92/43/CEE) existem no concelho habitats considerados de interesse comunitário. Estes habitats são apresentados no quadro 2.6.

Quadro 2.6 – Habitats naturais (Anexo I da Directiva 92/43/CEE)

Habitat	Designação	Descrição
2110 e 2120	Duna embrionária	Duna embrionária com duna primária
2120	Duna primária	Vegetação de duna primária, sem vegetação de duna embrionária. Em regressão.
2130x	Duna secundária	Duna secundária, habitat prioritário
-	Outra vegetação dunar	Outra vegetação dunar, indefinida, em recuperação, em regressão e vegetação dunar ruderalizada
91E0x	Vegetação ripícola e palustre	Formações ripícolas e palustres, habitat prioritário
9230	Folhosas	Carvalhais, incluindo orlas, não ripícolas nem palustres

Fonte: CCDRN, CIBIO, 2004

O estudo referido identifica áreas de interesse metropolitano para a conservação do património botânico. Em Vila Nova de Gaia essas áreas correspondem às dunas da Aguda e da Granja e a todo o vale do Rio Febros (figura 2.14).

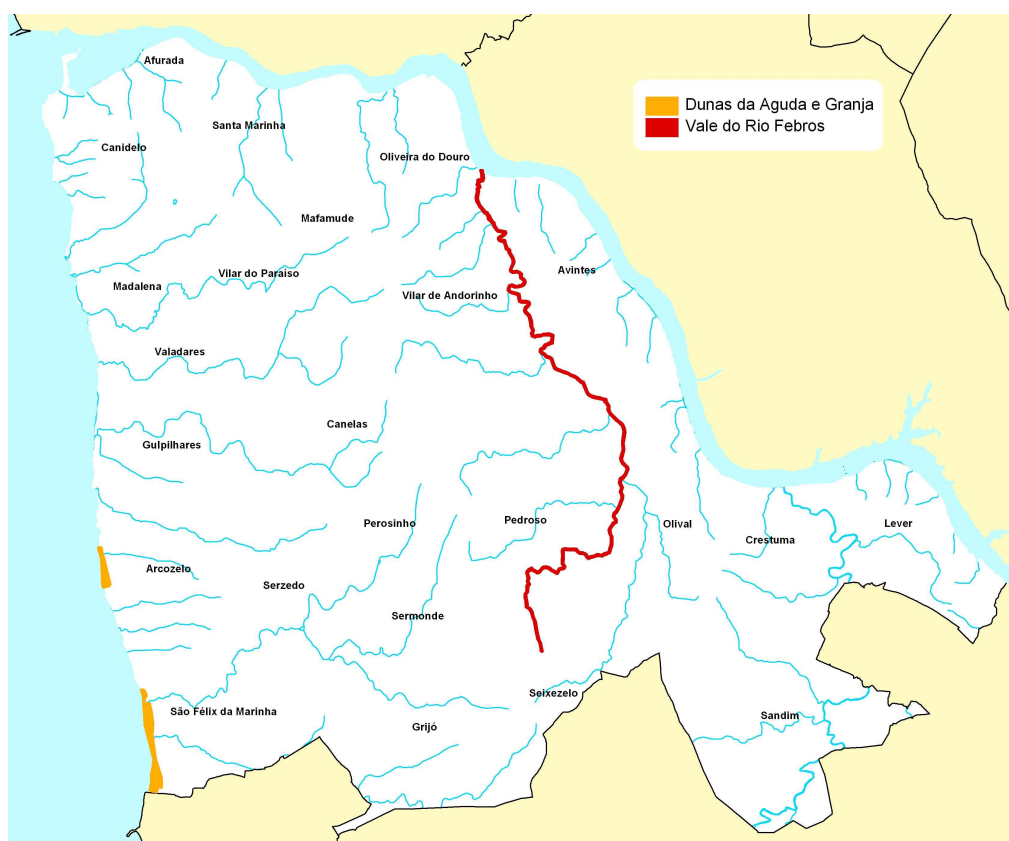


Figura 2.14 – Áreas para a conservação do património botânico (CCDRN, CIBIO, 2004)

2.6. Fauna

A análise dos valores faunísticos do concelho teve como fonte de informação o trabalho referido no capítulo anterior.

As áreas correspondentes à Foz do Rio Douro, Poça da Ladra, Praias e Rochas da Praia de Aguda, Serra de Negrelos/ Santuário Sr.^a da Saúde e Parque Biológico de Gaia foram consideradas áreas de interesse faunístico e nesse sentido foi proposto a sua integração numa estrutura ecológica fundamental de carácter metropolitano (figura 2.15).

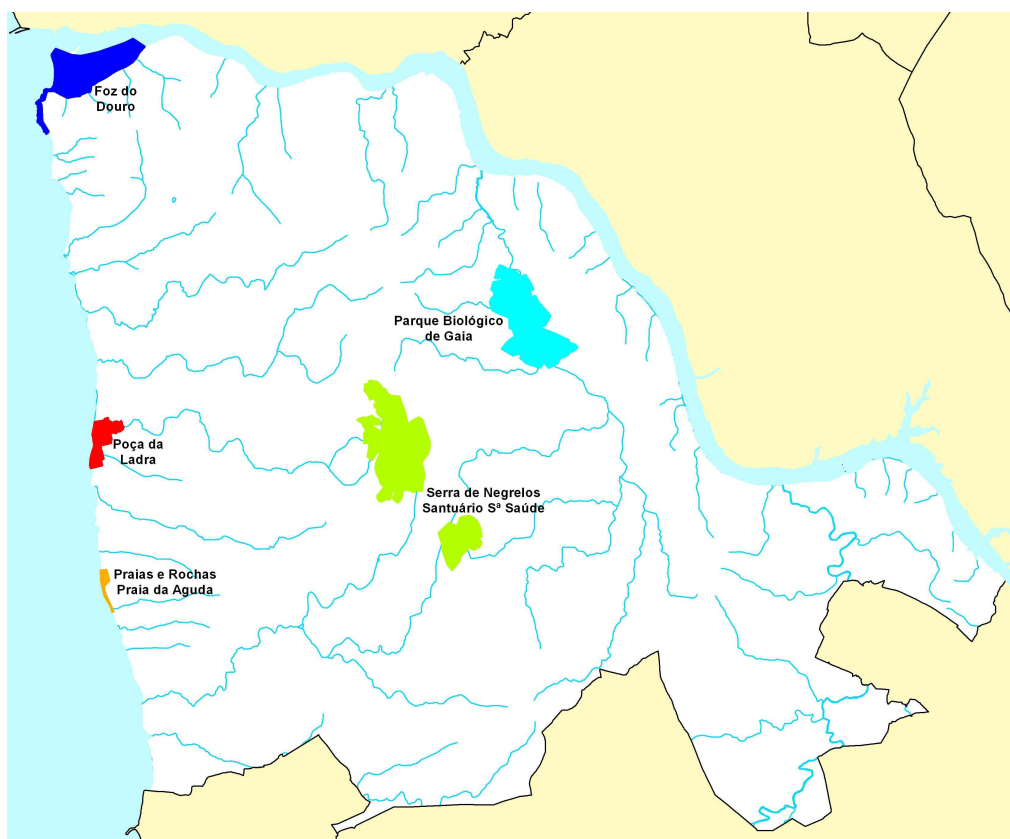


Figura 2.15 – Valores faunísticos (CCDRN, CIBIO, 2004)

A equipa de biólogos que realizou o trabalho, considerou a foz do rio Douro, zona terminal do estuário, um ecossistema aquático associado a uma extensa língua de areia e um pequeno sapal em regeneração. Neste local, de elevada produtividade, podem encontrar-se variadas espécies de invertebrados e de peixes marinhos e de água doce, proporcionando também locais de alimentação e refúgio a diversas espécies de aves. São referidas a Garça-real (*Ardea cinerea*), o Corvo-marinho-de-faces-brancas (*Phalacrocorax carbo*) e diferentes espécies de Gaivotas (*Larus cachinnans*, *L. fuscus*, *L. melanocephalus*, *L. minutus* e *L. ridibundus*). A foz do Douro apresenta-se igualmente como um importante local de paragem de aves durante os períodos de migração.

Para os autores do estudo, “diversos factores de ameaça têm provocado uma acentuada degradação deste local. Destacam-se a extracção de inertes, a perda da qualidade da água devido à poluição de origem doméstica e industrial, e a sobre-exploração piscícola. Consequentemente, a ictiofauna desta área tem vindo a regredir em diversidade ao longo dos anos, tendo-se registado o declínio acentuado ou o desaparecimento de algumas espécies como a Lampreia e o Esturjão” (CCDRN, CIBIO, 2004).

A Lagoa de Gulpilhares ou Poça da Ladra, em tempos uma importante lagoa costeira de água doce, apresenta espécies de elevado interesse faunístico onde se destacam os anfíbios e as aves. Ao nível dos anfíbios, destaca-se as seguintes espécies: a rã-de-focinho-ponteagudo (*D. galganoi*) (espécie endémica da Península Ibérica); o tritão-palmeado (*Triturus helveticus*) (uma das espécies mais raras em Portugal) e o tritão-marmorado (*T. marmoratus*). No que respeita às aves, refere-se a coruja-das-torres (*Tyto alba*), o mocho-galego (*Athene noctua*), a garça-real (*A. cinerea*) e a cegonha-branca (*Ciconia ciconia*).

Pela comparação entre a rede hidrográfica constante na Carta Militar, publicada pelo IgeoE, e a rede hidrográfica resultante do levantamento de campo realizado pela equipa da Câmara Municipal/ GAIURB,EM verificou-se que foi efectuado um desvio de um curso de água, afluente da Ribeira de Canelas, que passava na Poça da Ladra. Como se verifica no local, este curso de água deixou de ter expressão no território, admitindo-se que a Poça da Ladra venha a perder, em breve, o seu valor faunístico.

2.7. Ocupação do solo

As fontes de informação utilizadas na análise do uso do solo dizem respeito aos anos de 1990 e 2003. A informação cartográfica referente a 1990, Carta de Ocupação do Solo – Cos90, produzida na escala 1:25.000, foi disponibilizada pelo Instituto Geográfico Português. Os dados relativos a 2003 foram produzidos pela equipa de revisão do PDM com base em ortofotomapa na escala 1:5.000.

Este relatório privilegia a análise evolutiva relativa aos usos agrícola e florestal, uma vez que a temática Uso do Solo é tratada em relatório próprio. Não obstante, são apresentados nos quadros 2.7 e 2.8 os valores relativos aos usos do solo em 1990 e 2003.

Quadro 2.7 – Distribuição dos usos do solo em 1990

Uso do Solo em 1990	área (ha)	%
áreas agrícolas	4.873	29,0%
áreas florestais	5.385	32,0%
áreas artificiais	4.822	28,7%
meios semi-naturais	1.361	8,1%
superfícies de água	386	2,3%

Quadro 2.8 – Distribuição dos usos do solo em 2003

Uso do Solo em 2003	área (ha)	%
áreas agrícolas	3.167	18,8%
áreas florestais	4.853	28,8%
áreas permeáveis	2.950	17,5%
áreas impermeáveis	5.280	31,3%
praias	232	1,4%
superfícies de água	386	2,3%

A análise do quadro 2.8, referente a 2003, mostra claramente o domínio dos espaços impermeabilizados sobre qualquer outro uso. Entre 1990 e 2003 registou-se uma perda de espaços agrícolas e florestais muito significativa. Em 1990, os espaços agrícolas ocupavam cerca de 29% do total do território municipal e, em apenas treze anos, houve uma diminuição na ordem dos 35%, passando os espaços agricultados a representar apenas 19% do total do território em 2003. Da mesma forma os espaços florestais sofreram uma diminuição (cerca de 10%). Em 1990, os espaços florestais representavam 32% da ocupação total e em 2003 apenas 29%. Efectivamente, a perda de espaço florestal e agrícola ficou a dever-se sobretudo à expansão da urbanização a que está associado um aumento populacional muito significativo (gráfico 2.12 e figuras 2.16 e 2.17).

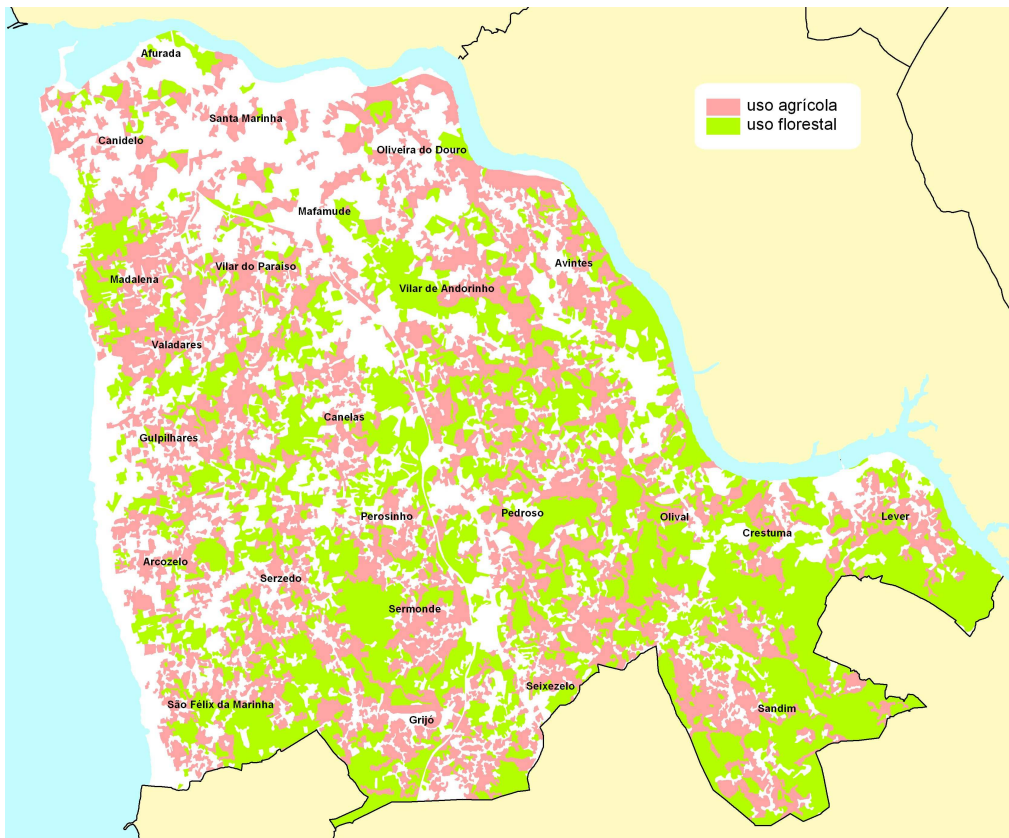


Figura 2.16 – Áreas agrícolas e florestais em 1990 (IGP, 1990)

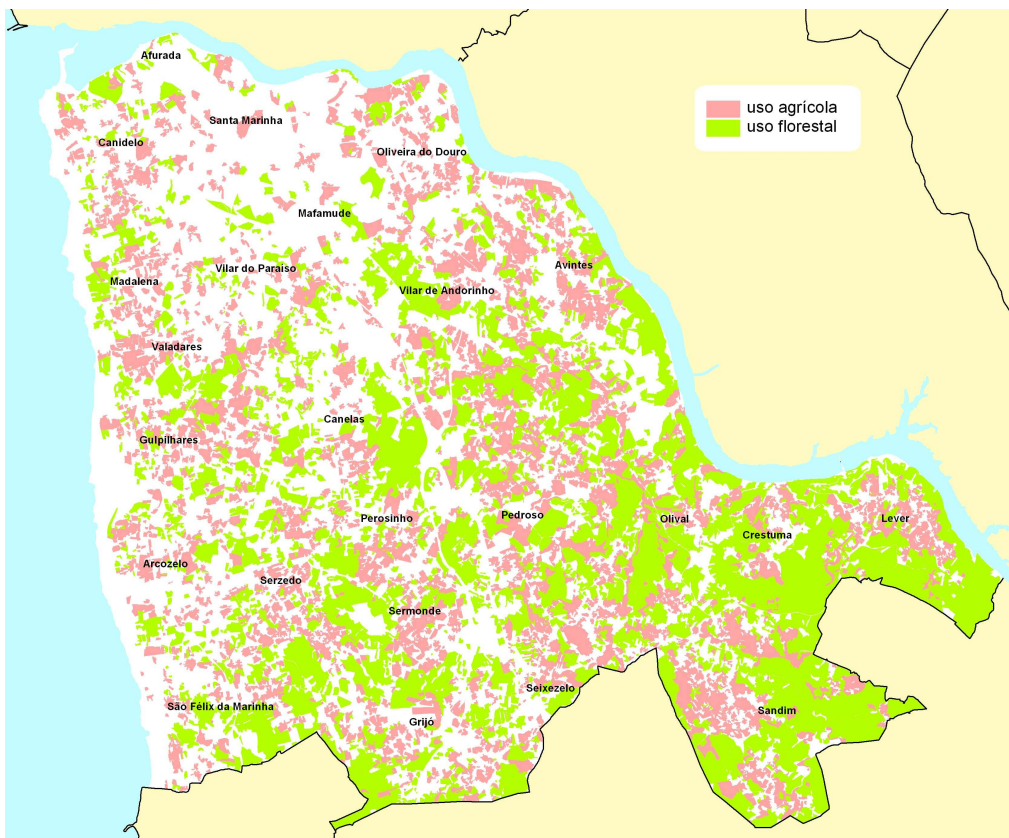


Figura 2.17 – Áreas agrícolas e florestais em 2003

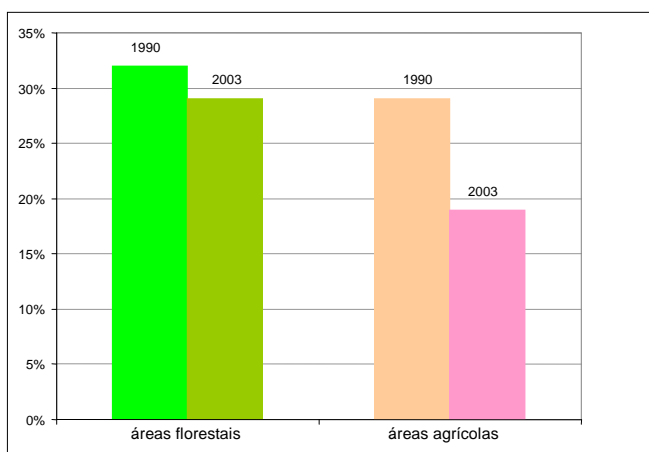


Gráfico 2.12 – Evolução dos uso agrícola e florestal entre 1990 e 2001

A informação relativa à caracterização dos povoamentos florestais foi cedida à equipa do PDM pela CCDRN e insere-se no contexto do estudo citado nos capítulos relativos à fauna e à flora. Esta informação foi obtida a partir de identificação em ortofotomapa do ano 2000, com escala 1:5.000, complementada com trabalho de campo.

Na classificação apresentada na figura 2.18 foram considerados os estratos puros e mistos de pinheiro bravo, eucalipto e carvalho, tendo-se considerado em complemento, agrupamentos de folhosas e resinosas diversas. Foram actualizadas as densidades dos povoamentos recorrendo-se a duas classes: superior e inferior a 50%. A vegetação arbustiva foi dividida em dois grupos relativos a matos densos e pouco densos. O quadro 2.9 mostra a distribuição dos povoamentos florestais em Vila Nova de Gaia, em 2000.

Quadro 2.9 – Distribuição dos povoamentos florestais em 2000

	área (ha)	%	
Puros de Carvalho	1,6	0,03%	0,03%
Resinosas e Folhosas	2,0	0,04%	0,04%
Puros de Folhosas	167,7	3,36%	4,21%
Folhosas e Carvalhos	23,0	0,46%	
Folhosas e Eucaliptos	2,4	0,05%	
Folhosas e Pinheiros	16,8	0,34%	
Puros de Pinheiro	2.234,1	44,78%	71,12%
Pinheiros e Carvalhos	9,6	0,19%	
Pinheiros e Eucaliptos	1.274,1	25,54%	
Pinheiros e Folhosas	30,4	0,61%	
Puros de Eucalipto	495,8	9,94%	22,36%
Eucalipto e Carvalho	11,3	0,23%	
Eucalipto e Pinheiro	596,1	11,95%	
Eucaliptos e Folhosas	12,4	0,25%	
Matos Pouco Densos	90,0	1,80%	2,25%
Matos Densos	22,2	0,44%	

Nota: As percentagens apresentadas neste quadro referem-se ao total da área florestal existente no concelho. A título de exemplo: os povoamentos puros de carvalho representam 0,03% do total da área florestal existente.

Fonte: CCDRN, CIBIO, 2004

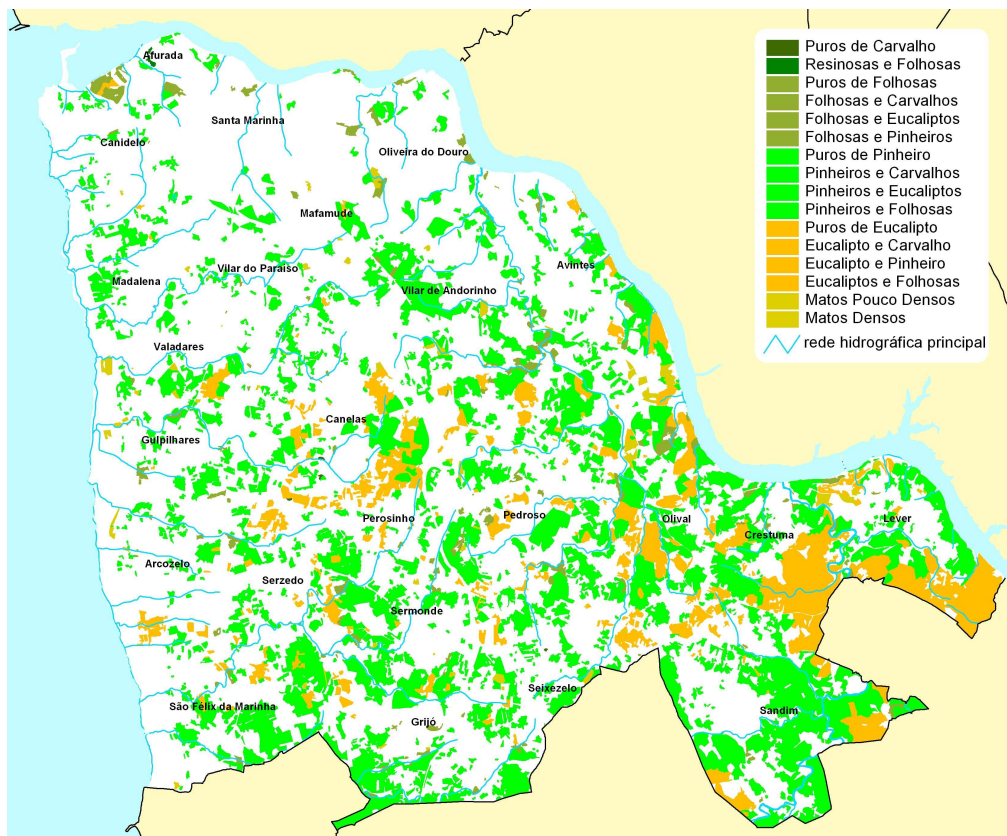


Figura 2.18 – Povoamentos florestais em 2000 (CCDRN, CIBIO, 2004)

Em Vila Nova de Gaia a propriedade florestal é, em geral, propriedade de particulares e não se verifica a existência de qualquer parcela integrada em Perímetros Florestais, ou seja, não existem espaços florestais submetidos ao regime florestal.

No que diz respeito às árvores e/ou maciços de interesse público, e de acordo com a informação fornecida pela Direcção Geral dos Recursos Florestais do Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas, em Agosto de 2006, existe, à data de elaboração deste relatório, uma área com a classificação de Interesse Público. Esta classificação como património natural do "Arvoredo da Quinta de Santo Inácio" localiza-se na freguesia de Avintes (publicação em Diário a República n.º 146 - II Série, de 31 de Julho, através do Aviso n.º 8326/2006, da DGRF).

No entanto, este facto não quer dizer que não existam outros povoamentos de interesse para o desenvolvimento de uma estrutura ecológica de nível municipal. Para além das áreas com interesse ecológico, mencionadas nos capítulos referentes à Flora e à Fauna, há a referir a existência de outras áreas com interesse ecológico e social, como seja o caso das manchas de Pinheiro-bravo existentes próximo da orla costeira. Efectivamente, o Pinheiro-bravo corresponde ao estágio de maior desenvolvimento da vegetação dunar. Por outro lado, a sua presença, na orla costeira, tem protegido as áreas a Nascente dos fortes ventos de Noroeste, carregados de salugem, permitindo a actividade agrícola e/ou a prática de actividades de lazer ao ar livre.

As formações vegetais com domínio de Carvalho alvarinho (*Quercus robur*), correspondem às formações naturais clímax, características da Região Noroeste de Portugal, onde se integra o concelho de Vila Nova de Gaia. Em termos de biodiversidade, estas formações apresentam elevado valor e, por esse motivo, devem ser salvaguardadas.

Relativamente a áreas ardidas, a informação utilizada para a identificação dessas áreas foi fornecida pela Direcção Geral dos Recursos Florestais do Ministério da Agricultura, Pescas e Florestas, em Janeiro de 2005 (figura 2.19). Esta informação foi obtida a partir de imagens de satélite Landsat, sendo 1:100.000 a sua escala de representação. A área mínima cartografada varia ao longo do período referido, sendo de 25 hectares entre 1990 e 1992; 15 hectares entre os anos 1993 e 1994; e 5 hectares de 1995 a 2003.

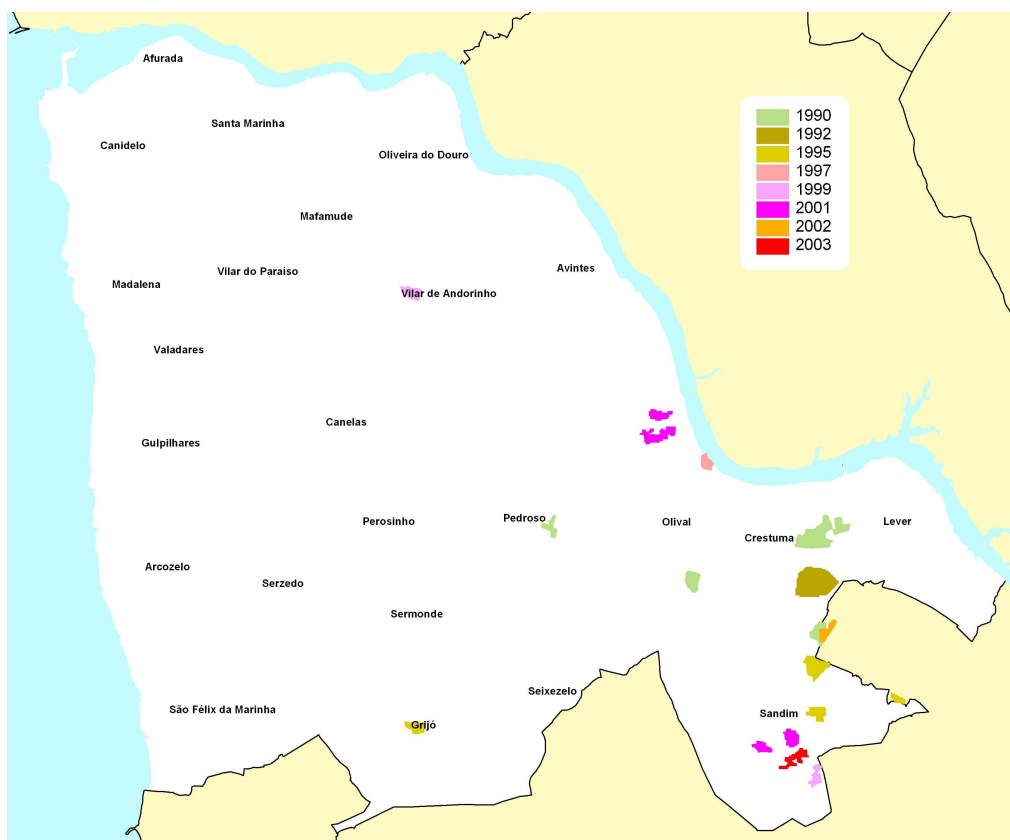


Figura 2.19 – Áreas ardidas entre 1999 e 2003 (DGRC, 2005)

3. SÍNTESE BIOFÍSICA

3.1.1. Carta dos valores biofísicos do território

Conhecidas as características do território, optou-se por sistematizar a informação e elaborar uma carta síntese que identifique as áreas, os valores e os sistemas fundamentais para a protecção e valorização ambiental do território. Esta carta síntese, denominada “síntese dos valores biofísicos”, apresenta os espaços fundamentais para o funcionamento das dinâmicas naturais e foi elaborada com base em critérios de natureza estrutural e de diversidade biológica, isto é, com base no conhecimento da hidrografia, do relevo, da geologia, do tipo de solos e da sua aptidão para a agricultura e da fauna e da flora.

Entende-se que este exercício de síntese constituirá um primeiro passo para a definição da estrutura ecológica municipal na medida em que permite identificar a estrutura biofísica básica de Vila Nova de Gaia. O quadro 3.1 sistematiza as variáveis consideradas na elaboração da carta de síntese dos valores biofísicos, apresentada na figura 3.1.

Quadro 3.1 – Variáveis consideradas na carta síntese da estrutura biofísica do território

	Valores Fundamentais	Valores Complementares
Hidrografia	Toda a rede hidrográfica com destaque para os leitos dos cursos de água principais	
Geologia	Aluviões actuais Areias e cascalheira de praia e Areias de duna	Depósitos de praias antigas e depósitos fluviais
Declive	Igual ou superior a 25 %	Entre 15 % e 25 %
Solos	Arenossolos háplicos e Fluvisolos dístricos	
Aptidão da terra para a agricultura	Aptidão elevada	Aptidão moderada
Fauna	Estuário do Rio Douro Parque Biológico de Gaia Poça da Ladra Praias e Rochas das Praias da Aguda e da Granja Serra de Negrelos / Monte da Senhora da Saúde	
Flora	Vegetação dunar e Vegetação ripícola e lacustre Arvoredo da Quinta de Santo Inácio	
Povoamentos Florestais	Povoamentos de folhosas e carvalhos Povoamentos de pinheiro bravo na Orla Costeira	

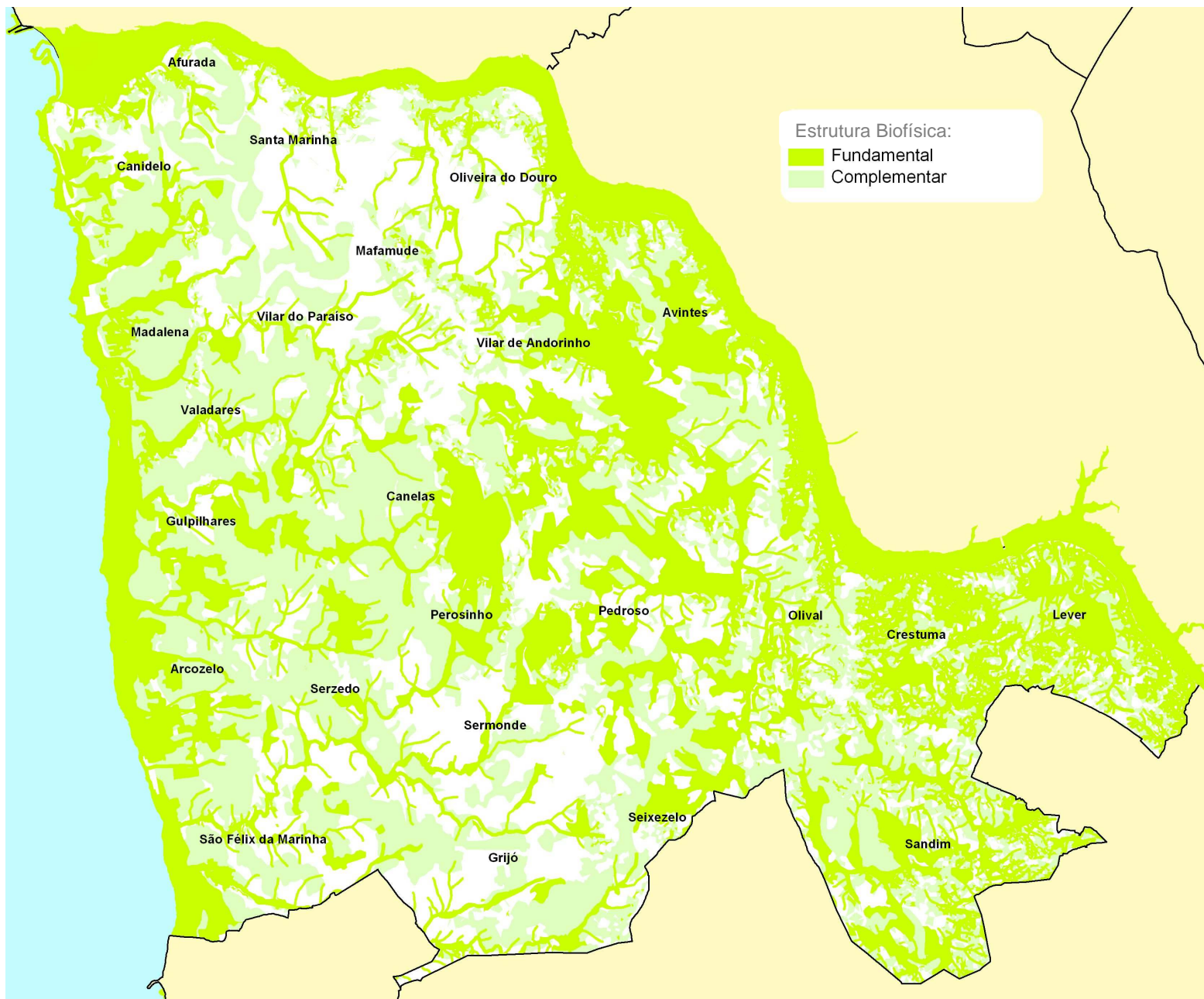


Figura 3.1 – Carta síntese dos valores biofísicos

A distinção entre valores fundamentais e valores complementares na carta síntese dos valores biofísicos resulta de factores relacionados com as características biofísicas do território e da importância que as diferentes variáveis poderão manifestar no ordenamento concelhio.

Tal como noutras regiões que sofrem influência mediterrânica, em Vila Nova de Gaia existem linhas de água que deixam de ter expressão no terreno nos períodos não chuvosos. Em termos de ordenamento do território, ignorar estas importantes linhas de drenagem pode levar a consequências desastrosas, tanto ao nível do equilíbrio ecológico da paisagem, como ao nível da segurança e saúde das pessoas.

Nesta abordagem, defende-se a manutenção das linhas de água a céu aberto, podendo estas assumir formas mais naturalizadas ou mais ou menos construídas, desde que se mantenha a flexibilidade do sistema. A água, tal como a vegetação, aumenta os gradientes de temperatura do ar sobre as superfícies de diferentes naturezas, condição indispensável à aceleração das brisas locais que beneficiam enormemente a drenagem atmosférica em meio urbano.

As linhas de água, tal como as zonas adjacentes, constituem elementos da paisagem com potencialidades únicas para a criação de locais de lazer e a requalificação das áreas urbanas. Destruir o seu potencial é um erro estratégico, irremediável e irreversível.

Por sua vez, os ecossistemas ribeirinhos constituem importantes corredores de conectividade de fluxos biológicos e de fluxos de matéria e energia.

Pelas razões enunciadas, considera-se que toda a rede hidrográfica e os ecossistemas a ela associados constituem a ossatura biofísica do território. Note-se que, do ponto de vista legal, as zonas adjacentes às linhas de água (Lei n.º 54/2005, de 15 de Novembro, que estabelece a titularidade dos recursos hídricos) estão já protegidas pelo Domínio Público Hídrico e pela Reserva Ecológica Nacional.

No que diz respeito aos solos, considera-se que os solos de aluvião, quer em meio urbano, quer em meio rural, constituem uma das componentes fundamentais da estrutura biofísica da paisagem. Na análise efectuada considera-se que os aluviões actuais, as areias e cascalheiras de praia e as areias de duna constituem zonas de primordial importância, que apresentam elevada capacidade de infiltração de água, contribuindo para a recarga de aquíferos subterrâneos, para além de, em muitas situações, se encontrarem associados a ecossistemas de elevado valor ecológico (ex.: galeria rípica, sistemas dunares). As areias e cascalheiras de praia e as areias de duna constituem elementos naturais fundamentais para a protecção costeira. Os aluviões que ocupam os vales das linhas de água são constituídos por formações argilosas, de elevada aptidão para a agricultura. No caso dos aluviões adjacentes ao Rio Douro verifica-se que, devido às suas baixas altitudes, ficam submersos nos períodos de grandes cheias.

Na generalidade, os depósitos de praias antigas e os depósitos fluviais constituem áreas de máxima infiltração, considerando que o armazenamento de água, quer superficial, quer

subterrâneo, para utilizações na agricultura ou no abastecimento de água às populações é fundamental. De qualquer forma, o armazenamento subterrâneo é sempre preferível ao superficial. Para além de não exigir infra-estruturas, o armazenamento natural envolve menores perdas por evaporação e dá origem a água de melhor qualidade do que a armazenada à superfície.

Como se sabe, a carta de declive não é mais do que uma forma de representação do relevo. A existência de relevo determina situações ecológicas específicas, cada uma com diferentes aptidões para a instalação de actividades. Considera-se que, as áreas com declive superior a 25%, devem integrar a estrutura biofísica fundamental do território por apresentarem elevado risco de erosão, pelo que, a partir deste valor de declive, é desaconselhável qualquer uso que não seja a floresta de protecção. Estas áreas desempenham um importante papel ao nível da conservação da água e do solo, no entanto a composição da floresta não é indiferente aos objectivos de conservação, sendo sempre desaconselhável o uso de espécies grandes consumidoras de água. Por outro lado, é de destacar também a capacidade de absorção destes solos que desempenham um papel fundamental na prevenção das cheias, por contribuir para o aumento da infiltração da água e conseqüente diminuição do escoamento superficial.

No mesmo sentido, considerou-se que as áreas com declive entre os 15% e os 25% integrariam os valores complementares da estrutura biofísica do território, uma vez que nestes casos, e de acordo com as regras de conservação do solo, a implantação de edificação e a agricultura exigem terraceamento.

À escala da vida humana, o recurso solo é considerado não-renovável. Este recurso tem vindo a ser objecto de destruição em todo o mundo e a situação tornou-se de tal forma grave que “a Carta Europeia dos Solos, publicada pelo Conselho da Europa em 1972, encarou este recurso como um bem raro, sensível e dificilmente renovável, e declarou a protecção do solo arável como um objectivo prioritário de planeamento a todos os níveis, desde o rural ao urbano” (Magalhães, 2001:357).

Também em Vila Nova de Gaia os solos com elevada capacidade de produção de biomassa, os fluvisolos², são escassos, representando apenas 2% da área total do concelho. Esta situação pode colocar em causa a necessidade ou não de se conservar solos escassos, de elevada capacidade agrícola, num concelho metropolitano. Julga-se que, neste caso, a actividade agrícola deve ser encarada nas suas múltiplas funções, desde a integração social, à mais global, da manutenção do equilíbrio biológico da paisagem. Neste sentido, seria desejável que estes solos sejam mantidos num regime *non aedificandi* e livres de outros usos incompatíveis com a manutenção da sua fertilidade.

No Perímetro Urbano, as características dos solos com elevada capacidade produtiva, que lhe conferem maior capacidade para a agricultura (maior disponibilidade de água e matéria

² Os fluvisolos, solos derivados de xistos e outras rochas metamorfizadas, são solos muito evoluídos, possuindo um nível de fertilidade

orgânica), são as mesmas que permitem, em meio urbano, instalar espaços verdes com maior viabilidade vegetativa, e que, com menores custos de execução e manutenção, suportam maior carga de utilização (Magalhães, 2001:365).

De acordo com o mencionado no capítulo 2.4, a aptidão da terra para a agricultura é definida através de diversos factores (e não apenas o tipo de solo), pelo que, foi considerado as áreas com elevada aptidão para a agricultura integram a estrutura biofísica fundamental, enquanto, as áreas com aptidão agrícola moderada integram a estrutura biofísica complementar, definidas no âmbito da carta da estrutura biofísica do território concelhio.

Da mesma forma, os arenossolos foram integrados na estrutura biofísica fundamental. Estes solos caracterizam-se por apresentarem a tolha freática muito próxima da superfície, com uma baixa capacidade de retenção de água e nutrientes e elevados níveis de drenagem. Os arenossolos do concelho localizam-se ao longo de toda a orla costeira, constituindo áreas fundamentais para a protecção contra a erosão costeira.

A vegetação é entendida como um dos elementos indispensáveis à estrutura biofísica do território. Esta desempenha um papel fundamental na paisagem, em particular na cidade. Para além de transformarem o dióxido de carbono em oxigénio (efeito pulmão), as plantas desempenham um papel termoregulador da temperatura do ar e transportam para a cidade os fenómenos biológicos do meio, constituindo o habitat de diversas espécies faunísticas. O coberto vegetal, tanto em meio rural, como urbano, constitui uma protecção do solo relativamente ao efeito erosivo provocado pela água das chuvas. Por outro lado, a vegetação pontua a cidade com elementos vivos, contrastantes com os materiais inertes, conferindo legibilidade e identidade à paisagem.

Em termos ecológicos, a importância das áreas verdes é tanto maior quanto a importância específica das espécies que a compõem ou do seu valor enquanto ecossistemas, o que levou à identificação de diversas situações com elevada sensibilidade e por isso, integradas na estrutura biofísica fundamental. A este respeito refere-se a integração das dunas existentes na faixa costeira, da vegetação ripícola e palustre, dos povoamentos de carvalhos e outras folhosas e dos povoamentos de pinheiro bravo na orla costeira.

Ainda, ao nível da vegetação destaca-se a importância de diversos espaços verdes com elevado valor cultural e social, a par do seu valor ecológico e/ou como áreas permeáveis, particularmente importantes no meio urbano, como é o caso das Quintas, das Casas, Logradouros e Interiores de Quarteirões, Parques e Jardins. Algumas vezes estes espaços apresentam, também, elevado valor histórico e/ou paisagístico e por esse motivo devem preservados.

química elevado mas apresentando, por vezes, alguma dificuldade de drenagem interna.

3.1.2. Carta de unidades homogéneas de paisagem

Na sequência da caracterização biofísica efectuada, verifica-se a existência de zonas do território com características semelhantes em termos morfológicos, geológicos, pedológicos, hidrográficos e uso do solo, genericamente consideradas Unidades Homogéneas de Paisagem (figuras 3.2 e 3.3).

Dependendo do grau de análise desenvolvido é possível identificar Sub-Unidades de Paisagem, no entanto, no presente relatório apresentam-se, apenas, as grandes unidades de paisagem identificadas no território concelhio. Assim, no concelho de Vila Nova de Gaia foram identificadas seis unidades de paisagem, correspondentes à Zona Norte, à Faixa Litoral, à Encosta Litoral, à área da Bacia Hidrográfica do Rio Febros, às encostas adjacentes ao Rio Douro e à área da Bacia Hidrográfica do Rio Uima (figura 3.4).

Unidade A – Zona Norte

Corresponde na sua quase totalidade à área cidade, abrangendo o centro histórico. Apresenta-se fortemente relacionada com o Rio Douro e com o centro da área metropolitana, o Porto. É também a zona com maior densidade ao nível da ocupação urbana do concelho.

É definida pela linha de fecho principal e pela linha de fecho que passa em Oliveira do Douro e separa as bacias hidrográficas dos afluentes do Rio Douro, no seu troço final e a Bacia do Rio Febros.

Em termos morfológicos esta zona apresenta-se como uma grande plataforma, com declive suave a moderadamente acentuado, em que as cotas altimétricas variam entre os 70 m (a Norte) e as 209 m (Monte da Virgem). Esta plataforma desenvolve-se predominantemente em material xistoso, com alguns terraços de praias antigas, a Poente, contribuindo para a sua morfologia plana.

A interligação entre esta plataforma e o Rio Douro é feita através de uma faixa granítica, onde a diferença de nível (cerca de 70 m) é resolvida abruptamente, levando à existência de uma estreita faixa em que o declive chega a ser superior a 25%. É nesta faixa que se encontra a Escarpa da Serra do Pilar.

Pelo facto de apresentar as zonas de cota mais elevada na zona Sul e por ser limitada, a Norte, pelo Rio Douro, a Zona Norte apresenta-se predominantemente voltada a Norte.

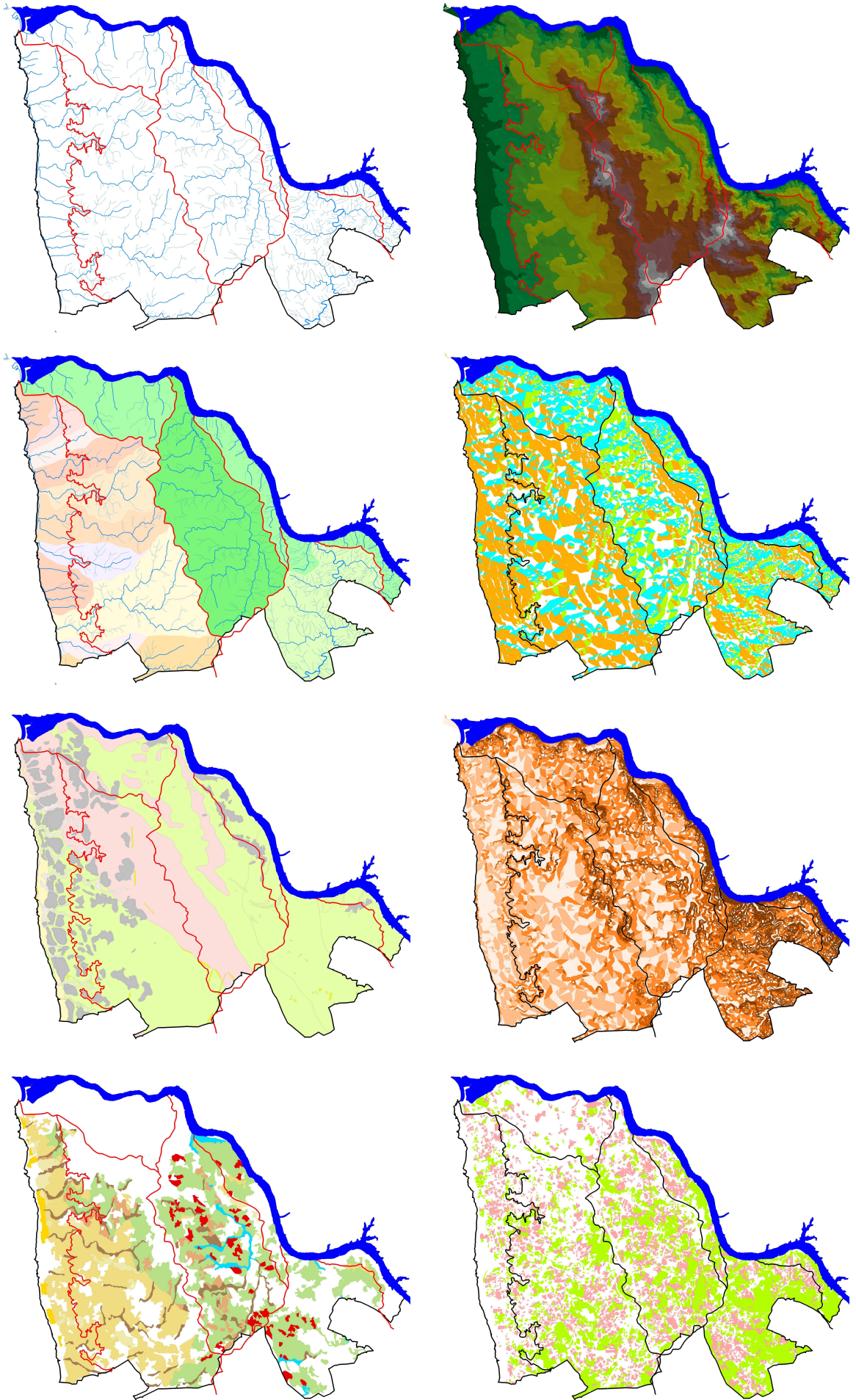


Figura 3.2 – Unidades de paisagem: exercício de síntese

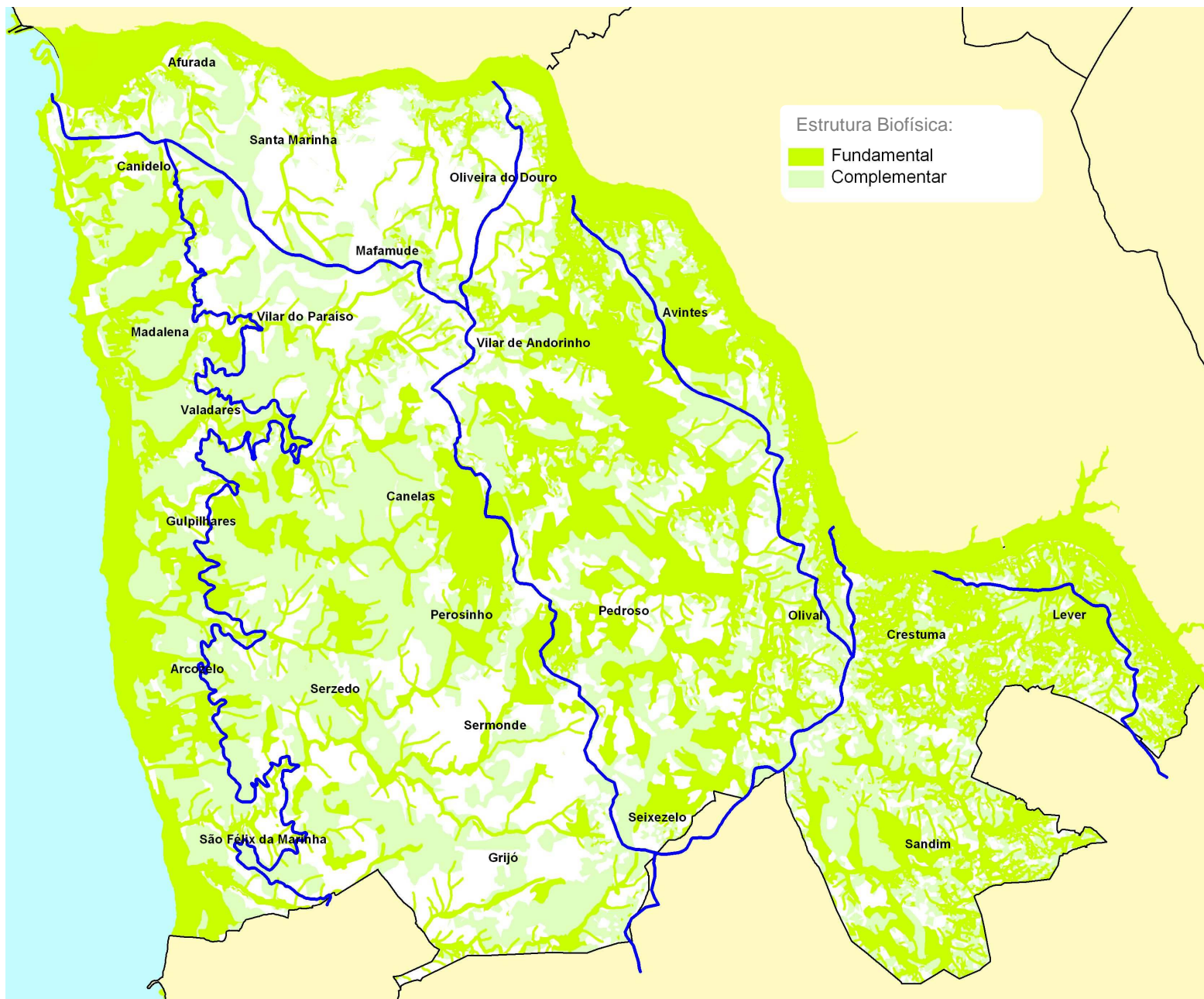


Figura 3.3 – Estrutura biofísica do território e unidades de paisagem

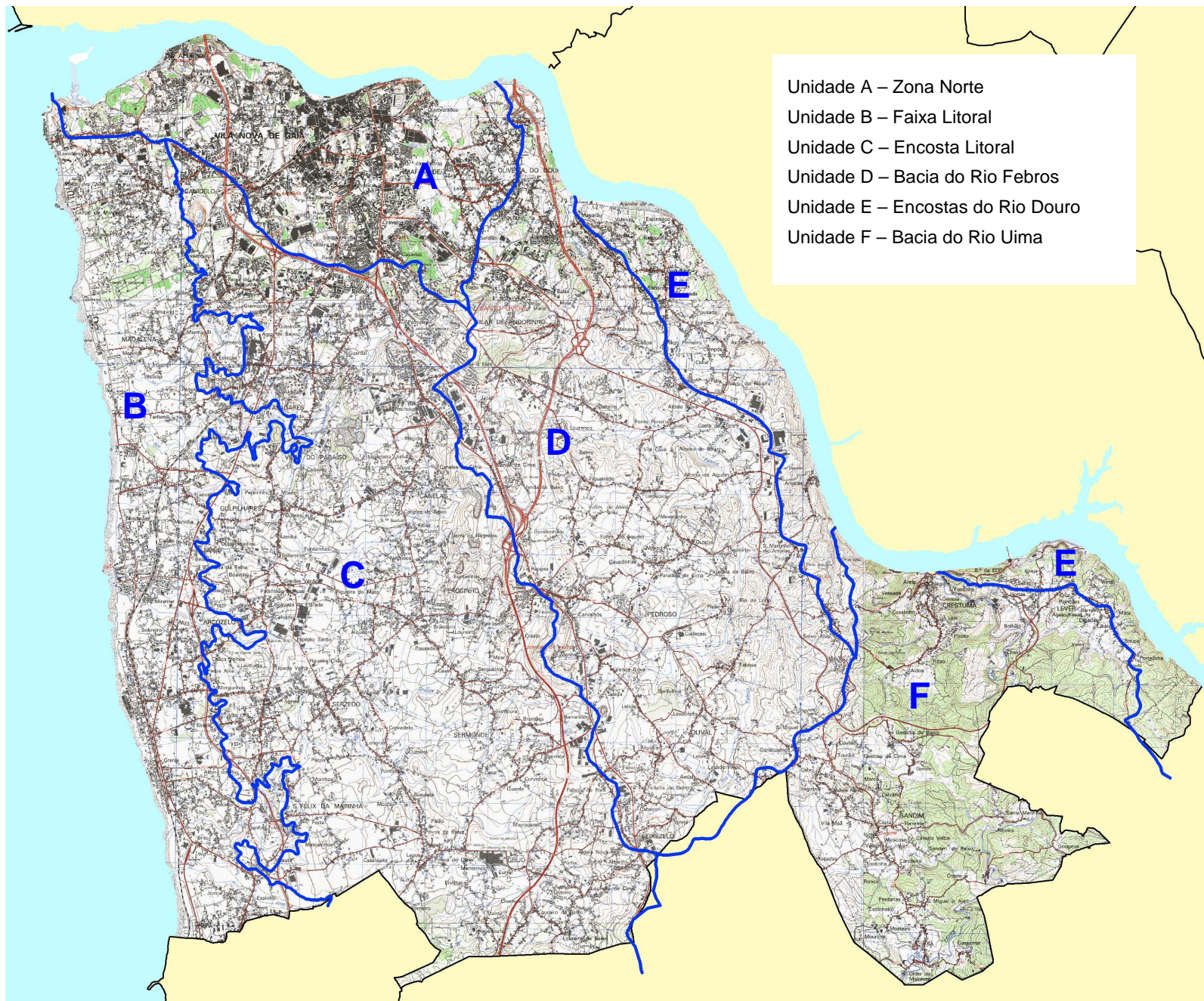


Figura 3.4 – Unidades de paisagem sobre a carta militar de 1997

Por esse motivo, apresenta áreas com pouca exposição solar, em particular, na faixa de maior declive, onde as empresas de comércio do Vinho do Porto encontraram condições microclimáticas favoráveis à instalação das suas Caves.

Também junto ao Rio Douro encontra-se uma situação com um carácter excepcional, em termos ecológicos, correspondente ao Estuário do Rio Douro.

Embora com carácter distinto, destaca-se ainda, nesta unidade de paisagem, o Monte da Virgem que constitui uma referência no território concelhio, tanto pela sua morfologia natural e coberto vegetal, como pela presença de uma antena da RTP.

Unidade B – Faixa Litoral

Esta Unidade de Paisagem corresponde a uma faixa de cerca de 1,5 km, ao longo da orla costeira, fortemente relacionada com o Oceano Atlântico.

Na generalidade, esta unidade de paisagem é definida pela curva de nível dos 50 metros. Efectivamente, verifica-se que esta curva de nível marca a distinção entre as duas grandes unidades de paisagem situadas a Poente da linha de fecho principal que atravessa o concelho, no sentido, NO-SE.

A faixa litoral apresenta declive suave a moderado, sendo excepcionalmente mais acidentado junto à costa, nos vales das Ribeiras Atlânticas que a atravessam e no seu limite Nascente.

As características morfológicas apresentadas por esta unidade de paisagem encontram-se, naturalmente, relacionadas com o substrato geológico que lhe deu origem. Apesar de a área a Norte da Ribeira da Madalena encontrar uma matriz com origem granítica e de a área a Sul dessa ribeira se encontrar numa matriz xistenta, ao longo de toda a faixa litoral, encontram-se materiais geológicos comuns que determinam a paisagem costeira. Neste âmbito, encontram-se as areias e cascalheiras de praia, as areias de duna, os terraços com depósitos de praias antigas (abaixo dos 50m) e os aluviões das Ribeiras Atlânticas que, no seu conjunto, conferem a esta unidade de paisagem elevada permeabilidade.

Associadas aos cursos de água surgem diversas galerias ripícolas, as quais constituem faixas de elevado valor ecológico e de elevado valor paisagístico.

O clima é fortemente marcado pela proximidade do Oceano Atlântico, que torna o Verão ameno, mas contribui para que os frequentes ventos de Noroeste (nortada) surjam carregados de salsugem. Todavia, a Nascente dos pinhais existentes no litoral, encontram-se áreas abrigadas das nortadas, coincidindo com áreas de elevada fertilidade, associadas aos cursos

de água. Estas áreas planas e com elevada exposição solar apresentam condições favoráveis ao cultivo de primores.

A proximidade do mar constitui também um elemento determinante na ocupação do solo. Com efeito, a actividade piscatória determinou o surgimento dos povoados costeiros da Aguda, enquanto, a prática banhar determinou o surgimento das áreas urbanas de Francelos, Miramar e Granja.

Unidade C – Encosta Litoral

A Encosta Litoral corresponde à faixa de território situada entre a Faixa Litoral e a linha de fecho principal do concelho. É nesta unidade de paisagem que se encontram as cabeceiras das Ribeiras Atlânticas que a atravessam em direcção ao Mar.

Esta unidade de paisagem, com declive suave a moderado e predominantemente voltada a Sul, Sudoeste e Oeste, muitas vezes com vista para o Mar, tem constituído uma área de expansão urbana e industrial privilegiada. Para além dos aspectos referidos, salienta-se a proximidade a diversos eixos viários estruturantes, tanto a nível concelhio, como nacional (ex: A1 e EN1).

Exceptuam-se desta descrição a área Nascente da freguesia de Grijó, bem como as encostas voltadas a Poente da Serra de Negrelos e do Monte da Sr.^a da Saúde que apresentam elevada inclinação. Destacam-se estas últimas pela sua importância, enquanto habitats de elevado valor ecológico e como pontos dominantes, coroando a paisagem com o seu coberto vegetal e constituindo um elemento de elevado valor paisagístico no território concelhio.

Unidade D – Bacia Hidrográfica do Rio Febros

A Bacia Hidrográfica do Rio Febros foi definida com base na rede hidrográfica que acolhe as águas das encostas envolventes a este rio, no entanto, encontram-se nesta área outras características que ao nível da definição das grandes unidades de paisagem tornam possível a sua identificação com uma delas.

Trata-se de uma zona interior, com uma altimetria variável entre os 5 e os 259 metros, sensivelmente, no sentido Norte-Sul. O relevo é suave a muito acidentado, em particular junto à foz e nas encostas dos seus principais afluentes. A orientação dominante das encostas apresenta um carácter distinto consoante se encontram a Poente ou a Nascente do Rio Febros, o que é facilmente compreensível atendendo ao sentido de desenvolvimento do seu traçado (SE-NO).

A maioria da área abrangida por esta unidade de paisagem é predominantemente xistenta, no entanto, salienta-se o facto de parte do traçado do Rio Febros se desenvolver num vale granítico.

Na encosta Nascente a rede hidrográfica é pouco densa, no entanto, a Poente encontra-se uma rede hidrográfica mais densa e mais extensa, com origem no afloramento granítico central.

Em função das características morfológicas, microclimáticas e pedológicas, grande parte da área abrangida por esta unidade de paisagem apresenta aptidão elevada para a agricultura. Esta característica é confirmada pela Carta de Ocupação do Solo de 2003, em que apesar das alterações verificadas na última década, ainda é possível identificar uma percentagem significativa de solos afectos aos usos agrícola e florestal.

Do ponto de vista da diversidade ecológica, é também nesta unidade que se encontram os principais valores, quer ao nível da fauna, quer da flora. Destacam-se a este respeito o Parque Biológico Municipal, da Serra de Negrelos e do Monte da Senhora da Saúde e o vale do Rio Febros, onde ainda se pode encontrar uma galeria ripícola, em bom estado de conservação.

Unidade E – Encostas do Rio Douro

As faixas adjacentes à margem esquerda do Rio Douro apresentam características muito próprias. Desde logo destaca-se o declive, muito acentuado e, em geral, superior a 25%, em resultado da variação altimétrica que varia entre os 2 e os 217 metros, numa estreita faixa que não apresenta mais de 1 km. Trata-se de uma pequena zona sulcada por pequenos cursos de água que correm directamente para o Rio Douro, em material geológico predominantemente xistoso, com ocorrência de depósitos de terraços fluviais em zonas de cota mais elevada e depósitos de aluvião no Areíño de Avintes e a montante da Barragem de Crestuma-Lever.

No limite com as unidades de paisagem adjacentes (Bacia Hidrográfica do Rio Febros e Bacia Hidrográfica do Rio Uíma), os depósitos de terraços constituem plataformas favoráveis à ocupação urbana.

O risco de erosão a que estas encostas estão sujeitas, bem como a existência de vegetação ribeirinha a par de outras folhosas conferem-lhe elevada aptidão ecológica, constituindo zonas privilegiadas do ponto de vista paisagístico.

Unidade F - Bacia Hidrográfica do Rio Uíma

A unidade de paisagem Rio Uíma corresponde também a uma unidade natural, referenciada a partir da delimitação da bacia hidrográfica do rio dominante.

Corresponde à zona mais interior do concelho, dominada por formações xistentas onde a altimetria varia entre os 2 e os 259 metros, num território de relevo bastante acidentado.

O Rio Uima corre num vale encaixado, onde a força motriz libertada pela sua corrente de água facilitou a implantação de estruturas específicas, nomeadamente de moinhos e de fábricas de papel, cuja presença ainda constitui pontos de referência no traçado do curso de água.

Em Sandim e Lever, verifica-se que a dominância de encostas muito iluminadas associadas a zonas com declives suaves a moderados, contribuiu para a implantação dos povoados e para a predominância da actividade agrícola em comparação com a maioria da área abrangida por esta unidade de paisagem, em que o uso florestal constitui a tipologia de ocupação do solo dominante.

Embora nesta fase do trabalho se tenha procurado definir apenas as grandes unidades de paisagem com base nas características biofísicas do território concelhio, torna-se evidente que as unidades assim definidas, apresentam, também, características específicas ao nível da ocupação do solo. Para além dos aspectos referidos aquando da descrição das unidades de paisagem identificadas, um outro aspecto bastante evidente, diz respeito à implantação das principais vias de comunicação. Com efeito, verifica-se que as fronteiras entre as unidades de paisagem correspondem a linhas de fecho, ou curvas de nível, claramente identificáveis na estrutura do território e na proximidade das quais se desenvolveram vias de comunicação rodoviárias e/ou ferroviárias (figura 3.4).

A própria ocupação urbana tem sido determinada pelas diferentes características do território e, de um modo muito evidente, pela existência de acessos rápidos aos centros urbanos de Gaia e do Porto.

A Zona Norte constitui, como referido, a zona urbana mais consolidada no concelho, embora integre áreas que devem ser protegidas (Estuário do Rio Douro, Escarpa da Serra do Pilar, Areinho de Oliveira do Douro e vales das ribeiras afluentes do Rio Douro).

As unidades de paisagem situadas a Poente da linha de fecho principal – Faixa Litoral e Encosta Litoral, estão sujeitas a forte pressão urbanística, contudo apresentam ainda diversos elementos com elevado valor ecológico, que devem ser salvaguardados, e que podem contribuir claramente para a definição de uma estrutura ecológica que estabeleça a interligação entre diferentes áreas do território. Destacam-se, neste caso, a orla costeira e os vales das diversas Ribeiras Atlânticas que nascem no afloramento granítico central e correm para Ocidente em direcção ao mar, bem como as formações vegetais que abraçam as encostas desse afloramento granítico, constituindo importantes pontos de referência na paisagem (Serra de Negrelos e Monte da Senhora da Saúde). Na Encosta Litoral encontram-se ainda, algumas unidades com um carácter muito próprio, em termos culturais e paisagísticos – quintas, de

entre as quais se destaca a do Mosteiro de Grijó, que durante séculos dominou a estrutura da propriedade, com implicações ao nível do território.

A Bacia Hidrográfica do Rio Febros constitui uma zona de transição entre a cidade, consolidada na Zona Norte e o campo, ainda presente nesta unidade de paisagem e claramente dominante nas Encostas do Douro e na Bacia Hidrográfica do Rio Uíma. Também nesta unidade de paisagem se encontram algumas propriedades relacionadas com a história do território concelhio, nomeadamente o Mosteiro de Pedroso.

Finalmente, as duas unidades de paisagem mais interiores – Encostas do Douro e Bacia Hidrográfica do Uíma – constituem áreas de elevado valor ecológico, onde as suas características de ruralidade, a forte presença da Natureza e a proximidade aos centros urbanos, ainda permitem a sua exploração como locais privilegiados de repouso e lazer, fundamentais para o equilíbrio físico e psíquico dos cidadãos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CCDRN, CIBIO; 2004. **Estrutura Ecológica Fundamental da Área Metropolitana do Porto**, Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Norte (CCDRN), Centro de Investigação em Biodiversidade e Recursos Genéticos (CIBIO), Porto (relatório policopiado).

Costa, J.C.; Teixeira, C; 1957. **Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000 - Notícia Explicativa da Folha 9C Porto**, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.

DGRAH; 1976. **Sistemática das Bacias Hidrográficas Portuguesas** adoptada nos Serviços de Controle da Poluição desde Maio de 1973; Ministério das Obras Públicas, Secretaria de Estado dos Recursos Hídricos e Saneamento Básico, Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (edição revista e completada em Abril de 1976).

DRAEDM; 1999. **Carta de Solos e Carta de Aptidão da Terra para a Agricultura (1:25 000) em entre Douro e Minho – memórias**, Direcção Regional de Agricultura de entre Douro e Minho, Agroconsultores, Geometral.

INAG, 1999. **Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Douro**; Volume I – Síntese; Volume III – Análise; Instituto Nacional de Água.

Instituto Meteorológico e de Geofísica, 1990. **O Clima de Portugal, Normais Climatológicas de Entre Douro e Minho e Beira Litoral, correspondentes a 1951-1980** (Estação Meteorológica Porto-Serra do Pilar).

Lencastre, A.; Franco, F.M.; 1984. **Lições de Hidrologia**, Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa, Lisboa (pp. 27-42).

Magalhães, M.R.; 2001. **A Arquitectura Paisagista – Morfologia e Complexidade**, Editorial Estampa, Lisboa.

Teixeira, C.; Perdigão; J.; 1962. **Carta Geológica de Portugal na escala 1/50 000 - Notícia Explicativa da Folha 13A Espinho**, Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa.