

VOLUME I – Síntese

Capítulo 1. Caracterização Biofísica da Bacia	1
Âmbito Territorial do Plano de Bacia	1
Geologia e Geomorfologia	1
Hidrologia e Hidrogeologia	2
Clima	4
Solos	6
Paisagem	7
Recursos Biológicos. Conservação da Natureza	9
Capítulo 2. Análise Sócio-Económica	11
2.1. Habitação e Condições de Vida	11
2.2. Rede Urbana e Estruturação do Território	12
2.3. Actividades Económicas e Perfis de Especialização	13
Capítulo 3. Recursos Hídricos	15
3.1. Considerações Gerais	15
3.2. Disponibilidades Hídricas	16
Síntese do Balanço Hidrológico	16
Variabilidade Temporal das Disponibilidades Hídricas	17
Quantificação dos Escoamentos	19
3.3. Utilizações Consumptivas	20
3.4. Disponibilidades Subterrâneas e sua Utilização	23
3.5. Balanço Disponibilidades - Necessidades	25
Conclusões Finais	30
Capítulo 4. Ocupação do Solo e Ordenamento	33
4.1. Ocupação do Solo	33
4.2. Ordenamento da Envolvente ao Curso do rio Ave	35
4.3. Património Arqueológico e Arquitectónico	37

Capítulo 5. Usos e Necessidades da Água	39
5.1. Abastecimento de Água	39
5.1.1. <i>População e Indústria</i>	39
Caracterização da Situação Actual	39
Sistemas de Abastecimento	40
Principais Problemas	42
Principais Lacunas e Carências de Informação	45
5.1.2. <i>Agricultura e Agropecuária</i>	46
5.2. Poluição Urbana e Industrial	47
5.2.1. <i>Águas Residuais</i>	47
Urbanas	47
Industriais	49
5.2.2. <i>Resíduos Sólidos</i>	50
5.2.3. <i>Contratos de Adaptação Ambiental</i>	51
5.2.4. <i>Principais Problemas, suas Causas e Efeitos</i>	51
Poluição Urbana	51
Poluição Industrial e Resíduos Sólidos	53
5.3. Poluição Difusa	54
Capítulo 6. Usos Não Consumptivos	55
6.1. Aproveitamentos Hidroeléctricos	55
Aproveitamentos Existentes	55
Aproveitamentos Previstos e Potencialidades	56
6.2. Navegabilidade	56
6.4. Extracção de Inertes	57
6.5. Outros	57
Capítulo 7. Qualidade dos Meios Hídricos	59
7.1. Síntese da Situação	59
7.1.1. <i>Águas Superficiais</i>	59
7.1.2. <i>Águas Subterrâneas</i>	61
7.2. Principais Problemas	62
7.3. Objectivos Gerais a Atingir	64

Capítulo 8. Situações de Risco	67
8.1 Secas	67
8.2 Inundações	68
Provocadas por Cheias Naturais	68
Provocadas por Cheias Artificiais	70
8.3 Erosão e Assoreamento	71
8.4 Poluição Acidental	73
8.4.1 Associados a Fontes de Poluição Tópica	73
Fontes Fixas	73
Fontes Móveis	74
8.4.2 Associados a Fontes de Poluição Difusa	74
8.5 Outros Riscos	75
8.5.1 Riscos Geológicos e Geotécnicos	75
8.5.2 Protecção de Águas Minerais e de Nascente	76
Capítulo 9. Análise dos Quadros Normativo e Institucional	77
9.1. Introdução	77
9.2. Incumprimentos Normativos e Procedimentais	77
9.3. Síntese dos Principais Problemas	84
9.4. Incumprimentos Normativos Específicos	89
Capítulo 10. Análise Económica, Financeira e Fiscal	91

Lista de Figuras

Capítulo 1 – Caracterização Biofísica da Bacia

Figura 1.1 – Bacias Hidrográficas e Secundárias

Figura 1.2 – Bacias Hidrográficas e Concelhos

Figura 1.3 – Qualidade da Paisagem

Capítulo 2 – Análise Sócio-Económica

Figura 2.1 – Taxa de Variação da População 1981-1991

Figura 2.2 – População Empregada nos Sectores de Actividade Económica

Capítulo 3 – Recursos Hídricos

Figura 3.1 – Precipitação Média Anual

Figura 3.2 – Escoamento Médio Anual

Figura 3.3 – Hipsometria

Figura 3.4 – Disponibilidades – Semestre Seco ($G=80\%$)

Figura 3.5 – Procura – Semestre Seco ($G=80\%$)

Figura 3.6 – Sistemas Aquíferos

Figura 3.7 – Produtividade dos Sistemas Aquíferos

Figura 3.8 – Balanço Disponibilidade/Procura – Ano ($G=80\%$)

Figura 3.9 – Balanço Disponibilidade/Procura – Semestre Seco ($G=80\%$)

Capítulo 4 – Ocupação do Solo e Ordenamento

Figura 4.1 – Usos do Solo Existentes

Figura 4.2 – Usos do Solo Programados

Figura 4.3 – Áreas Artificializadas Existentes e Programadas

Figura 4.4 – Síntese de Ordenamento dos PDM's dos Concelhos Envolventes ao rio Ave

Figura 4.5 – RAN e REN

Figura 4.6 – Caracterização do Património do PBH Ave

Capítulo 5 – Usos e Necessidades da Água

Figura 5.1 – Índice de Atendimento por Concelho

Figura 5.2 – Índice de Atendimento por Concelho. Água Tratada

Figura 5.3 – Nível de Atendimento em Rede de Drenagem de Águas Residuais Urbanas. Situação Actual 1998

Figura 5.4 – Nível de Atendimento. Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Urbanas. Situação Actual (1998)

Figura 5.5 – Ponto de Descarga de Águas Residuais Urbanas

Figura 5.6 – Locais de Deposição de Resíduos Sólidos

Capítulo 6 – Usos Não Consumptivos

Figura 6.1 – Aproveitamentos Hidroeléctricos

Figura 6.2 – Praias Fluviais

Figura 6.3 – Turismo de Saúde

Capítulo 7 – Qualidade dos Meios Hídricos

Figura 7.1 – Qualidade dos Recursos Hídricos Superficiais

Figura 7.2 – Qualidade dos Recursos Hídricos Subterrâneos

Capítulo 8 – Situações de Risco

Figura 8.1 – Zonas Críticas de Inundação

Figura 8.2 – Situações de Risco. Riscos de Poluição Tópica

Figura 8.3 – Carta de Riscos Geológico-Geotécnicos

Capítulo 1. Caracterização Biofísica da Bacia

Âmbito Territorial do Plano de Bacia

O presente Plano de Bacia tem como âmbito territorial a bacia hidrográfica do rio Ave e duas faixas costeiras que drenam directamente para o Oceano: uma, de dimensão bastante reduzida, a norte da foz do rio Ave e outra a sul, que inclui o rio Onda e algumas ribeiras de costa – Figura 1.1.

Esta região confronta a Norte com a bacia hidrográfica do rio Cávado, a Oriente com a bacia hidrográfica do rio Douro e a Sul com a bacia hidrográfica do rio Leça.

A bacia hidrográfica do rio Ave ocupa uma área de 1 391 km², dos quais cerca de 247 km² e 340 km² correspondem, respectivamente às áreas das bacias dos seus dois afluentes mais importantes: os rios Este e Vizela. As faixas costeiras a norte e a sul têm uma superfície de 3,4 km² e 64 km², respectivamente, pelo que a área total objecto do presente PBH ascende a 1 458 km².

A área abrangida por este Plano de Bacia inclui integral ou parcialmente os concelhos: Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Barcelos, Braga, Cabeceiras de Basto, Fafe, Felgueiras, Lousada, Maia, Mondim de Basto, Paços de Ferreira, Póvoa de Lanhoso, Póvoa de Varzim, Santo Tirso, Vieira do Minho e Vila do Conde – Figura 1.2. Todos estes concelhos estão integrados na área de intervenção da Comissão de Coordenação da Região Norte.

Geologia e Geomorfologia

A área do PBH Ave abrange praticamente em toda a sua extensão, formações geológicas correspondentes aos afloramentos graníticos das montanhas do Noroeste de Portugal.

Na área a Sul de Guimarães e numa pequena área do sector de montante da sub-bacia do rio Este, salientam-se alguns afloramentos de pelitos, psamitos, xistos e quartzitos cinzentos. A Oeste do alinhamento Vila Nova de Famalicão-Santo Tirso, destaca-se uma faixa com orientação NNW-SSE de afloramentos de rochas muito antigas constituídas por grauvaques e xistos, que abrange quase toda a largura da bacia, interrompendo a homogeneidade da extensa área de afloramentos graníticos.

A análise geomorfológica revela que altitude da área abrangida pelo plano de bacia hidrográfica varia entre o nível do mar e os 1 260 metros, situando-se a média em 268 metros. A altitude de uma faixa costeira com cerca de 20 km de largura é inferior a 140 m, e cerca de 60% da área da plano encontra-se a altitudes inferiores a 280 metros, registando-se em apenas 10% da área do plano altitudes superiores a 560 metros. Cerca de 66 % da área do plano de bacia apresenta declives inferiores a 10%. Os declives mais acentuados ocupam áreas pouco extensas: apenas cerca de 16% da área tem um declive superiores a 15%, localizando-se, sobretudo, nas regiões mais altas da cabeceira da bacia.

Hidrologia e Hidrogeologia

O rio Ave desenvolve-se na direcção geral Este-Oeste e percorre cerca de 100 km desde a sua nascente a 1 260 m, na Serra da Cabreira, até à sua foz, em Vila do Conde. Os seus principais tributários são na sua margem esquerda o rio Vizela, que drena uma área de 340 km² e, na margem direita, o rio Este que drena uma área de 247 km².

A região abrangida pelo PBH do rio Ave apresenta valores da precipitação média anual que variam entre 900 e 3 900 mm. As precipitações mais elevadas ocorrem na região da Serra da Cabreira, onde se observam precipitações médias anuais variando entre 2 700 e 3 900 mm anuais. Existe uma tendência para a precipitação diminuir progressivamente de montante para jusante, ao longo da bacia hidrográfica, registando-se valores inferiores a 1 500 mm anuais nas zonas próximas da foz do rio Ave.

Cerca de 73 % da precipitação anual ocorre no semestre húmido (Outubro a Março), enquanto que nos meses de Verão verificam-se valores sempre inferiores a 120 mm mensais. Por outro lado nos meses de Novembro a Março registam-se valores médios superiores a 200 mm mensais. Verifica-se que 20% dos anos apresentam precipitações inferiores a 1550 mm e outros 20% superiores a 2 213 mm.

O escoamento anual na foz do rio Ave é, em média, de 1 250 hm³. Estima-se que a precipitação média anual sobre a bacia seja de 1 791 mm, correspondendo a 2 498 hm³. Desta quantidade de água 1 248 hm³ perdem-se por evaporação e 1 203 hm³ infiltram-se, recarregando os aquíferos. Resulta, portanto, um escoamento superficial imediato de 47 hm³. Os 1 203 hm³ que se infiltram surgem à superfície, perfazendo um escoamento superficial total de 1 250 hm³.

O escoamento médio anual do rio Vizela é de 356 hm^3 . Estima-se que a precipitação anual média sobre a bacia do rio Vizela é de $1\,959 \text{ mm}$, o que corresponde a 666 hm^3 . Desta quantidade de água, 310 hm^3 evaporam-se e 345 hm^3 infiltram-se resultando um escoamento superficial imediato de 11 hm^3 . Os 345 hm^3 que se infiltram surgem à superfície, contribuindo para o escoamento superficial total de 356 hm^3 .

O balanço hidrológico na bacia do rio Este indica que o escoamento anual total na foz deste rio é de 152 hm^3 . O estudo efectuado estima uma precipitação anual média sobre a bacia do rio Este de $1\,535 \text{ mm}$, o que corresponde a 361 hm^3 . Desta quantidade de água 209 hm^3 evaporam-se e 150 hm^3 infiltram-se, resultando um escoamento superficial imediato de 2 hm^3 . O volume de água que se infiltra volta à superfície, contribuindo para o escoamento superficial total de 152 hm^3 .

A validação dos resultados do modelo e a análise de sensibilidade realizadas sugerem que os valores reais das variáveis calculadas se devem situar dentro de um intervalo de $\pm 20\%$ centrado nas estimativas apresentadas. Não é possível indicar com rigor a probabilidade de erro associada a esta afirmação mas os resultados obtidos sugerem que é reduzida.

Para avaliar a capacidade da bacia de satisfazer as suas necessidades de água calcularam-se os valores do escoamento anual em diversos pontos da bacia para várias probabilidades de ocorrência. A probabilidade do escoamento anual na foz do Ave ser superior a 760 hm^3 é de 80% e de ser superior a $1\,700 \text{ hm}^3$ é de 20% .

Relativamente às águas subterrâneas, estas ocorrem inteiramente em aquíferos descontínuos com permeabilidade fissural instalados em rochas cristalinas e cristalofílicas. Existem, ainda, pequenos depósitos de vale ou mesmo de maciços muito alterados em que a permeabilidade dominante é intersticial e, nalguns casos, mista.

De uma forma geral, nestas bacias, a profundidade até à rocha sã, não fracturada, é relativamente pequena. Em consequência, a profundidade das captações verticais não vai além dos 80 metros , em muitos casos, as zonas produtivas não ultrapassam os 30 a 40 metros de profundidade. Nesta região, existem milhares de captações por furo vertical para suprir pequenos consumos individuais para fins domésticos e agrícolas e mesmo captações públicas de média e pequena dimensão.

As solicitações quantitativas sobre os sistemas hidrogeológicos podem ser consideradas importantes nalgumas áreas. As respostas dos sistemas, reconhecidamente com baixa transmissividade e porosidade eficaz, tem sido, apesar de tudo, interessante face às solicitações mais comuns, continuando as águas subterrâneas a desempenhar um papel importante na estrutura dos consumos de água para fins agrícolas, industriais e de consumo humano. É geralmente estimado que cerca de 60% dos usos consumptivos na área deste Plano correspondem a águas subterrâneas.

Alguma degradação qualitativa é patente em certas zonas onde a actividade antrópica (agricultura, indústria ligeira, deposição selvagem de lixo) põe em risco sistemas hidrogeológicos de interesse local.

Clima

O clima da região do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Ave é resultado da sua posição geográfica e proximidade do Atlântico e da forma e disposição dos principais conjuntos montanhosos do noroeste de Portugal. Estes factores determinam que a região seja muito pluviosa, onde, nos sectores mais elevados de montante da bacia, ocorre precipitação anual da ordem de 2 700 mm, em média, repartida em cerca de 130 dias anualmente.

Uma parte significativa da bacia (correspondente aos sectores de jusante e intermédio e às áreas expostas a barlavento do sector de montante) insere-se numa vasta região de clima de tipo *marítimo, fachada atlântica*.

A maior parte da área do Plano de Bacia apresenta temperatura entre 13°C e 15°C. A faixa localizada a leste do alinhamento Póvoa do Lanhoso-Fafe, mais elevada, apresenta temperatura entre 11°C e 13°C, mantendo os vales do rio Ave e da ribeira de Tabuaças temperaturas superiores. No local mais elevado da área, a 1 262 m de altitude, nas nascentes do rio Ave, a temperatura média diária do ar desce a valores entre 7°C e 9°C. A faixa litoral e as áreas abrigadas dos vales, particularmente do trecho terminal dos rios Ave e Este, apresentam os maiores valores de temperatura, rondando 15°C, o mesmo sucedendo na área de Guimarães.

Os verões são de tipo *moderado*, com a temperatura média máxima do mês mais quente (Julho) entre 27°C e 28°C, registando-se temperaturas superiores a 25°C entre 80 dias e 100 dias anualmente e os invernos são do tipo *fresco*.

No sector de montante e nos locais de maior altitude verificam-se invernos do tipo *frio* e *muito frio*, com temperaturas negativas em cerca de 58 dias, em média, anualmente e a temperatura mínima média do mês mais frio (Fevereiro) é de cerca de 0,4°C.

A altitude e disposição do relevo contribuem localmente para uma acentuada dissimetria na distribuição da precipitação. No vale do rio Ave, em Santo Tirso, a 28 m de altitude, a precipitação anual média é de 1 374 mm, embora mantenha a frequência de ocorrência que se observa nas áreas mais elevadas do sector de montante; a faixa litoral e foz do rio Ave, e o vale do rio Este na região de Vila Nova de Famalicão, são as que registam menor precipitação, entre 1 000 mm e 1 600 mm. Nas áreas das cumeadas dos relevos com disposição sudoeste-nordeste correspondentes ao sector de montante, a precipitação ultrapassa 2 000 mm, em média, anualmente.

Nos sectores mais pluviosos da bacia, Janeiro constitui o mês mais pluvioso, com 409 mm em Guilhofrei. No sector intermédio, junto ao vale do rio Ave, é também em Janeiro que se verificam os maiores valores de precipitação, com 194 mm em Santo Tirso. Junto ao litoral o valor mais elevado da precipitação é de 133 mm em Póvoa de Varzim em Janeiro.

A estação seca é marcada por valores muito baixos de precipitação, com destaque para Julho, ocorrendo entre 21 mm em Braga e 39 mm em Guilhofrei, e cerca de 15 mm em Póvoa de Varzim.

A evapotranspiração potencial anual média na bacia (Thornthwaite) varia entre 607 mm e 764 mm, correspondendo o maior valor a Guimarães. De meados de Maio até final de Setembro a evapotranspiração real é superior à precipitação, o mesmo sucedendo com a evapotranspiração potencial, com destaque para Julho, com valores entre 97 mm e 121 mm. Janeiro é o mês de menor evapotranspiração potencial, variando entre 12 mm e 26 mm, em média.

A evapotranspiração real anual média está compreendida entre cerca de 494 mm e 607 mm, condicionada pelas disponibilidades hídricas nos meses de Maio a Setembro. Os maiores valores ocorrem no sector de jusante e intermédio, manifestando uma dependência com os valores mais elevados da temperatura. O regime mensal médio apresenta valores máximos entre 33 mm e 94 mm em Junho, e valores mínimos entre 12 mm e 26 mm em Janeiro.

O défice hídrico anual médio ronda 110 mm nas estações consideradas, excepto em Guilhofrei onde se verifica apenas défice de 49 mm, anualmente, em média. Os meses em que se verifica défice são os meses mais quentes, de Junho a Setembro, com valores mais elevados em Julho e Agosto.

O excesso hídrico anual médio é elevado, da ordem de 248 mm e 787 mm, junto à faixa litoral e no sector intermédio, respectivamente. É da ordem de 1 000 mm nos sectores mais elevados de montante, e em Guilhofrei atinge 2 147 mm. Os maiores valores de excesso hídrico verificam-se no mês de Janeiro nos sectores mais elevados da bacia, com destaque para Guilhofrei, que é da ordem de 397 mm, e no sector intermédio. Na faixa litoral os maiores valores observam-se nos meses de Janeiro a Março, entre 86 mm e 51 mm.

De acordo com critérios simples de classificação, o clima da área do Plano de Bacia varia entre fresco, húmido e muito chuvoso nos sectores de montante abrangidos pelas serras do Gerês, Larouco, Amarela e Barroso e temperado, húmido e chuvoso na faixa litoral.

Pela classificação climática segundo Thornthwaite o clima nas regiões de montante da bacia é *super húmido, mesotérmico, com pequena falta de água no ano e com pequena eficiência térmica no Verão*; Em Guimarães e Santo Tirso o clima é do tipo *muito húmido, com moderada falta de água no Verão*. Na faixa litoral o clima é do tipo *sub-húmido húmido*, atendendo a que os quantitativos de precipitação são substancialmente inferiores aos verificados noutras regiões da área do plano.

Solos

A maior parte dos solos da Bacia Hidrográfica do Ave, formaram-se a partir de materiais resultantes da alteração e desagregação do substrato rochoso subjacente (rochas consolidadas) por acção dos agentes de meteorização, de intensidade variável em função do clima, do relevo e da vegetação, dando origem a materiais soltos com granulometria e espessura variadas.

As principais rochas consolidadas da região são, por ordem decrescente de representação, os granitos, os xistos, os granodioritos e diversas rochas afins destas.

Com base na informação disponível e útil para o efeito, efectuou-se o levantamento da representatividade das unidades pedológicas (grupos principais) com expressão na Região.

Verifica-se que predominam os antrossolos ocupando cerca de 43% da superfície total (aproximadamente 59 000 ha); seguem-se, em importância, os regossolos com 37% (cerca de 52 000 ha); vêm a seguir os cambissolos com 9% (cerca de 13 000 ha) e os leptossolos com 8% (cerca de 11 000 ha).

Os restantes solos têm representatividade pequena.

Genericamente, os antrossolos correspondem à generalidade dos solos dos terraços ou socacos, em áreas cultivadas, terraceadas ou não, que foram sujeitas a lavouras profundas, subsolações ou surribas, que têm promovido a mistura de horizontes preexistentes. Ocorrem um pouco por toda a bacia, mas é principalmente na zona central e oriental da bacia que a sua representatividade é mais acentuada.

Os regossolos correspondem a materiais bastante heterogéneos, com composição granulométrica e química relacionada com os materiais de origem e com as rochas correspondentes. Os regossolos têm importância na Região sendo, depois dos antrossolos, os mais representados, principalmente na parte oriental da bacia, encontrando-se manchas dispersas na parte central.

Os cambissolos têm maior representatividade na parte ocidental da bacia.

Os leptossolos surgem, principalmente, na zona ocidental da bacia hidrográfica.

Genericamente e em igualdade de circunstâncias, pode dizer-se, que os leptossolos são aqueles que apresentam maior susceptibilidade para a erosão hídrica, que apresentam menor capacidade de armazenamento e de retenção de água e com uma maior capacidade de gerar escoamento, devido principalmente à sua menor espessura útil, à sua granulometria, baixo teor de matéria orgânica, estrutura e permeabilidade do perfil.

Paisagem

O rio Ave, com cerca de 100 km de extensão, nasce no cimo da Serra da Cabreira, na sua vertente NW, a cerca de 1260 m de altitude e desagua em Vila do Conde, gerando uma bacia hidrográfica vasta e complexa.

Desde a nascente até à proximidade da albufeira do Ermal, no concelho de Vieira do Minho, o rio é em geral estreito e serrano. Depois passa a ser progressivamente mais largo, correndo tranquilo e traçando de forma geral um vale muito aberto, de margens planas e bastante espraçadas.

Em todo o seu percurso, caracteriza-se por ser um rio muito sinuoso, desenhando após a sua fase juvenil belas curvas e meandros.

Com inúmeros afluentes, recebe na sua margem esquerda, em Caniços, um pouco a montante de Sto Tirso, o seu principal afluente – o rio Vizela, com cerca de 50 km de extensão. Este rio, que nasce nas alturas de Fafe, é quase tão importante quanto o Ave, originando uma bacia hidrográfica de área muito vasta e de individualidade própria.

Deve dizer-se que ambos os rios apresentam padrões muito semelhantes no que respeita à forma e tipologia do seu curso, bem como ao tipo de vale que sulcam na paisagem – extremamente aberto e de margens muito largas e planas, proporcionando amplas e profundas bacias visuais do vale.

Também em termos de ocupação do solo, se revelam muito idênticos. Com excepção das áreas eminentemente fabris, que correspondem a troços contínuos mas limitados do vale destes rios, e que ocupam uma parte relativamente pequena da totalidade da sua extensão, os vales do Ave e Vizela caracterizam-se por ser dos mais belos exemplos da paisagem agrícola minhota.

Evidenciam assim, uma paisagem rural extremamente ordenada e diversa, plena de valores culturais, onde os campos agrícolas e leiras de cultura, que ocupam todo a extensa planura do fundo dos vales, traçam um reticulado espantoso de ramadas e vinhas de enforcado, chegando até ao rio e frequentemente bordejando as águas.

Outra característica notável destes rios é a sua galeria ripícola, que pese embora a poluição da água, é praticamente contínua da foz até à nascente, e que é mantida mesmo nos troços de vale mais fabris, o que faz com que mesmo nalguns destes troços a qualidade paisagística ribeirinha seja boa. Trata-se de uma orla vegetal fundamentalmente arbórea, de amieiros e salgueiros, muito frondosa, densa e desenvolvida, de grande contributo cénico e ecológico para a paisagem em estudo. Esta galeria é por vezes interrompida por choupos ou cerejeiras bravas marginais de campos agrícolas, por onde trepa a vinha de enforcado, enriquecedores da paisagem fluvial, pela nota de diversidade que introduzem.

A paisagem ribeirinha dos rios Ave e Vizela é ainda extremamente valorizada pelo grande número de pontes romanas e medievais que os atravessam, pela frequência de belas casas antigas de lavoura, bem como pela enorme ocorrência de azenhas e açudes, os quais imprimem um novo ritmo e movimento às águas, atraindo invariavelmente o olhar do observador.

Impõe-se ainda falar da bacia do rio Este, principal afluente da margem direita do Ave, que muito longe da importância do rio Vizela em termos de largura e caudal, gera no entanto uma bacia de área muito apreciável e marcante da bacia do Ave.

Nascendo na Serra do Carvalho, a nordeste de Braga, tem cerca de 45 km de extensão e desagua em Touguinha, a cerca de 4 km de Vila do Conde.

O vale do rio Este acompanha o padrão dos rios Ave e Vizela, ou seja de perfil transversal em U muito aberto e margens muito largas e planas, sendo também bastante sinuoso, embora apre-

sente dois troços canalizados a céu aberto: um na zona de Minhotães/Nine/Arnosó, com cerca de 4,5 km de extensão e outro no atravessamento da cidade de Braga. Tal como os seus “parceiros”, é um rio de forma geral poluído.

Deve fazer-se ainda uma referência positiva à foz do Ave, concretamente a Vila do Conde, na medida em que soube salvaguardar a frente urbanística virada ao troço terminal do rio e virada ao mar, não se assistindo a edifícios com volumetrias e cêrceas dissonantes, nem a ocupações de edifícios/impermeabilizações indevidas nestas zonas.

Em resumo, a qualidade paisagística da bacia hidrográfica do rio Ave é, de forma geral, boa a muito boa, possuindo diversas unidades paisagísticas com interesse.

Não quer com isto dizer-se que não existam aspectos menos positivos ou negativos, mesmo, onde a qualidade paisagística é reduzida, donde sobressai a forte poluição dos rios Ave e Vizela, retirando-lhes grandemente o potencial de fruição directa da água, mas em termos de cômputo geral, pode dizer-se que a bacia do Ave é maioritariamente uma bacia preservada e ordenada, apresentando dos mais belos e típicos trechos da paisagem minhota – Figura 1.3.

Recursos Biológicos. Conservação da Natureza

Na bacia hidrográfica do Ave, os cursos de água apresentam, de um modo geral, graves perturbações tanto ao nível físico-químico como biológico, com excepção dos sectores próximos das nascentes, traduzindo-se pela degradação da cortina ripária, alteração do canal e fraca qualidade da água o que, por sua vez, tem reflexos evidentes nas comunidades aquáticas. Esta situação, que tem vindo a agravar-se nos últimos anos, deve-se fundamentalmente à forte pressão exercida pelos agregados urbanos e indústria têxtil que se encontram disseminadas ao longo desta bacia.

No que diz respeito às albufeiras, Guilhofrei e Senhora do Porto, tem vindo a assistir-se a uma manutenção da má qualidade das suas águas as quais possuem um grau intenso de eutrofização.

No estuário do rio Ave, o interesse e riqueza biológica encontra-se reduzido a um pequeno baldio de cerca de 3 ha em que subsistem apenas algumas espécies de plantas ruderais e outras tantas características de terrenos alagadiços e com densidades faunísticas muito baixas.

Para além dos efluentes urbanos existem referências à existência de várias fabricas de curtumes a montante e em afluentes do rio Ave, assim como de várias fabricas de tinturaria têxtil, que

provocam, periodicamente, grandes manchas de espuma branca que persistem durante algum tempo.

É igualmente considerável a contaminação resultante da lavagem das embarcações, não tanto das locais, de pequena envergadura e de estrutura tradicional, na sua maioria - mas de embarcações de médio porte que utilizam o pequeno porto do local.

No que diz respeito à vegetação dos cursos fluviais estudados, estes constituem um tipo característico de bacia noroccidental ibérica, de trajectos relativamente reduzidos e limitada largura e profundidade. Deste modo, este tipo de rios estão acompanhados por uma vegetação ripária associada de organização muito complexa e alta diversidade, especialmente nos cursos alto e médio.

O rio Ave é um curso de água de pequena longitude, deste modo, a sensibilidade do geossistema pode-se considerar mais alta, na medida que esta é mais facilmente alterável.

A diversidade florística é comparativamente menor relativamente aos complexos hidrográficos do Lima e do Cávado. No entanto, a organização das comunidades vegetais mostram uma estabilidade importante nos cursos alto e médio, ao mesmo tempo que uma considerável abertura do sistema no curso baixo, devida especialmente à forte alteração antrópica nestes troços.

Confirma-se assim um processo ecotónico destacável nos cursos alto e baixo para este complexo hidrográfico.

Finalmente, foi detectado para o rio Ave *troços de cursos de água com dinâmica natural e seminatural* (3210), bem como *vegetação flutuante de ranúnculos* (3260).

A não existência de estudos específicos sobre a fauna piscícola leva a que só esteja confirmada a presença da enguia, um peixe migrador, com estatuto de “comercialmente ameaçado”. Referem-se outras espécies, cuja ocorrência é provável, apesar de não confirmada: solha, tainha, peixe-galo, robalo e esgana-gata.

O estuário do Ave é pobre no que diz respeito à comunidade avifaunística; alguns estudos realizados indicam a presença de borrelhos, gaivotas e guarda-rios, esta última pouco frequente nas margens do estuário.

Na área abrangida pelo PBH do rio Ave, existe o Biótopo CORINE "Mindelo" descrito como de interesse botânico geral bem como a nível zoológico (aves). Importante para espécies migratórias.

Capítulo 2. Análise Sócio-Económica

A bacia hidrográfica do rio Ave apresenta em 1991 uma população próxima dos 680 000 habitantes. Em termos dinâmicos, comparando a situação em 1981 e 1991 verifica-se um apreciável dinamismo demográfico – Figura 2.1. Em termos gerais, a população da bacia aumentou em cerca de 8%, e apenas no seu extremo mais interior se verificam perdas populacionais significativas. Dentro deste quadro generalizado de crescimento, o mais alto das diversas bacias hidrográficas do litoral norte, verifica-se ainda que a bacia do Ave abrange freguesias especialmente dinâmicas, com um crescimento acima dos 10% e acima da respectiva média concelhia.

Os indicadores demográficos recolhidos mostram que, na década de 80, apenas Braga e Santo Tirso apresentam saldos migratórios positivos, conseguindo atrair população nesse período. Os restantes concelhos não conseguiram fixar o seu próprio crescimento natural. A bacia hidrográfica do Ave é, também, marcada pela ocorrência de elevadas taxas de natalidade e de fecundidade, as mais altas que se verificam no continente português. Neste contexto de elevada natalidade, o conhecimento das tendências relativas aos saldos migratórios revela-se um factor crítico no estudo e na previsão das tendências de fixação da população.

As estimativas de população publicadas pelo INE vão no sentido da maior capacidade de fixação do saldo fisiológico. Salvaguardando sempre tratem-se de estimativas e, portanto, de instrumentos menos poderosos que os censos decenais, pode dizer-se que esta maior capacidade de fixação da população, em conjugação com as elevadas taxas de natalidade ocorridas nestes concelhos, terá contribuído para acentuar uma dinâmica generalizada de crescimento populacional.

2.1. Habitação e Condições de Vida

Na bacia hidrográfica do rio Ave sobressai uma vasta “área central”, marcada pela importância dos alojamentos de residência habitual, que constituem entre 83 e 90% do total de alojamentos dos respectivos concelhos. Os concelhos mais interiores da bacia hidrográfica distinguem-se dessa área pela maior importância dos alojamentos com ocupante ausente, enquanto os concelhos mais litorais se distinguem, sobretudo, pela maior extensão dos alojamentos de uso sazonal.

A comparação das informações dos recenseamentos de 1981 e 1991 permite falar de uma relevante dinâmica de expansão do parque habitacional: em todos os concelhos, o número de alojamentos cresce mais depressa que o número de famílias e este, por sua vez, cresce mais depressa

sa que o número de residentes. Emerge, assim, uma dupla mudança, reflectindo a importância para este território dos dinamismos de investimento imobiliário e a transformação da estrutura das famílias.

A diminuição da dimensão média das famílias é um fenómeno que ocorre em todos os concelhos. No entanto, a dimensão da família continua a ter, na bacia hidrográfica do rio Ave, valores superiores aos registados no continente ou na região do Norte.

Do ponto de vista das condições de consumo, Braga, no norte desta bacia hidrográfica, aparece como o único concelho em que o “indicador per capita” do poder de compra ultrapassa a média nacional. Este indicador é inferior a 50% da média nacional, nos concelhos mais interiores, e varia entre os 50 e os 68% dessa média na área mais central da bacia hidrográfica. A estabilidade das posições relativas dos diversos concelhos face a todo nacional, no que diz respeito a este indicador, parece ser, em geral, uma característica deste território, podendo, assim, falar-se de uma difícil aproximação à média nacional.

2.2. Rede Urbana e Estruturação do Território

As condições gerais de estruturação do território abrangido pelo PBH Ave condensam-se em três características fundamentais: relativa homogeneidade das densidades de povoamento, dominância da urbanização difusa, e representatividade de uma rede urbana policêntrica.

A importância da estrutura dispersa do povoamento encontra-se retratada no peso dos aglomerados com menos de 2 000 hab na fixação da população. Em 1991, a população concentrada nestes lugares é superior a 55% para todos os concelhos, excluindo o de Braga (onde é, ainda, de 36%), sendo superior a 64% em 7 dos 10 concelhos mais representativos da bacia. A leitura cruzada das áreas de dominância de formas de povoamento difuso com os espaços de elevado dinamismo populacional mostra que estes se não esgotam naquelas formas de povoamento. Com efeito, aos territórios dinâmicos da urbanização difusa sobrepõe-se uma rede de aglomerados urbanos marcada por duas situações distintas: as centralidades estruturadas pela importância da Área Metropolitana do Porto (centros urbanos da Póvoa de Varzim e de Vila do Conde), e a conurbação policêntrica apoiada nas cidades de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Fafe. Para completar a armadura urbana presente no conjunto do território da Bacia do Ave há a adicionar, ainda, a cidade de Braga e um conjunto de núcleos urbanos secundários, de pequena dimensão e associados a sedes de concelho (Póvoa do Lanhoso e Vieira do Minho).

No que respeita às perspectivas de evolução das centralidades estruturadas pela AMP, a sua inserção no contexto evolutivo desta área confere-lhes tendência para beneficiar das dinâmicas descentralizadoras que suportam o crescimento desta grande formação urbana. Por seu lado, as características específicas da cidade de Braga - densidade populacional e dinamismo, articulação com uma bacia de emprego em expansão, capacidade de internacionalização - permitem considerar a consolidação do seu perfil de cidade média de excelência, e das suas capacidades estruturantes no contexto do sistema urbano e territorial da região.

A rede urbana policêntrica apoiada nas cidades de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Fafe, desempenha importante papel estruturador dentro do modelo de ocupação difuso. Poderá antever-se um cenário de crescimento forte, apoiado num território extremamente denso e dinâmico do ponto de vista demográfico e económico.

No âmbito dos núcleos urbanos secundários de Póvoa do Lanhoso e Vieira do Minho a sua relativa interioridade e a sua dependência a centros urbanos dinâmicos não permite considerar perspectivas de evolução favoráveis.

2.3. Actividades Económicas e Perfis de Especialização

Do ponto de vista do emprego dos residentes activos, a bacia hidrográfica do Ave caracteriza-se, na quase totalidade da extensão do seu território, pela importância muito acentuada da indústria. Se exceptuarmos Vieira do Minho e Celorico de Basto, de maior especialização agrícola, e Braga, com maior concentração do terciário, em todos os restantes concelhos o sector secundário era o responsável pelo maior volume de emprego, chegando a empregar em alguns concelhos (Guimarães, Santo Tirso, Vila Nova de Famalicão) cerca de três quartos dos activos – Figura 2.2.

Em termos dinâmicos, verificava-se ao longo da década de 80 uma diminuição muito acentuada dos activos na agricultura e o maior dinamismo relativo do terciário na criação de emprego. Apesar deste dinamismo do terciário, verificava-se que o maior volume de empregos criados, em números absolutos, continuava a estar associado à indústria, na maior parte dos concelhos abrangidos pela bacia hidrográfica do Ave.

Uma análise mais desagregada do emprego permite salientar a importância do sector têxtil, a que correspondiam cerca de três quartos dos empregos na indústria em muitos dos concelhos abrangidos pela bacia hidrográfica. São, também, significativas as actividades associadas ao couro e ao calçado, sobretudo em Fafe, mas também em Guimarães.

Outro elemento, que deve ser lido em conjunto com a especialização sectorial desta área no têxtil, é a importância da capacidade exportadora das empresas presentes nos concelhos desta bacia hidrográfica e, portanto, a importância da evolução dos mercados externos na sua actividade.

Em termos dinâmicos, a análise do número de empresas com sede neste espaço faz salientar a existência de um dinamismo significativo de criação de empresas, sobretudo no terciário, bem como de movimentos de reestruturação do tecido industrial, sobretudo a norte da bacia, nos concelhos de Braga e de Barcelos.

As Contas Regionais apontam, nesta região, na primeira metade dos anos 90, para uma tendência de crescimento da actividade económica. O seu ritmo era, no entanto, inferior ao verificado na região do Norte, diferenciando-se segundo os sectores considerados: relativamente forte nos serviços e na construção, era praticamente nulo, em termos reais, na indústria, e apresentava valores fortemente negativos na agricultura.

Em termos prospectivos, pode dizer-se que a evolução do sector industrial, no Ave, num contexto de marcada especialização sectorial e de sensibilidade aos processos de internacionalização dos mercados, poderá estar associada a diferentes trajectórias possíveis: umas, acentuando, de forma mais defensiva, as características actuais do sistema produtivo; outras, mais voluntaristas, baseadas na procura de novas formas de especialização do trabalho entre empresas; outras, “intermédias”, baseadas na reestruturação selectiva de actividades e empresas.

Capítulo 3. Recursos Hídricos

3.1. Considerações Gerais

O facto de a água ser o elemento natural mais importante em termos de uso para suporte da vida e factor de desenvolvimento económico faz com que o objectivo principal do presente Plano seja o estudo dos recursos hídricos da área abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave e da sua utilização. Acresce que grande parte da sua rede, além de contribuir, ou de ter grande potencial para contribuir, economicamente para a riqueza nacional através dos diversos usos que as suas águas proporcionam, tem um valor ambiental e paisagístico da maior importância, sobretudo na zona mais a montante. É de realçar o facto de, apesar de o rio Ave ter problemas graves de poluição, a sua bacia hidrográfica tem algumas zonas com grande valor ambiental e paisagístico.

Um dos objectivos deste Plano é, pois, o de estudar numa forma integrada a situação existente e perspectivar o futuro de modo a permitir que, com base na identificação e diagnóstico das disfunções actuais relacionadas com a utilização da água, se definam as medidas e acções susceptíveis de assegurar uma racional utilização dos seus recursos hídricos num quadro de sustentabilidade ambiental e económica de desenvolvimento regional. Houve, assim, que compatibilizar as mais diversas áreas temáticas envolvidas, as quais, por razões práticas de arrumação das matérias, se apresentam numa forma espartilhada, como é o caso do presente capítulo, em que apenas se apresenta a perspectiva quantitativa da problemática dos recursos hídricos.

Neste contexto, apresentam-se no presente capítulo as principais conclusões relacionadas com a vertente quantitativa dos recursos hídricos desta bacia hidrográfica, nomeadamente no que se refere à avaliação das disponibilidades naturais existentes, assim como a avaliação quantitativa do nível de dependência das utilizações consumptivas destes recursos hídricos, e numa óptica mais qualitativa, as questões relacionadas com os usos não consumptivos.

Deste modo, aborda-se, para a região em estudo, cujo âmbito inclui as bacias hidrográficas dos rios Ave e Onda e uma pequena faixa litoral, a norte da foz do rio Ave, no Ponto 3.2 a avaliação das disponibilidades hídricas totais, no Ponto 3.3 as necessidades consumptivas das actividades relativas ao abastecimento de água às populações, indústria e agricultura, no Ponto 3.4 a parcela das disponibilidades hídricas respeitante às águas subterrâneas, no Ponto 3.5 a problemática do

balanço entre as disponibilidades naturais de recursos hídricos e as necessidades actuais e, finalmente, no Ponto 3.6 as conclusões finais.

3.2. Disponibilidades Hídricas

Síntese do Balanço Hidrológico

As disponibilidades hídricas na bacia hidrográfica do rio Ave, em regime natural, estão essencialmente dependentes da forma como a precipitação se distribui espacial e temporalmente. Isto deve-se essencialmente ao facto de os aquíferos terem uma reduzida capacidade de armazenamento, o que implica uma resposta relativamente rápida do escoamento à ocorrência da precipitação e, praticamente, a não realização de regularização interanual subterrânea. Assim, o ciclo hidrológico anual da precipitação reflecte-se directamente no do escoamento, sendo em regime natural muito pouca significativa a dependência do escoamento anual médio entre anos hidrológicos seguidos, à semelhança com o que se passa com a precipitação anual média. A variabilidade dos valores do escoamento anual está também fortemente condicionada pela variabilidade dos valores da precipitação, sendo no entanto, um pouco superior, dada a retirada da parcela, relativamente estável anualmente, do déficit hídrico relativo à água que se evapora para a atmosfera.

Na região em estudo, a distribuição dos valores anuais médios da Precipitação em cada sub-bacia considerada não apresenta um padrão definido de variação sendo, no entanto, de destacar o seu aumento à medida que se caminha para sectores mais a montante da bacia, conforme se apresenta na Figura 3.1.

O escoamento total médio anual na região em questão segue um padrão de comportamento espacial semelhante ao padrão da Precipitação, verificando-se os maiores valores nas regiões mais a montante da bacia, como se pode verificar através da Figura 3.2.

A bacia hidrográfica do rio Ave tende a reflectir as condições associadas aos climas marítimos- influência atlântica. Em termos médios, é uma das regiões europeias mais ricas em termos de disponibilidades hídricas, com um valor anual médio (cerca de 929 mm) superior à média do país mais húmido da Europa – a Irlanda com 700 mm.

Contudo, apresenta valores reduzidos de precipitação e consequentemente de escoamento no período estival, com cerca de 28,4% no semestre seco e 4,3 % no trimestre seco, o que é também o resultado da fraca capacidade dos aquíferos.

As características dos recursos hídricos desta região reflectem, assim, as características climáticas da região de Entre-Douro e Minho, a qual é condicionada pela proximidade do Atlântico e pelo cordão montanhoso do limite oriental que separa esta região do interior transmontano. Ao caminhar-se do litoral para o interior passa-se, progressivamente, de uma zona de planície para a zona de relevo muito acidentado das serras do Gerês, Larouco, Amarela e Barroso. Do ponto de vista hidrológico e de muitos factores biofísicos dependentes do meio hídrico, existam duas zonas com características distintas separadas por uma zona de transição. Assim, a zona de montante, dos Concelhos de Vieira do Minho e Póvoa de Lanhoso, correspondente aos relevos com disposição sudoeste-nordeste indicados na Carta hipsométrica apresentada na Figura 3.3, gera, por unidade de área, mais do triplo dos recursos hídricos que a zona, de muito mais baixa altitude, a oeste do eixo Famalicão – Santo Tirso. Estas condicionantes e a disposição fisiográfica em anfiteatro, voltado a poente, determinam em toda a região a influência atlântica, conjugada progressivamente com a influência continental no sentido do interior.

Em síntese, pode referir-se que devido às condições climáticas e fisiográficas da região, a variação espacial da precipitação e do escoamento médios está muito dependente dos factores Atlântico e altitude, verificando-se nas zonas mais elevadas valores significativamente maiores que nas zonas mais próximas do litoral.

Variabilidade Temporal das Disponibilidades Hídricas

As disponibilidades hídricas próprias da região em estudo, directamente relacionadas com a ocorrência dos escoamentos têm, qualquer que seja a zona em causa, uma característica comum, que consiste na sua apreciável variabilidade, que se manifesta espacial e temporalmente.

No ponto anterior evidenciou-se a variabilidade climática da região do plano em termos espaciais. A variabilidade temporal manifesta-se a várias escalas, sendo de realçar as seguintes:

- **interanual**, com séries de anos seguidos secos ou húmidos;
- **sazonal**, com diferenças enormes entre os escoamentos dos meses de Inverno e de Verão

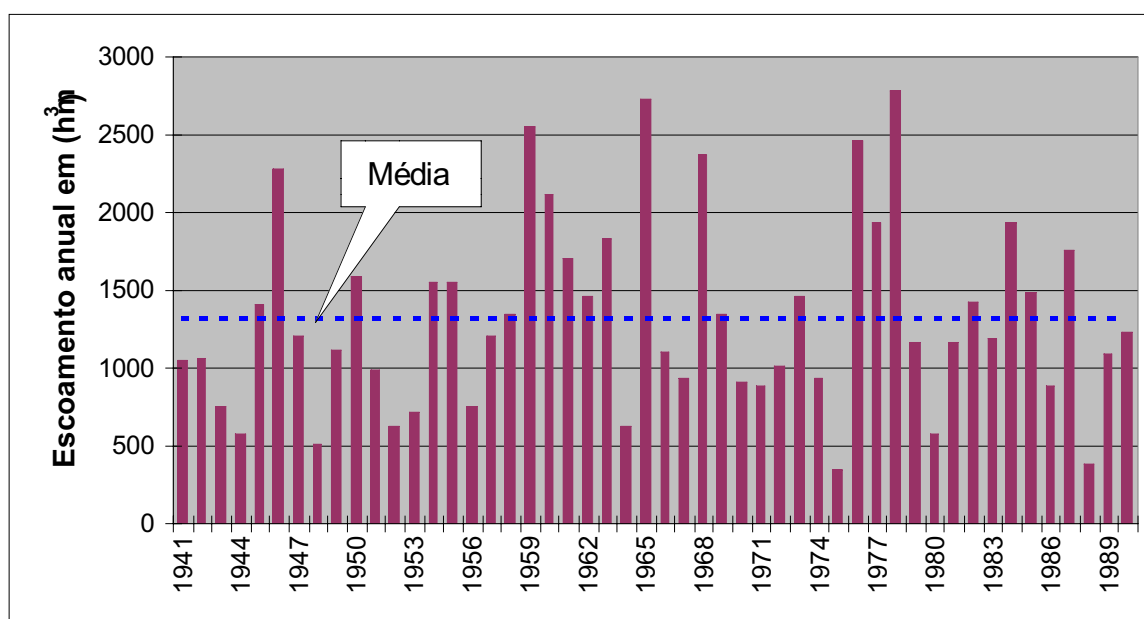
Em termos da gestão dos recursos hídricos a variação às escalas interanual e sazonal afecta genericamente todo o tipo de utilizações afectando também a capacidade de transporte e depura-

dora das linhas de água, relativamente aos efluentes proveniente da actividade humana, que nunca será possível eliminar, reduzir ou reciclar na totalidade.

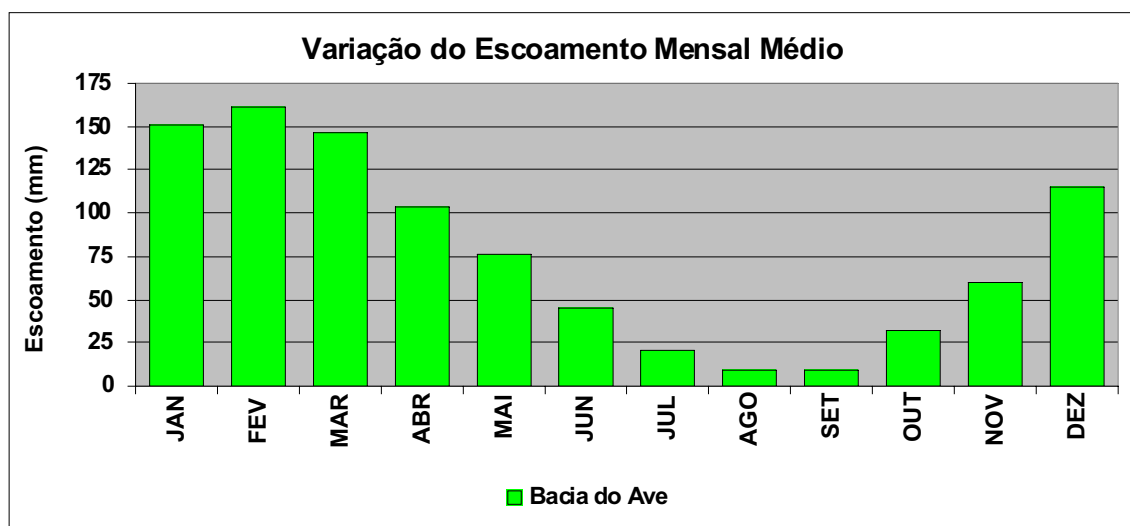
A variabilidade interanual e sazonal tem implicações importantes ao nível da garantia do abastecimento de água às actividades que dela dependem, implicando um clima mais irregular a necessidade de se dispor de maiores volumes de armazenamento para garantir igual segurança no abastecimento.

No que se refere à **variabilidade interanual** verifica-se, para o período considerado (1941/42 a 1990/91) existirem conjuntos seguidos de anos com características hidrológicas semelhantes, aspecto que é fundamental na análise da fiabilidade e vulnerabilidade do abastecimento.

Verifica-se, assim, a existência de maior número de períodos secos que, além disso, são mais longos que os períodos húmidos. Este facto traduz-se em termos estatísticos num coeficiente de assimetria positivo, o que significa que os valores de escoamento dos anos húmidos estão significativamente acima da média, e que ocorrem maior número de anos secos que de anos húmidos. Efectivamente, como se pode observar no gráfico seguinte que representa o escoamento anual gerado em toda a região em estudo (incluindo a bacia hidrográfica do Onda e Áreas Litorais) os períodos mais secos são em maior número e mais extensos que os períodos mais húmidos (28 anos secos contra 22 húmidos), considerando secos os que apresentam um escoamento inferior à média e húmidos os restantes.



Relativamente à **variabilidade sazonal** dos escoamentos verifica-se que, no semestre seco, a região em estudo só produz cerca de 28,4% do escoamento anual e o trimestre seco apenas cerca de 4,3%. Quanto à distribuição mensal do escoamento, representa-se no gráfico seguinte a sua variação, em termos médios.



No Quadro seguinte, apresentam-se, para os períodos anual e semestre seco (Abril a Setembro), os valores das disponibilidades hídricas médias para vários níveis de garantia. Também a Figura 3.4 ilustra a distribuição espacial das disponibilidades hídricas no Semestre Seco (Abril a Setembro), constando as anuais da Figura 3.2, conforme já foi referido.

Disponibilidades Hídricas Médias e para o Nível de Garantia - G (hm ³)								
Bacia	Ano				Semestre Seco (Abr.-Set.)			
	Médio	G=50%	G=80%	G=95%	Médio	G=50%	G=80%	G=95%
VALORES EM (hm³)								
Bacia do Ave	1.294	1.221	777	439	367	350	209	96
Onda e Áreas Litorais	27	25	14	6	5	5	2	1
Região do Plano	1.321	1.247	792	446	373	356	212	97
VALORES EM (mm)								
Bacia do Ave	928	876	557	315	263	251	150	68
Onda e Áreas Litorais	424	395	229	105	88	83	45	15
Região do Plano	906	855	543	305	256	244	145	66

Quantificação dos Escoamentos

De acordo com os estudos desenvolvidos, as disponibilidades hídricas totais médias anuais geradas na bacia hidrográfica do rio Ave em regime natural (situação prístina) ascendem a 1 248 hm³ e o escoamento gerado nas bacias do Onda e Áreas Litorais ascendem a 27 hm³.

3.3. Utilizações Consumptivas

A estimativa do volume de água captada é designado por Procura e o Consumo, após a consideração dos retornos à rede hidrográfica, por Consumo efectivo. Neste âmbito foram utilizados os valores calculados no Anexo Temático 6, referente às Utilizações das Actividades Domésticas, Industriais, Agrícolas e Agro-pecuárias. Os valores dos retornos da agricultura foram também obtidos a partir deste Anexo Temático. Os referentes às actividades domésticas, industriais e agro-pecuária, foram estabelecidos aplicando uma percentagem fixa, de restituição ao meio hídrico, igual a 80% dos valores da Procura.

A estimativa da procura e dos consumos efectivos foi feita de acordo com os critérios definidos no anexo temático referente às utilizações e necessidades de água. Os valores foram calculados mensalmente e encontram-se apresentados nos Quadros seguintes, em termos anuais e de semestre seco (Abril – Setembro) e na Figura 3.5, em termos de semestre seco. Da análise dos resultados pode constatar-se que os consumos se distribuem numa forma geral por toda a bacia hidrográfica, sem grandes assimetrias, nas áreas onde há maior concentração de regadios, que exigem os maiores consumos, ou naquelas onde há maior concentração industrial e aglomeração populacional.

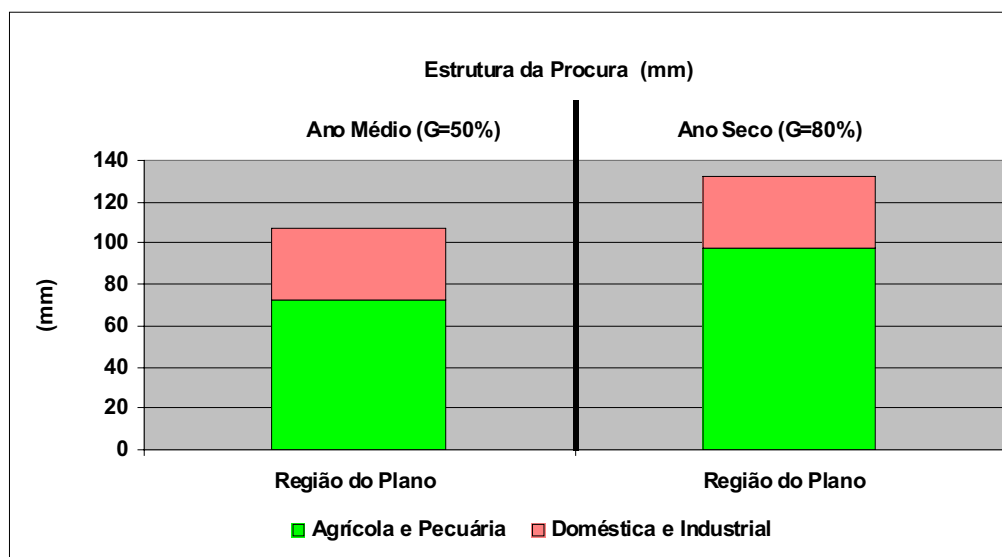
Os valores apresentados reportam-se a três situações: o Consumo em ano médio, seco e muito seco, correspondentes respectivamente às probabilidades de não excedência em 50%, 20% e 5% dos anos, ou seja com garantia (G) de 50%, 80% e 95%.

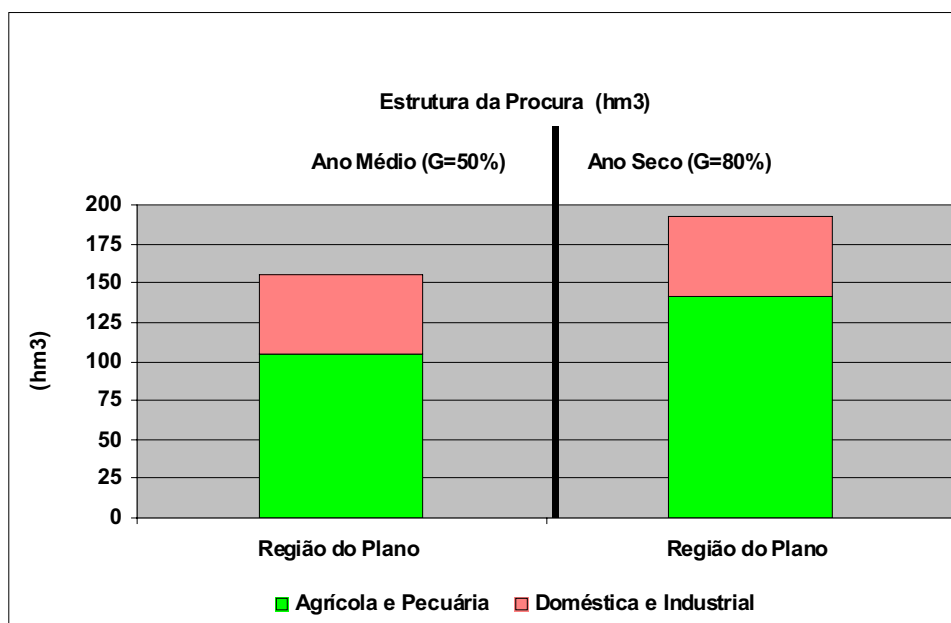
Valores Médios Anuais							
Bacia	Área (Km²)	Consumos de água (hm³)			Procura de água (hm³)		
		G=50%	G=80%	G=95%	G=50%	G=80%	G=95%
VALORES EM (hm³)							
Bacia do Ave	1394	74	97	97	148	182	182
Onda e Áreas Litorais	64	4	5	5	7	10	10
Região do Plano	1458	78	103	103	155	192	192
VALORES EM (mm)							
Bacia do Ave	1394	53	69	69	106	130	130
Onda e Áreas Litorais	64	65	90	90	121	158	158
Região do Plano	1458	54	70	70	106	132	132

Valores Médios Semestre Seco							
Bacia	Área (Km²)	Consumos de água (hm³)			Procura de água (hm³)		
		G=50%	G=80%	G=95%	G=50%	G=80%	G=95%
VALORES EM (hm³)							
Bacia do Ave	1394	69	92	92	123	157	157
Onda e Áreas Litorais	64	4	5	5	6	9	9
Região do Plano	1458	73	98	98	130	167	167
VALORES EM (mm)							
Bacia do Ave	1394	50	66	66	88	113	113
Onda e Áreas Litorais	64	62	86	86	105	142	142
Região do Plano	1458	50	67	67	89	114	114

As principais utilizações de recursos hídricos têm origem em actividades agrícolas e relacionadas com o abastecimento urbano e industrial. Em termos de ciclo hidrológico terrestre, em ano seco, verifica-se que, na região em estudo, cerca de 46% do volume da Procura de água retorna ao meio hídrico, sendo efectivamente apenas gastos os restantes 54%. Assim, em ano seco e muito seco, existe uma Procura de 192 hm³ e um Consumo efectivo de 103 hm³, retornando os restantes cerca de 90 hm³, com uma carga poluente, cujas características depende da sua utilização.

A região em estudo não apresenta, em média, Consumos efectivos de água significativos, sendo agricultura a actividade dominante, com cerca de 87 % do total em Ano Médio e 90 % em Ano Seco. Apresentam-se nos diagramas seguintes a estrutura de utilizações para toda a região do plano e tipo de ano hidrológico, no primeiro em termos específicos (mm) e no segundo em termos absolutos (hm³).





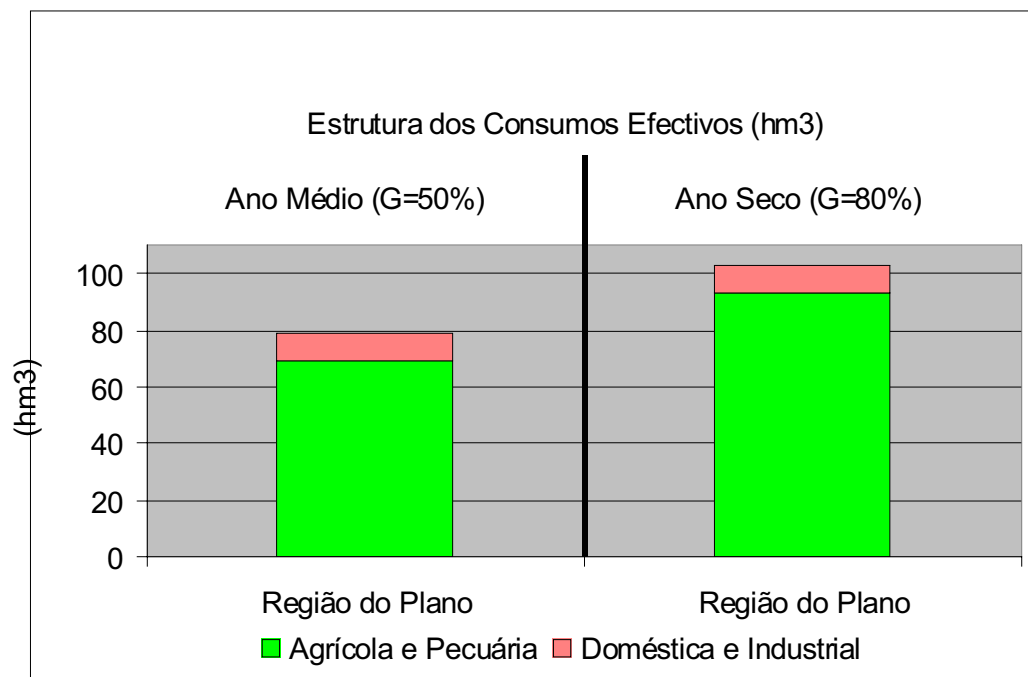
Nos Quadros seguintes apresentam-se, para Ano Médio e para Ano Seco, respectivamente, os valores estimados relativos à Procura e aos Consumos efectivos em Ano Médio e em Ano Seco, para toda a região em estudo nomeadamente para o Onda e Áreas Litorais.

		Procura em (hm ³)		Procura em (mm)	
		Agri/Pec	Dom/Ind	Agri/Pec	Dom/Ind
Ano Médio (G=50%)	Bacia do Ave	99	48	71	35
	Onda e Áreas Litorais	5	2	89	31
	Região do plano	105	50	72	34
Ano Seco (G=80%)	Bacia do Ave	133	48	95	35
	Onda e Áreas Litorais	8	2	126	31
	Região do plano	141	50	97	34

		Consumos em (hm ³)		Consumos em (mm)	
		Agri/ Pec	Dom/ Ind	Agri/ Pec	Dom/ Ind
Ano Médio (G=50%)	Bacia do Ave	64	9	46	7
	Onda e Áreas Litorais	3	0	59	6
	Região do plano	68	10	47	6
Ano Seco (G=80%)	Bacia do Ave	87	9	62	7
	Onda e Áreas Litorais	5	0	83	6
	Região do plano	93	10	63	6

Pode verificar-se, através destes quadros, que a Procura de água resulta essencialmente da actividade agrícola (67% em ano médio e 74% em ano seco) e concentra-se predominantemente no Semestre Seco (86,8% em ano seco e 84% em ano médio).

Relativamente aos Consumos efectivos a situação é idêntica, representando a actividade agrícola, em Semestre Seco (Abril a Setembro) cerca de 90% dos Consumos em ano seco e 87% em ano médio. De forma semelhante à Procura, também os consumos se concentram no Semestre seco, com cerca de 93,6% em ano médio e 95% em ano seco.



3.4. Disponibilidades Subterrâneas e sua Utilização

Como já foi referido as disponibilidades subterrâneas são contabilizadas no âmbito do Ponto 3.2, visto que o escoamento anual médio já inclui a parcela de recursos subterrâneos renovável anualmente. Referem-se, assim, neste ponto, apenas as questões específicas de carácter hidrogeológico relacionadas com esta parcela do escoamento, seu aproveitamento e protecção.

Na região em análise, as formações geológicas dominantes são granitos e metassedimentos (Figura 3.6 – Sistemas Aquíferos). São constituídas, respectivamente, por maciços eruptivos do tipo granitóide e formações metamórficas, essencialmente xistos e grauvaques. As águas subterrâneas ocorrem inteiramente em aquíferos descontínuos com permeabilidade fissural instalados em rochas cristalinas e cristalofílicas. Existem, ainda, pequenos depósitos de vale ou mesmo de

maciços muito alterados em que a permeabilidade dominante é intersticial e, nalguns casos, mista.

De uma forma geral, nestas bacias, a profundidade até à rocha sã, não fracturada, é relativamente pequena. Em consequência, a profundidade das captações verticais não vai além dos 80 metros. Em muitos casos, as zonas produtivas não ultrapassam os 30 a 40 metros de profundidade. Nesta região, existem milhares de captações por furo vertical para suprir pequenos consumos individuais para fins domésticos e agrícolas e mesmo captações públicas de média e pequena dimensão.

Os aquíferos desta bacia, à excepção das pequenas manchas de rochas detríticas móveis, estão instalados em rochas eruptivas e metassedimentares. São, portanto, aquíferos descontínuos, de pequena transmissividade e armazenamento.

Apesar disso e dos caudais disponíveis não corresponderem, geralmente, senão a recursos de importância local, do risco geológico associado à prospecção ser geralmente elevado, e de existirem zonas de muito baixa produtividade, optou-se por não considerar a categoria "Inexistência de aquíferos". De facto, apesar de tudo, formações geológicas deste tipo jogam um papel importante em estratégias de abastecimento a núcleos afastados dos grandes sistemas de abastecimento. Outra razão é a de que o conceito de aquífero não é puramente geológico, estando ligado às estratégias e tipos de utilização. Optou-se, então, por uma divisão espacial que atende ao tipo de litologia, de permeabilidade e ao tipo e grau de alteração.

Quanto à vulnerabilidade à poluição considerou-se a existência de uma classe dominante identificada como "Aquíferos em Rochas Fissuradas" que corresponde a cerca de 95% da área da Bacia Hidrográfica.

Os resultados da bibliografia que aborda a recarga dos sistemas aquíferos nesta Bacia Hidrográfica e Bacias contíguas mostram enorme dispersão de resultados consoante a metodologia usada. As recargas para a mesma área, conforme o autor, podem variar do simples para o dobro ou o triplo!.

Com base nos resultados obtidos pode admitir-se que as taxas de infiltração serão da ordem de 20%. Porém boa parte desta água é rapidamente restituída às linhas de água e as infiltrações profundas não permitem senão recursos renováveis com extracções unitárias, por captação tubular, da ordem de 3 l/s.

As produtividades mais elevadas encontram-se associadas a meios porosos em ligação hidráulica com linhas de água. Os aquíferos, instalados em depósitos aluvionares, terraços e outros depósitos móveis ocupam menos de 5% da área da Bacia mas podem desempenhar papel de relevância quando ligados hidráulicamente a linhas de água de caudal permanente. No entanto, é de salientar que a maior parte da área em análise é ocupada por zonas com taxas de infiltração modestas, entre 30 e 100 mm (1 a 3 l/s/km² ou 80 a 260 m³/dia/km²), como se pode verificar através da Figura 3.7. Há ainda a referir que a distribuição espacial das produtividades não segue o padrão das principais unidades litológicas, à excepção das unidades correspondentes a meios porosos. Nas restantes formações, e à escala a que o presente documento é apresentado, não há evidências de que o controlo litológico se sobrepõe, claramente, aos factores precipitação e topografia.

Do ponto de vista hidroquímico as águas ocorrentes nas diversas formações geológicas são hipossalinas, ácidas e enquadram-se, geralmente, nos limites fixados para a produção de água potável e para a actividade agrícola.

As solicitações quantitativas sobre os sistemas hidrogeológicos podem ser consideradas importantes nalgumas áreas. As respostas dos sistemas, reconhecidamente com baixa transmissividade e porosidade eficaz, tem sido, apesar de tudo, interessante face às solicitações mais comuns, continuando as águas subterrâneas a desempenhar um papel importante na estrutura dos consumos de água para fins agrícolas, industriais e de consumo humano. É geralmente estimado que perto de 60% dos usos consumptivos na área deste Plano correspondem a águas subterrâneas.

Alguma degradação qualitativa é patente em certas zonas onde a actividade antrópica (agricultura, indústria ligeira, deposição selvagem de lixo) põe em risco sistemas hidrogeológicos de interesse local.

3.5. Balanço Disponibilidades – Necessidades

O Balanço Disponibilidades - Necessidades, é, também, designado neste volume por Balanço Disponibilidades - Utilizações, porque se estima que as Necessidades actuais, satisfeitas com eficiência no abastecimento, são sensivelmente iguais às Utilizações reais actuais, cujas eficiências poderão ser elevadas para o nível mais adequados.

O balanço realizado tem como objecto os Recursos Naturais da região em estudo, não sendo avaliados, nesta fase, o volume de recursos potenciais ou de recursos disponíveis, pois para o efeito é necessário o estabelecimento dos valores dos caudais ecológicos, ainda não efectuado.

Considera-se Recurso Natural, todo o escoamento gerado numa dada região, do ponto de vista apenas hidrológico. Como nem toda esta oferta de recursos hídricos pode, nem deve, ser utilizada para satisfação de funções relacionadas com a Procura de água para actividades humanas, faz sentido falar em recursos potencialmente utilizáveis, ou Recursos Potenciais.

Os Recursos Potenciais poderão definir-se como a parte do volume dos Recursos Naturais que constitui um potencial de oferta, após terem sido atendidas as restrições de carácter ambiental (caudais ecológicos) e sócio-económicas (servidão para actividades consideradas prioritárias ou para garantir determinados níveis de qualidade relacionadas com opção de ordenamento hídrico territorial). Finalmente, consideram-se Recursos Disponíveis, aqueles que podem ser mobilizáveis para o abastecimento, cujo valor depende das características de variabilidade temporal e espacial do escoamento e da capacidade ou nível tecnológico das infra-estruturas dos sistemas de utilização.

O objectivo principal é, nesta fase, apenas diagnosticar as insuficiências hídricas regionais e não procurar estabelecer critérios de dimensionamento ou soluções infra-estruturais específicas. Assim, o balanço aqui apresentado, tem o carácter de análise da suficiência espacial dos recursos brutos em face da procura (e dos consumos efectivos) em cada parcela do território considerada (sub-bacias com área média de cerca de 50 km²) não tendo em conta os sistemas de transporte hídrico natural (linhas de água) ou artificial (condutas de abastecimento). Trata-se, pois, de uma análise espacial e não sistémica (a qual só será realizada na 2ª fase do Plano) que tem o mérito de poder dar uma visão espacial da riqueza ou carência hídrica do território em estudo, independentemente da forma como a água é conduzida no meio hídrico que, como se sabe, tem sido e continuará a ser gerida pelo homem. Só a partir desta análise de base se poderão tirar conclusões sobre a adequabilidade das soluções existentes ou previstas.

Os valores apresentados têm que ser interpretados com base no pressuposto de que, pela simplificação inerente, não foram também consideradas as condicionantes sociais, ambientais e económicas, as quais implicam uma não utilização de parte dos recursos hídricos considerados neste balanço. Isto é, trata-se de um balanço de recursos naturais próprios e não um balanço de recursos potenciais (retirados os caudais ambientais) ou um balanço sistémico que vise exclusiva-

mente a determinação dos recursos utilizáveis para diversos níveis de garantia, tendo em conta os sistemas naturais e construídos existentes.

O balanço disponibilidades - necessidades tem, assim, duas dimensões principais, a temporal e a espacial, podendo a primeira ser traduzida pelo nível de garantia associado ao abastecimento.

Apresenta-se nos Quadros seguintes o resumo do balanço Disponibilidades - Utilizações com as entradas seguintes:

- Balanço Anual e do Semestre Seco;
- Garantia de 50% (Ano Médio), 80% (Ano seco) e 95% (Ano Muito Seco);
- Bacia do Ave, Onda e Áreas Litorais e Região do plano.

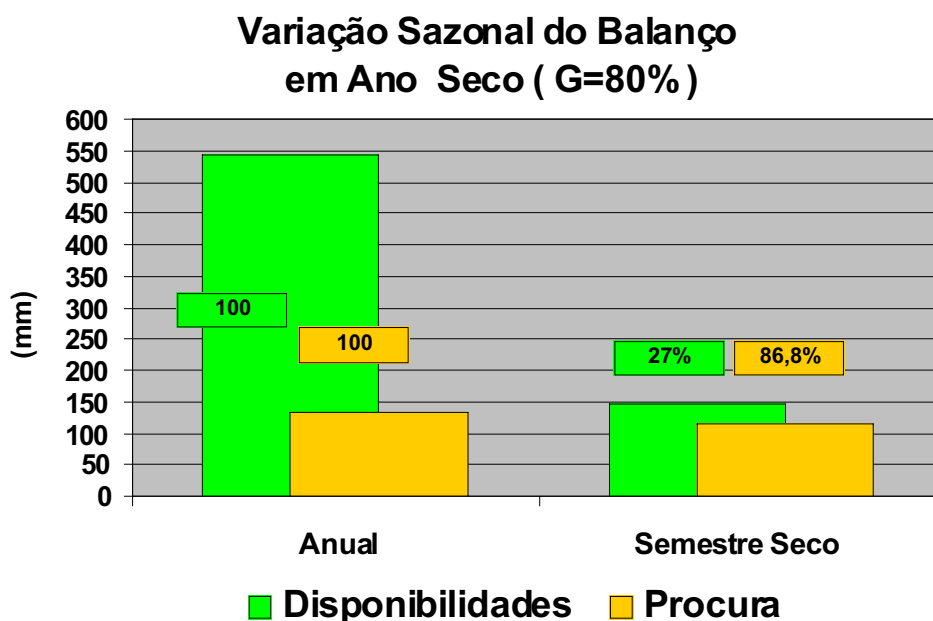
Balanço Disponibilidades / Consumo ANUAL e do SEMESTRE SECO									
Bacia	Área (Km²)	Balanço Anual (hm³)				Balanço do Semestre Seco (hm³)			
		Médio	G=50%	G=80%	G=95%	Médio	G=50%	G=80%	G=95%
VALORES EM (hm³)									
Bacia do Ave	1394	1219	1147	679	341	297	280	117	3
Onda e Áreas Litorais	64	23	21	8	0	1	1	-2	-4
Região do Plano	1458	1242	1168	688	342	299	282	114	-0
VALORES EM (hm³)									
Bacia do Ave	1394	874	822	487	245	213	201	84	2
Onda e Áreas Litorais	64	358	329	139	15	26	20	-41	-70
Região do Plano	1458	852	800	472	235	205	193	78	-0

Balanço Disponibilidades / Procura ANUAL e do SEMESTRE SECO									
Bacia	Área (Km²)	Balanço Anual (hm³)				Balanço do Semestre Seco (hm³)			
		Médio	G=50%	G=80%	G=95%	Médio	G=50%	G=80%	G=95%
VALORES EM (hm³)									
Bacia do Ave	1394	1146	1073	594	256	244	227	51	-61
Onda e Áreas Litorais	64	19	17	4	-3	-1	-1	-6	-8
Região do Plano	1458	1166	1091	599	253	243	225	45	-69
VALORES EM (mm)									
Bacia do Ave	1394	822	770	426	184	175	162	37	-44
Onda e Áreas Litorais	64	302	273	71	-52	-16	-22	-96	-126
Região do Plano	1458	799	748	411	173	166	154	31	-47

Na interpretação destes Quadros têm particular relevo as colunas relativas ao Ano Seco (G= 80%), que, frequentemente, corresponde ao nível de garantia definido para as utilizações do

maior utilizador de água – a actividade agrícola, em que se aceita em média uma insuficiência em cada 5 anos. Não se considerou o balanço do escoamento médio, pois um balanço com resultado nulo significaria a existência de água para satisfazer a Procura, mas em que para isso seria necessário dispor de uma capacidade de regularização total que não deixasse, mesmo, desperdiçar os escoamentos correspondentes às cheias. Quanto ao balanço do Ano Médio significa, simplifadamente, que já não será necessário encaixar a totalidade do escoamento dos anos muito húmidos mas em que, para assegurar a satisfação dos consumos numa situação de balanço nulo, seria necessário dispor de uma importante capacidade de regularização, interanual. Caso contrário, existiriam, em média, falhas no abastecimento em 50% dos anos, o que seria inadmissível para qualquer utilização consumptiva.

Em termos médios verifica-se um grande desfasamento temporal entre os valores máximos dos Consumos e das Disponibilidades. De facto, enquanto que as disponibilidades hídricas no semestre seco, representam apenas cerca de 27% das anuais para ano seco e 28% para ano médio, a Procura de água no Semestre Seco (Abril a Setembro) é, em relação à Procura Anual, cerca de 86,8%, em ano seco, e 84%, em ano médio, como se mostra no esquema seguinte.



Este grande desfasamento temporal entre disponibilidades e necessidades ocorre, também, em Ano Médio ou em qualquer outro tipo de ano hidrológico.

As Figuras 3.8 e 3.9, ilustram, respectivamente, o Balanço Disponibilidades – Procura Anual e do Semestre Seco (Abril a Setembro), para um nível de garantia de 80%, isto é correspondente a um Ano Seco.

Assim, pode constatar-se que:

- **o balanço anual** em Ano Seco ($G=80\%$) é globalmente positivo em toda a região, mas mais favorável nas zonas mais a montante. Em Ano Muito Seco ($G=95\%$), apesar de na Região do Plano se verificar um balanço positivo, existe um balanço negativo nas sub-bacias mais próximas do litoral;
- **o balanço do semestre Seco** em Ano Seco, apresenta em termos globais um balanço positivo; no entanto, este balanço positivo é conseguido essencialmente à custa da região leste do eixo Póvoa de Lanhoso – Guimarães – Felgueiras, na qual o balanço é confortavelmente positivo, tendo genericamente a restante região, a oeste, um balanço de semestre seco negativo. Em Ano Muito Seco o balanço é negativo, em quase todas as sub-bacias da região, apenas excepção da zona da cabeceira.

Assim, dado o padrão climático bem definido correspondente ao ano hidrológico, com uma estação húmida e outra extremamente seca separadas por dois trimestres de transição, a satisfação dos consumos na região em estudo passa essencialmente por transferir volumes de água gerados no Inverno e no início da Primavera para satisfação dos consumos que ocorrem nos meses do Verão e no princípio do Outono.

Através dos resultados dos balanços realizados, dos quais se apresentam cartograficamente, para um nível de garantia de 80% e para as 29 sub-bacias elementares, nas Figuras 3.8 e 3.9, é possível de concluir que, para a situação actual, toda a região em estudo tem recursos hídricos muito abundantes e suficientes para suprir todas as suas utilizações hídricas consumptivas, desde que disponha das adequadas infra-estruturas de armazenamento e de distribuição de água; isto numa perspectiva estritamente quantitativa que pressupõe a existência de aptidão qualitativa para todas as utilizações.

As zonas mais afectadas no Verão de anos secos são as zonas mais próximas do litoral, que se poderão estender sensivelmente até ao eixo Póvoa de Lanhoso – Guimarães – Felgueiras, em situações mais extremas, sendo, por isso, as que necessitarão de maiores investimentos em infra-estruturas deste tipo.

Conclusões Finais

Tendo em consideração os pontos anteriores e as análises realizadas em outros volumes, nomeadamente nos Anexos Temáticos, constituintes dos estudos da 1ª Fase dos trabalhos do Plano da Bacia Hidrográfica do Ave, consideram-se como principais conclusões da análise da vertente quantitativa da problemática dos recursos hídricos e do balanço Disponibilidades - Utilizações as seguintes:

- A área abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Ave é das zonas portuguesas e, mesmo europeias, das mais favorecidas, em termos de disponibilidades hídricas anuais médias. Em termos exclusivamente quantitativos, as carências hídricas que ocorrem, só localizadamente, nos meses de Verão de em alguns anos de menor hidraulicidade, não são devidos a falta de água, mas apenas à inexistência ou insuficiência nos sistemas infra-estruturais ou na sua gestão. Os recursos hídricos gerados na bacia hidrográfica do Ave são suficientes para, globalmente, suprir com uma enorme margem de segurança, as necessidades actuais, se para o efeito se dispuserem das infra-estruturas necessárias para assegurar os adequados níveis de garantia no abastecimento.
- Esta abundância de disponibilidade de recursos hídricos é, na quase totalidade de origem superficial, dado que as características hidrogeológicas da região determinam uma muito reduzida produtividade dos aquíferos. Neste âmbito, a desactivação das inúmeras captações subterrâneas dispersas pouco produtivas, concentrando as origens de abastecimento doméstico e industrial em albufeiras que, por razões económicas, deverão ser, preferencialmente, de fins múltiplos ou directamente de linhas de água ou aquíferos com dimensão suficiente para assegurar os níveis de garantia mais adequados, é neste âmbito fundamental para incrementar os níveis de atendimento e, sobretudo, a qualidade do serviço.
- a grande e generalizada redução dos caudais nas linhas de água em toda a região em estudo, e com maior acuidade na região interior, nos meses de Verão dos anos normais e de grande parte dos meses do ano nos anos secos e muito secos, resultante das características climáticas da região, contribui para o aumento significativo da degradação da qualidade da água nos meios hídricos, devido à inevitável aumento dos níveis de concentração das substâncias poluentes. Nos meios hídricos com características lânticas estas situações conduzem a uma intensificação do processo de eutrofização.

- as condicionantes à disponibilidade de água para os diversos usos não estão pois na carência de recursos hídricos, mas sim na possibilidade de os utilizar. De facto, por razões relacionadas com a impossibilidade de utilização devido à não aptidão para determinados usos, por degradação da sua qualidade, nem toda a água pode ser utilizada pelas actividades económicas. A degradação da qualidade da água nesta bacia hidrográfica impôs que a satisfação das necessidades de água mais exigentes em termos de qualidade e fiabilidade de abastecimento (abastecimento de água a algumas populações) seja realizada a partir de uma origem exterior a esta bacia hidrográfica, através de um sistema (Águas do Cávado) que, apesar das economias de escala que proporciona pela sua dimensão, só se justifica pela impossibilidade de recorrer a origens de qualidade mais próximas dos centros de consumo desta bacia hidrográfica.
- enquanto que a sustentabilidade das actividades consumptivas não está em risco, algumas actividades não consumptivas poderão correr o risco de ser prejudicadas, se a legislação em vigor não for adequadamente respeitada, como é o caso das actividades existentes ou potenciais que dependem da boa qualidade físico-química e biológica da água, como a pesca, o recreio e o lazer, ainda possíveis em alguns locais na zona mais a montante da região.

Estas conclusões mostram que, apesar da abundância hídrica da região, é necessário, para satisfazer com qualidade todas as necessidades, aumentar o volume de recursos hídricos utilizáveis, quer através de medidas preventivas, como a protecção das origens de qualidade dos recursos hídricos e a promoção da racionalização do uso em todas as actividades, quer, principalmente, através de medidas preventivas ou curativas de melhoria da qualidade da água, ou quer, em alguns casos pontuais, através da construção dos sistemas de armazenamento e distribuição adequados, geridos técnica e economicamente de forma eficiente.

Capítulo 4. Ocupação do Solo e Ordenamento

4.1. Ocupação do Solo

A análise da ocupação do solo incluiu os usos actuais do solo, contemplando os usos dominantes em grandes polígonos (manchas). Caracterizaram-se as tipologias de ocupação, de forma a se obterem dados de base pertinentes ao comportamento hidrológico da bacia hidrográfica e à avaliação das necessidades actuais de água (concretamente em áreas de regadio), bem como a distribuição de áreas impermeabilizadas (espaços urbanos e industriais) e permeáveis em função do tipo de revestimento do solo (agricultura de regadio, de sequeiro, espaços florestais, matos e incultos).

Com base na informação do CORINE (1985) é possível contabilizar a área ocupada por cada tipo de uso na bacia hidrográfica em questão:

De um modo geral a bacia do Ave encontra-se revestida com vegetação.

As superfícies essencialmente agrícolas representam 46% da superfície da bacia (quadro seguinte); destes, 43% dizem respeito às culturas anuais que não oferecem uma protecção total dos solos ao longo do ano, pois há períodos em que estes se encontram nus aumentando significativamente a susceptibilidade à perda de solo.

As zonas florestais, onde se incluem a “Floresta de Folhosas”, a “Floresta de Resinosas” e “Outra Ocupação Agro-florestal/Floresta”, abrangem também uma área muito significativa (46,5% do total), cabendo 34% ao agrupamento “Outra Ocupação Agro-florestal/Floresta”, ou seja, aproximadamente 50 000 ha do total da área da bacia.

As manchas correspondentes a estes tipos de espaços distribuem-se de forma relativamente equilibrada por todo o território da bacia (Figura 4.1), embora as áreas agrícolas apresentem maior incidência na área central da bacia e nas margens e proximidades do leito dos cursos de água.

Os territórios artificializados (áreas impermeáveis) ocupam uma área pequena (5,2% do total) concentrando-se mais a litoral, junto à foz do Ave em Vila do Conde e, mais a montante, nas áreas de influência das sedes dos concelhos de Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso, Braga e Guimarães. As áreas representadas como “Outras” e que compreendem as *Zonas com pouca ve-*

getação e áreas ardidas recentemente, ocupam 2,2% da área da bacia e localizam-se essencialmente na parte mais interior da bacia.

	Áreas agrícolas (%)	Áreas florestais (%)	Áreas artificializa- das (%)	Superfícies com água (%)	Outras áreas (%)
Uso do solo na área da bacia	45,9	46,5	5,2	0,2	2,2

Os estudos efectuados, relativos à aptidão do uso do solo, permitiram concluir a importância que a floresta pode vir a desempenhar na bacia do Ave, em detrimento de outros usos. A aptidão para uso florestal ocupa, entre elevada e moderada, aproximadamente 89% da área total da bacia, o que é significativo quando comparada com a aptidão para uso agrícola, que para a mesmas classes ocupa apenas cerca de 42% do total.

Perante este cenário, é óbvio que o ordenamento do espaço rural, a nível regional, passará pela implementação de políticas florestais. Quanto aos solos com aptidão agrícola elevada, na bacia do Ave, os mesmos já deverão ter actualmente uma utilização bastante intensa.

De acordo com a informação da DGOTDU, (quadro seguinte) constata-se a elevada expressão das áreas urbanas e urbanizáveis. Note-se que estas correspondem a um aumento de cerca de 12% das áreas urbanas. Este valor na realidade deverá ser ainda maior dado que em vários PDM's não é efectuada a distinção entre espaços urbanos existentes e propostos (urbanizáveis) pelo que o espaço urbano de facto existente estará delimitado por excesso. As áreas de indústria e indústria extractiva têm também muito pouco significado no contexto da bacia. Globalmente o conjunto destes espaços, os espaços artificializados (por analogia com o CORINE), corresponde a uma parcela de 25,3% do total da bacia. Estes valores correspondem, no entanto a uma grande diferenciação da distribuição espacial dos usos do solo programados para a bacia.

	Áreas urbanas	Áreas urbanizáveis	Áreas industriais	Áreas de indústria extractiva	Total de espaços artificializados
Área em km ²	298,1	36,4	32,9	1,7	369,1
% em relação à área total da bacia hidrográfica	20,4	2,5	2,3	0,1	25,3

A partir da Figura 4.2 podem-se observar grandes manchas urbanas junto à foz do Ave, Vila do Conde, e mais para montante em Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Santo Tirso, e ainda, no extremo norte da bacia, no concelho de Braga. Na sua envolvente encontramos vastas áreas sob a sua influência, registando-se uma forte urbanização em todo o território da bacia.

As áreas artificializadas programadas pelos PDM's da bacia do Ave poderão atingir um valor cerca de 5 vezes superior às áreas artificializadas apresentadas no Programa CORINE. Este valor necessita porém de ser relativizado. Se, por um lado, os valores apresentados no CORINE esta-

rão possivelmente aquém da realidade, mesmo considerando que se trata de um levantamento efectuado à quase 15 anos, por outro lado, os valores apresentados nos PDM's poderão ser considerados por excesso (ou acima das necessidades) em virtude da incerteza da localização do investimento imobiliário e da ausência de mecanismos de desenvolvimento do solo.

	Usos de solo existentes (CORINE, 1985)	Usos de solo programados (DGOTDU)	Margem de Crescimento (Total)
Áreas artificializadas	76,5 km ²	369,1 km ²	292,6 km ²

No entanto, com base nos valores apresentados, podemos verificar que na bacia do Ave estas alterações não são uniformes. As áreas onde ocorrem as maiores transformações (Figura 4.3) localizam-se nos concelhos de Santo Tirso e Guimarães com um aumento significativo das áreas artificializadas essencialmente urbanas. No restante território evidencia-se o surgimento de inúmeros pequenos espaços urbanos correspondentes a vários núcleos populacionais muitos deles ligados entre si formando um contínuo urbano reticulado. Estas transformações são efectuadas, essencialmente, à custa da ocupação de solo agrícola (quadro seguinte). Verifica-se assim que 54,7% da artificialização ocorre em áreas de uso agrícola dos quais 96,1% correspondem a áreas urbanas e urbanizáveis. A artificialização das áreas florestais é bastante menor, 27,3%, dos quais 80,2% são de áreas urbanas e urbanizáveis.

	Áreas Industriais	Áreas de Indústria Extractiva	Áreas Urbanas	Áreas Urbanizáveis	Áreas Artificializadas (total)
Solo florestal artificializado	18,4	1,4	64,9	15,3	27,3%
Solo agrícola artificializado	3,9	0,02	87,4	8,7	54,7%

O aumento programado das áreas artificializadas sobre espaços florestais difunde-se por todo o território da bacia, em pequenas áreas. No que respeita à ocupação das áreas agrícolas esta tem também uma incidência em toda a bacia, embora com maior gradiente nos concelhos de Vila Nova de Famalicão e Guimarães. É notório que a maioria das áreas industriais surge em áreas que anteriormente apresentavam uso florestal.

4.2. Ordenamento da Envolvente ao Curso do rio Ave

O território da envolvente do rio Ave apresenta, globalmente, uma programação do uso do solo que evidencia uma grande incidência dos espaços artificializados (39,9%), correspondendo 32,9 aos espaços urbanos (que são globalmente os espaços dominantes), 1,4% aos espaços urbanizáveis 1,4% (evidenciando um potencial fraco acréscimo de área urbana) e 5,6% aos espaços industriais (valor muito representativo). Verifica-se também uma importante parcela de espaços

agrícolas (28,5%), uma fraca incidência de espaços florestais (16,6%) e dos espaços de protecção (10,1%) – Figuras 4.4, 4.5 e 4.6.

Os espaços urbanos apresentam uma grande incidência nos 2/3 de jusante com particular ênfase na área central correspondente aos concelhos de Famalicão, Sto Tirso e Guimarães. A sua distribuição espacial é marcada pela irregularidade das manchas seguindo o padrão de difusão subjacente, não permitindo a sua individualização. Devido à contiguidade que apresentam formam manchas de grande dimensão.

A significativa presença nas margens permite inferir uma linearização da ocupação em torno do rio Ave.

Os espaços urbanizáveis têm incidência relevante em Vila do Conde e Vila Nova de Famalicão representando um aumento potencial de solo urbano de cerca de 20%.

Os espaços industriais têm uma distribuição ao longo de praticamente todo curso do rio. A maior incidência ocorre em Guimarães (em termos de área total e de número de espaços). A maioria dos espaços industriais é contígua ou localiza-se no seio de espaços urbanos e muitas apresentam contacto directo com o rio.

Os espaços agrícolas têm uma incidência irregular ao longo do rio mas com predomínio em Sto Tirso e Póvoa do Lanhoso. Por ser a segunda tipologia mais importante denota que constituía a base de uso deste território, tendo sido progressivamente ocupada por usos urbanos e industriais. Globalmente, as manchas são bastante compactas embora de extensão relativamente reduzida.

Os espaços florestais apenas têm importância na parte mais a montante, essencialmente confinada ao concelho de Vieira do Minho. No restante território apresenta-se fragmentado em pequenas manchas residuais envolvidas por espaços agrícolas ou na contiguidade de espaços urbanos.

Os espaços de protecção apenas adquirem alguma importância na parte mais a jusante do rio, nomeadamente nos concelhos de Vila do Conde e Vila Nova de Famalicão onde envolvem grande parte das margens, mas também em alguns segmentos do concelho de Guimarães. No restante território praticamente não encontra delimitação.

No que respeita à RAN – Figuras 4.7, 4.8 e 4.9 - verifica-se que estas áreas apresentam uma incidência global de 30%. A sua importância é relativamente constante (acima dos 30%) excepto em Vila

Nova de Famalicão e Vieira do Minho (abaixo de 15%). Apresenta na generalidade manchas pequenas e relativamente fragmentadas.

A REN – Figura 4.5 - tem uma incidência global de 15%. Apresenta maior incidência na metade jusante (rondando os 25%) correspondente aos concelhos Vila do Conde e Sto Tirso. A sua expressão espacial mostra continuidade nas margens apenas na metade jusante e grande fragmentação no restante território.

Relativamente aos usos apresentados pelo CORINE verifica-se que existe uma diminuição marginal da área florestal, uma diminuição significativa da área agrícola e um aumento muito significativo da área artificializada. Estas alterações ocorrem generalizadamente ao longo de todo o curso do Ave excepto num pequeno trecho no extremo montante.

Destaca-se a ambiguidade nas áreas de fronteira de alguns concelhos em torno da definição de espaços naturais, agrícolas e florestais.

Salienta-se que os múltiplos espaços industriais e espaços urbanos difusos constituem fonte de impacte no equilíbrio e conservação dos recursos hídrico e podem prejudicar outras utilizações em concelhos localizados em margens opostas ou a jusante. O gradiente de pressões tem uma manifestação regular e constante excepto numa pequena área a montante.

4.3. Património Arqueológico e Arquitectónico

Na bacia do rio Ave, podem inventariar-se centenas de bens patrimoniais, desde complexos centros históricos até simples templos isolados, e desde grandes barragens a pequenos açudes – Figura 4.6.

A discrepância e a diferença de tratamento entre fontes de informação, conduzem a um inventário diferenciado que deverá continuar a ser enriquecido, em fases posteriores do plano.

É, no entanto, de registar a grande densidade de bens patrimoniais que se distribui por toda a bacia aqui considerada, nomeadamente o elevado número de pequenos aproveitamentos hídricos, geralmente associando azenhas com açudes.

Na área da bacia hidrográfica do Ave, o espectro cultural cobre vários milhares de anos porquanto são de assinalar várias estações megalíticas, nomeadamente antas, e sequencialmente:

- importantes vestígios da presença celta ou celtibérica, com povoados pré-históricos que vêm desde o bronze final;

- extensa rede de povoações castrejas, identificadas com a idade do ferro, como o castro de Stº Ovídio em Fafe, o castro do Monte das Ermidas em Jesufrei, o castro de Alvarelhos, o castro de Santa Margarida em Negrelos, o castro de Monte Padrão em Monte Córdova e o castro de Bagamunte. Todo este período castrejo deixou uma importante marca no território, ocupando os cumúlos dos montes, associando a mineração, sobretudo do estanho e do ferro com a vida agro-pastoril;
- romanização dos principais aglomerados do período castrejo e sua integração na rede de povoamento que os romanos estruturam durante o período imperial;
- castelos, igrejas, pontes e casas/torre do período românico, anteriores à nacionalidade;
- presença de exemplares góticos de grande porte nos principais aglomerados como Vila do Conde e Guimarães;
- expressão importante da arquitectura manuelina, com maior presença no litoral (Vila do Conde);
- presença do barroco com diversos solares, de grandeza e qualidades variáveis, muitas vezes como modernização de antigos paços, e noutros casos como novos assentamentos de uma fidalguia de cariz rural, constituinte de uma nobreza senhorial que vem do início da nacionalidade, e atravessa os períodos da reconquista, da Índia e do Brasil. Em termos patrimoniais, pode talvez classificar-se a região do PBH Ave, como o país dos solares, em virtude do seu número, dispersão e influência na paisagem, quer nas cidades quer no meio rural.

O património cultural desta área não termina no entanto com o fim da era senhorial. Há património da arqueologia industrial, casas de brasileiros expressivas do gosto dos emigrantes do princípio do século. Há ainda presença de novas gerações da arquitectura moderna (Vila do Conde) e intervenções ajustadas de reabilitação urbana nos centros históricos.

Em toda a área, o património cultural estende-se muito para além do edificado, sendo notável o património etnológico, musical, literário, paisagístico, termal e gastronómico.

Capítulo 5. Usos e Necessidades da Água

5.1. Abastecimento de Água

5.1.1. População e Indústria

Caracterização da Situação Actual

Numa população residente de cerca de 660 000 habitantes, encontram-se servidos com redes domiciliárias cerca de 348 000, o que significa que 48% da população ainda é servida de forma rudimentar.

Os concelhos de Barcelos, Celorico de Basto, Lousada e Paços de Ferreira apresentam níveis de atendimento nulo na área afecta a esta Bacia Hidrográfica, mas os seus territórios encontram-se maioritariamente nas bacias hidrográficas vizinhas.

Os concelhos de Felgueiras, Póvoa de Lanhoso, Santo Tirso e Vila Nova de Famalicão apresentam níveis de atendimento bastante baixos, entre os 24% e os 39%.

Os concelhos de Vila do Conde, Guimarães e Fafe apresentam níveis de atendimento de 53%, 55% e 64%, respectivamente. Os concelhos de Póvoa de Varzim e Braga apresentam níveis de atendimento de 76% e 92% - Figura 5.1.

O nível de atendimento médio na Bacia Hidrográfica é de 52%, situando-se abaixo da média nacional que, segundo os dados revelados no Plano Nacional da Política de Ambiente, tinha um valor de 83%, em 1993. Se se considerar apenas a população servida com água tratada, o nível médio baixa para 47% - Figura 5.2.

A captação média do consumo doméstico (sem contabilizar as perdas) é de 117 l/(hab.dia). No entanto, este valor médio esconde grandes variações regionais, atingindo-se no concelho de Barcelos um valor mínimo de 47 l/(hab.dia).

De referir que no “consumo doméstico” se englobam todos os tipos de consumo satisfeitos pelas redes, com excepção do consumo industrial, incluindo, portanto, uma variedade de usos não propriamente domésticos, como sejam os da administração pública, beneficência, comércio e serviços.

Estima-se que as perdas de água nos sistemas atingem cerca de 30% da água captada. Considerando as perdas, obtém-se um valor médio para a captação de 167 l/hab.dia.

De notar que no conceito de “perdas” se incluem todos os consumos não medidos, o que significa que, além das “perdas reais” (fugas de água), abrangem também os “consumos não medidos”, que são as águas que circulam no interior do sistema sem que possam ser devidamente quantificadas.

Guimarães apresenta um valor ligeiramente superior ao referido (33%) e Vila do Conde apresenta um valor claramente inferior ao dos restantes concelhos (16%).

O consumo industrial total representa cerca de 60% do consumo total (57% satisfeito por origens próprias e 3% pela rede). Atendendo apenas aos consumos satisfeitos pelas redes públicas e tendo em conta as perdas na rede, a captação industrial tem um valor médio de 17 l/hab.dia. Nas unidades industriais que têm captações próprias, o consumo médio diário para as indústrias consideradas cifrou-se em 92 450 m³/dia. Note-se que as unidades industriais que apresentam um consumo significativo pertencem ao sector da têxtil (CAE 17301, 17210, 17100, 17544, 17150, 17302), que no conjunto são responsáveis por cerca de 85% dos consumos.

As necessidades de água são calculadas com base nas captações gerais e domésticas (com perdas) que foram determinadas nos capítulos referentes a consumos registados e consumos industriais com origem própria.

As necessidades actuais estimadas totais para o abastecimento das populações e indústria são de aproximadamente 2 435 l/s (76,8 m³/ano); deste valor, 47 % representam o consumo industrial, 20 % o consumo doméstico e 24 % as necessidades das populações, ainda não servidas.

Sistemas de Abastecimento

Os sistemas de abastecimento de água existentes no Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave, que apresentam uma dimensão considerável para análise, em termos de estado de conservação, fiabilidade e garantia são os de Braga, Fafe, Ferro, Guimarães, Vizela, Póvoa de Lanhoso, Santo Tirso, Trofa, Aves, Roriz, Cabine/Mosteiro-Pepim, Louro, Lousado, Pedome, Ribeirão, Vermoim, Póvoa de Varzim, Rates, Balazar e Vila do Conde. Estes sistemas têm como principal origem de água a superficial, com captações situadas nas margens dos rios, não obstante o facto de existirem reforços com recurso a origens subterrâneas (captações efectuadas em galerias de mina e furos).

Servem aglomerados populacionais com dimensão superior a 1000 habitantes, o que requer por parte das entidades gestoras, que na região deste Plano de Bacia Hidrográfica estão associadas às Câmaras Municipais e/ou Serviços Municipalizados, um controlo extremamente rigoroso.

As captações existentes encontram-se em bom estado de conservação. As infra-estruturas de tratamento existentes nos diversos sistemas de abastecimento estão adequadas ao tipo de água a ser tratada, verificando-se, pelas análises efectuadas pelos municípios nas redes de distribuição, que em muitos casos o cloro residual existente é praticamente nulo, ou não existe na maioria das análises efectuadas.

Há diversos sistemas que não apresentam reservas suficientes face aos aglomerados populacionais que abastecem, como é o caso dos sistemas de Braga, Fafe, Póvoa de Lanhoso e Vila do Conde. Contudo, é previsto que o défice existente se venha a regularizar com as obras previstas para estes concelhos. Tanto a nível de infra-estruturas de reserva, como de adução, estas apresentam boas condições de funcionamento.

A fiabilidade destes sistemas quanto a quantidade e qualidade está assegurada, existindo apenas um controlo incipiente no que se refere a cloragens efectuadas ao longo das diversas redes de distribuição.

Em termos de infra-estruturas de reserva o concelho de Barcelos, na área afectada ao Plano de Bacia Hidrográfica, é a zona mais deficitária, e onde o nível de atendimento é nitidamente inferior à média da região do Plano de Bacia Hidrográfica.

Dos projectos existentes nos diversos concelhos afectos ao Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave, há a destacar o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto (Águas do Cávado, S.A.) e o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Sul do Grande Porto (Águas do Douro e Paiva S.A.).

O Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Norte do Grande Porto, vai pôr à disposição dos municípios de Póvoa de Varzim, Vila Nova de Famalicão, Vila do Conde, Santo Tirso e Barcelos, os recursos necessários, que complementados com acções de construção de redes de distribuição e infra-estruturas de reserva, já a nível municipal, venham tendencialmente melhorar as condições actuais.

O estudo de abastecimento para o concelho de Póvoa de Lanhoso, assenta sobre uma solução base, com origem na albufeira da barragem das Andorinhas, com uma única estação de tratamento, e com adução de água tratada para os diversos sectores. No mesmo âmbito, e para o con-

celho de Fafe, prevê-se a construção de novas condutas e um futuro sistema principal, que terá início na albufeira da barragem da Queimadela, no rio Vizela.

O Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água à Área Sul do Grande Porto, vai pôr à disposição dos municípios de Paços de Ferreira, Lousada e Felgueiras os recursos de forma a melhorar a qualidade do abastecimento agora em vigor. Numa primeira fase, e para o concelho de Felgueiras, será contemplada a actual captação do Ferro, estando também previsto a construção de uma ETA junto desta captação, com o objectivo de melhorar a qualidade da água fornecida. Prevê-se, para a totalidade dos três concelhos, a extensão do sistema de abastecimento em alta.

Principais Problemas

O abastecimento de água na área abrangida pelo presente PBH tem como principais problemas os seguintes:

Condições precárias de abastecimento

Diversos factores concorrem para que haja uma fracção importante da população a ser abastecida por sistemas precários, baseados na utilização de poços, nascentes e furos individuais. As causas mais importantes são as seguintes:

- há um número significativo de pessoas vivendo em aglomerados muito pequenos (cerca de 52.500 pessoas a residir em povoações com menos de 50 habitantes), onde não há justificação técnico-económica para a construção de sistemas domiciliários;
- em certas zonas o habitat é disperso, o que encarece significativamente a implantação de redes de distribuição de água;
- as populações rurais de idade mais avançada são avessas a inovações, preferindo continuar a utilizar as origens de água tradicionais;
- geralmente os municípios dão prioridade à realização das infra-estruturas viárias, pelo que a limitação dos recursos financeiros acaba por prejudicar as infra-estruturas de saneamento básico.

Irregularidade do abastecimento de água

Os sistemas de abastecimento de água, existentes na área abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Ave, que apresentam uma dimensão considerável para análise em termos de estado de conservação, fiabilidade e garantia são os de Braga e Guimarães, acima de 50 000 habitantes, Vila do Conde entre 20 000 e 50 000 habitantes, e Vizela, Santo Tirso e Pedome, entre 10 000 e 20 000 habitantes.

Os sistemas de abastecimento de água citados anteriormente têm como principal origem de água a superficial, com captações situadas nas margens dos rios, não obstante o facto de existirem reforços com recurso a origens subterrâneas (captações efectuadas em nascentes e galerias de mina e furos).

No entanto, a maior parte das captações são subterrâneas, uma vez que a maioria dos sistemas de abastecimento de água servem povoações de reduzida dimensão.

Os diversos sistemas apresentam, em regra, reservas suficientes face aos aglomerados populacionais que abastecem, exceptuando os sistemas de Braga, Vila do Conde, Fafe e Póvoa de Lanhoso, os quais têm obras em curso que deverão permitir suprir as actuais carências.

Perdas de água

As perdas de água incluem, além das fugas nos órgãos dos sistemas, outras parcelas de diferente natureza, das quais se podem referir como mais frequentes as seguintes:

- erros de macromedição por deficiência de funcionamento dos contadores gerais que medem os volumes de água introduzidos no sistema;
- erros de micromedição por falta de aferição ou avaria dos contadores domiciliários;
- deficiências de avaliação dos consumos por falhas no cadastro dos locais de consumo;
- deficiências de avaliação dos consumos por incúria ou fraude dos leitores-cobreadores;
- volumes consumidos na operação corrente dos órgãos do sistema, como sejam os resultantes de limpeza de reservatórios e canalizações, lavagens das instalações, funcionamento de bombas, etc.;
- volumes perdidos através do funcionamento accidental dos órgãos de segurança do sistema, como sejam descarregadores de superfície, válvulas de segurança, etc.;

- água distribuída gratuitamente para combate a incêndios, lavagem de pavimentos, consumos não registados ou isentos de pagamento, etc.;
- água utilizada clandestinamente;
- perdas nas instalações prediais a jusante dos contadores, que só parcialmente são sujeitas a facturação por falta de sensibilidade dos contadores.

Deficiências no controlo de qualidade da água

O incumprimento da legislação no que respeito ao controlo de qualidade da água ocorre em quase todos os concelhos, excluindo Vila do Conde e Lousada, enquanto que Barcelos e Póvoa de Lanhoso realizam apenas menos 9% das análises dos grupos G1 e G3, respectivamente. Os restantes concelhos apresentam razões de incumprimento mais ou menos apreciáveis.

Como causas indirectas do incumprimento podem referir-se:

- ausência de penalização para os municípios infractores;
- prioridade dada pelos autarcas e técnicos à resolução dos problemas de quantidade, em detrimento dos de qualidade;
- as consequências da distribuição de água de qualidade imprópria não são, em regra, imediatas, passando muitas vezes despercebida a relação entre causas e efeitos;
- fraca organização dos consumidores na defesa dos seus interesses.

A falta de controlo de qualidade adequado dos sistemas mais pequenos, conjugada com a ausência em muitos casos de qualquer tratamento, faz admitir que os problemas de má qualidade da água distribuída podem ser preocupantes.

Pode-se acrescentar, ainda:

- falta de meios financeiros que permitam construir sistemas de abastecimento de água e proceder à sua adequada exploração;
- falta de pessoal com formação técnica adequada, que limita a acção de alguns municípios e leva outros a tomarem a opção de não realizar qualquer tratamento, em vez de correrem o risco de o fazerem em más condições;

- tratamentos como a cloragem alteram o sabor da água e não são bem aceites por muitas pessoas.

Ausência de instrumentos básicos de apoio à gestão

A ausência dos instrumentos básicos de apoio à gestão é um reflexo da fraqueza dos próprios órgãos de gestão do saneamento básico, que na maior parte dos municípios são preenchidos nos escalões mais elevados por pessoas que desempenham simultaneamente uma multiplicidade de tarefas e nos escalões mais baixos por pessoas sem formação profissional qualificada.

O facto da maioria dos sistemas existentes serem de pequena dimensão e sem grande complexidade técnica e se tornarem aparentemente fáceis de operar, também contribui para esta situação.

Principais Lacunas e Carências de Informação

No âmbito deste Plano de Bacia Hidrográfica foram contactadas e visitadas todas as Câmaras Municipais e/ou Serviços Municipalizados envolvidos, verificando-se alguma dificuldade na obtenção de elementos completos e actualizados dos sistemas de abastecimento existentes.

A informação recolhida (disponível), em alguns casos resume-se à mancha populacional servida por rede de distribuição e na localização à escala 1:25 000 das infra-estruturas de captação, tratamento, reserva e adução.

As características das infra-estruturas de abastecimento foram recolhidas de forma a serem introduzidas na base de dados “front-end”. Foram inventariadas e caracterizadas todas as infra-estruturas existentes e as mais relevantes que estavam em fase de construção, em concurso/adjudicação e em projecto.

Os dados referentes a consumos registados nas diversas redes de distribuição de cada concelho, foram levantados em parceria e no âmbito do inquérito promovido sobre a procura de água, inserido no capítulo referente à análise económica dos usos da água. Os dados solicitados foram na maioria fornecidos (excepto o concelho de Vieira do Minho, que não forneceu dados de consumos facturados), sem no entanto apresentarem sempre a mesma estrutura, o que dificultou o seu tratamento, quer por sector de abastecimento, quer em distribuição temporal e espacial (na maior parte dos casos os dados foram fornecidos para o total do concelho e para o final de determinado ano).

5.1.2. Agricultura e Agropecuária

A área agrícola regada dentro dos limites definidos no Plano de Bacia do Ave ascende a cerca de 37 600 hectares, dos quais aproximadamente 35 300 hectares são beneficiados pelo regadio privado e 2 300 hectares pelo regadio tradicional. Na área em estudo verifica-se, portanto, uma grande importância do regadio privado, o que se fica a dever ao peso relativo do regadio tradicional e à inexistência de aproveitamentos hidroagrícolas de carácter público em exploração.

O regadio tradicional é caracterizado pela presença de estruturas rústicas de pequena dimensão, processando-se a rega através de métodos por gravidade. Definiu-se para toda a Bacia uma eficiência de 50% neste tipo de regadio, uma vez que ocorrem perdas significativas de água na condução, distribuição e aplicação.

Nos regadios privados, a respectiva origem de água ao encontrar-se, em geral, localizada junto à parcela, reduz praticamente a eficiência global de utilização às eficiências associadas aos sistemas de rega existentes nas explorações agrícolas. Neste sentido, após a integração da representatividade dos sistemas de rega na Bacia com as eficiências definidas para cada um deles, estimou-se para o regadio privado uma eficiência de 67%.

Da integração das necessidades hídricas (NHU e NHT) de cada grupo cultural com as respectivas áreas de ocupação, resultaram os volumes de água consumidos, utilizados e restituídos na Bacia Hidrográfica, que se resumem por concelhos do seguinte modo:

			Volumes		
Zona Agroecológica	Concelho	Área regada (ha)	Consumidos	Utilizados	Restituídos
Litoral	Barcelos	3161	8888.09	5931.1	2956.99
	Póvoa de Varzim	904	2570.83	1715.54	855.29
	Vila do Conde	5862	16731.87	11165.32	5566.55
Intermédia	Braga	2313	6253.13	4122.56	2130.57
	Fafe	4122	11062.88	7293.52	3769.35
	Felgueiras	846	2289.62	1509.5	780.12
	Guimarães	5252	14160.18	9335.51	4824.67
	Lousada	346	939.97	619.71	320.27
	Paços de Ferreira	166	450.74	297.17	153.58
	Póvoa de Lanhoso	2248	6060.14	3995.32	2064.82
	Santo Tirso	2802	7648.1	5042.23	2605.87
	V.N. Famalicão	5940	16175.44	10664.12	5511.31
	Celorico de Basto	193	581.77	373.18	208.59
Montanha	Vieira do Minho	3454	10126.92	6495.99	3630.93
Bacia Hidrográfica		37609	103939.68	68560.77	35378.91

(Valores médios 10³ m³)

Pela análise do quadro pode concluir-se que o volume médio anual de água requerido pela agricultura na zona do Plano de Bacia Hidrográfica do rio Ave ronda aproximadamente os 104 milhões de m³/ano, no período compreendido entre Abril e Outubro. Deste valor cerca de 68.6 hm³ são efectivamente utilizados pelas culturas, sendo os restantes 35.4 hm³ restituídos.

Relativamente à pecuária, o cálculo das necessidades e consumos de água foi realizado com base na capitação média das diferentes espécies de gado e nos efectivos actualmente existentes. O consumo de água neste sector atinge cerca de 1,08 milhões de m³/ano, representando apenas aproximadamente 1% do total da agricultura de regadio.

5.2. Poluição Urbana e Industrial

5.2.1. Águas Residuais

Urbanas

Existem actualmente em funcionamento na área abrangida pelo PBH Ave, 12 Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR's): 1 em cada um dos concelhos de Barcelos, de Braga, de Fafe, de Guimarães, da Maia e de Santo Tirso e 2 nos concelhos de Vila Nova de Famalicão, de Póvoa de Lanhoso e de Vieira do Minho.

As características principais das 12 ETAR's acima referidas apresentam-se na tabela seguinte:

Características das ETAR's em funcionamento na área do PBH Ave

Concelho	Nome da ETAR	Tipo de ETAR	População Servida		Funcionamento
			1998	Censo 1991	
Barcelos	Macieira	Entrada em funcionamento prevista para o final de 1999			
Braga	Celeirós	LAAP	2202	1993	Em remodelação
Fafe	Fafe	LPMC	14856	13231	-
Famalicão	Agra	LAAP	23803	21987	-
Famalicão	Queimados	LPMC	22361	20199	S
Guimarães	Serzedelo/Gondar	LAAP	62922	61452	-
Maia	Cambados	-	8103	7534	B
Póvoa de Lanhoso	Póvoa de Lanhoso	LPMC	4203	3381	B
Póvoa de Lanhoso	Taíde	LAAP	-	-	-
Santo Tirso	Rabada	LAAP	23438	21851	-
Vieira do Minho	Rossas	PLAN	-	-	B
Vieira do Minho	Vieira do Minho	LAAP	924	1109	S

Tipo de ETAR: LAAP – Lamas Activadas com Arejamento Prolongado

LPMC – Leito Percolador de Média Carga

PLAN – ETAR de Plantas

Nível de Funcionamento: B – Bom

S – Suficiente

D – Deficiente

- não respondeu

No seu conjunto, estima-se que estas ETAR's descarreguem um caudal de $12,5 \times 10^6 \text{ m}^3/\text{ano}$.

Com o objectivo de minimizar e corrigir os consideráveis problemas e carências em termos de drenagem e tratamento de efluentes nos concelhos incluídos neste PBH, encontram-se concluídas as obras de 1ª e 2ª fases do programa do Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave (SIDVA). Este sistema consiste num conjunto de interceptores que servem determinada área, conduzindo os efluentes para a ETAR respectiva. As áreas integradas no SIDVA são as seguintes:

- Gondar, que serve o concelho de Guimarães e é constituído pelos interceptores ao longo dos rios Ave e Selho; tem capacidade para 270 000 habitantes equivalentes, dos quais 200 000 de origem industrial.
- Rabada, que serve os concelhos de Guimarães, Santo Tirso e Vila Nova de Famalicão e é constituída pelos interceptores ao longo dos rios Ave e Vizela; tem capacidade para 480 000 habitantes equivalentes, dos quais 400 000 de origem industrial;
- Agra, que serve o concelho de Santo Tirso e é constituída pelo interceptor do rio Ave; tem capacidade para 470 000 habitantes equivalentes, dos quais 380 000 de origem industrial.

À data de arranque do SIDVA existia já a ETAR da cidade de Vila Nova de Famalicão, que foi integrada no sistema.

Em termos de drenagem e tratamento de águas residuais, o índice de atendimento médio na área do PBH Ave é de 29%, podendo distinguir-se duas zonas com características bem diferenciadas:

- a zona de montante da área do PBH, que corresponde a cerca de 20% da área total e é constituída pelos concelhos de Fafe, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho; é uma região com declives acentuados, que inclui aglomerados populacionais dispersos, ocupação industrial quase inexistente e actividade agrícola predominante;
- a zona centro/sul da área do PBH, que compreende 80% da sua área total e é caracterizada por declives médios e, mais a jusante, muito suaves; inclui aglomerados com elevadas densidades urbanas e industriais, nomeadamente nos concelhos de Santo Tirso, Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Fafe, os quais têm vindo a contribuir para os elevados níveis de poluição do rio Ave e de alguns dos seus afluentes, como sejam o Vizela, o Selho, o Pele e o Pelhe, sobretudo na época de estiagem.

Os índices de atendimento da drenagem e tratamento de águas residuais – Figuras 5.3 e 5.4 -, por concelho, são apresentados na tabela seguinte:

Índices de Atendimento na Drenagem e Tratamento de Águas Residuais Urbanas na área do PBH Ave

Concelho	Índice de Atendimento (%)	
	Drenagem	Tratamento
Barcelos	3,0	3,0
Braga	30,0	30,0
Póvoa de Varzim	0,0	0,0
Vila do Conde	0,0	0,0
Maia	100,0	100,0
Fafe	30,0	30,0
Guimarães	47,0	47,0
Póvoa de Lanhoso	24,0	24,0
Santo Tirso	35,0	34,0
Vila Nova de Famalicão	20,0	20,0
Vieira do Minho	9,0	9,0
Lousada	0,0	0,0

Relativamente aos concelhos de Guimarães, Vila Nova de Famalicão e Santo Tirso, que estão integrados do SIDVA, prevê-se uma melhoria muito significativa em consequência da ampliação das redes de drenagem, prolongamento de interceptores e conclusão das ligações domésticas.

A médio prazo, está prevista a construção de um sistema de drenagem e tratamento de águas residuais para servir as freguesias de Balazar e Rates, no concelho de Póvoa de Varzim. Nos restantes concelhos não há informação de sistemas previstos ou em construção.

Na Figura 5.5 apresentam-se cartograficamente os pontos de descarga de águas residuais urbanas.

Industriais

A região abrangida pelo PBH Ave é caracterizada por uma forte industrialização distribuída por toda a bacia, com excepção da zona a montante da barragem das Andorinhas.

Nesta região existe um número significativo de grandes instalações industriais, pertencentes, a sua maioria ao sector têxtil, as quais, em muitos casos, não dispõem ainda de instalações de tratamento de efluentes. Com a entrada em funcionamento do SIDVA é esperada uma melhoria significativa no que respeita à poluição de origem industrial.

5.2.2. Resíduos Sólidos

Na área abrangida pelo PBH Ave existem 7 lixeiras, 5 das quais ainda em exploração, embora todas se encontrem integradas em programas de recuperação ambiental. Das 2 lixeiras que já não estão em actividade, uma foi já selada e a outra tem a selagem prevista a curto prazo.

Existe também 1 aterro sanitário em exploração, estando prevista a construção de mais 3 aterros. Destes, 2 têm o projecto concluído e o terceiro está em fase de estudo prévio.

Apresentam-se na tabela seguinte as características principais dos locais de tratamento/destino final de resíduos sólidos urbanos existentes na área do PBH Ave – Figura 5.6.

Características das Instalações de Tratamento/Destino Final de RSU's na área do PBH Ave

Concelho	Sistema de Gestão	Lixeiras			Aterros Sanitários			Outras Instalações		
		Nº	Área (ha)	Situação Actual	Nº	Área (ha)	Situação Actual	Tipo	Área (ha)	Situação Actual
Braga	BRAVAL	NA	NA	NA	1*	30,0	E	NA	NA	NA
Fafe	AMAVE	1	-	D	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Felgueiras	A.M. Vale do Sousa	1	3,2	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Guimarães	AMAVE	1	2,0	E	1		Ep	NA	NA	NA
Póvoa de Lanhoso	BRAVAL	1	1,2	Ds	1*	30,0	E	NA	NA	NA
Santo Tirso	AMAVE	1	-	E	1		Pj	NA	NA	NA
Vieira do Minho	BRAVAL	1	2,1	E	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Vila do Conde	LIPOR	1	2,3	E	1	2,5	Pj	NA	NA	NA
Vila Nova de Famalicão	AMAVE	NA	NA	NA	NA	NA	NA	Compostagem	-	E

Estado: Pj – Projecto C – Construção

D – Desactivado

Ds – Encerrado/Selado

Ep – Estudo Prévio

NA – Não Aplicável

* Aterro Sanitário da BRAVAL – abrange terrenos dos concelhos de Braga e de Póvoa de Lanhoso

A situação da área abrangida pelo PBH Ave no que diz respeito aos resíduos sólidos é ainda algo negativa, do ponto de vista ambiental, já que continuam em actividade 5 lixeiras, com um total de 10,8 ha. No entanto, com o seu encerramento e selagem, previstos até ao fim de 2000, fica garantida uma redução significativa da carga poluente associada à deposição não controlada de resíduos sólidos.

Além disso, a entrada em actividade dos novos aterros já previstos (Guimarães, Santo Tirso e Vila do Conde) para a área do PBH Ave, contribuirá fortemente para a resolução do problema dos resíduos sólidos produzidos nos diversos concelhos e conduzirá a uma melhoria substancial da qualidade de vida das populações envolvidas. A estação de compostagem em exploração no concelho de Vila Nova de Famalicão permite reduzir a quantidade de resíduos a enviar para aterro naquela zona da bacia.

5.2.3. Contratos de Adaptação Ambiental

Considerando a necessidade de reduzir as emissões poluentes e de garantir uma adequada gestão de resíduos, em conformidade com a legislação em vigor – Decreto-Lei 74/90 revogado pelo Decreto-Lei 236/98, Decreto-Lei 352/90 e Decreto-Lei 239/97 – o Ministério de Ambiente celebrou uma série de Contratos de Adaptação Ambiental com diversos sectores de actividade industrial, tendo como objectivo a fixação de metas e de um calendário para redução das cargas poluentes nos efluentes líquidos e gasosos, bem como nos resíduos sólidos.

Foram celebrados 18 contratos sectoriais, com as associações industriais dos respectivos sectores, os quais contemplam metas bem definidas para as empresas aderentes, bem como um calendário faseado com um horizonte até 31 de Dezembro de 1999, baseado no seu plano específico de adaptação.

O número de empresas aderentes é, à data, a nível nacional e de acordo com a informação da DGA, de cerca de 3000, das quais 241 se situam nos concelhos integrados na área abrangida pelo PBH Ave.

5.2.4 Principais Problemas, suas Causas e Efeitos

Poluição Urbana

Níveis de Atendimento

Como já referido, o atendimento às populações com sistemas de "saneamento" é aparentemente baixa na área do PBH Ave, mas com o desenvolvimento dos Sistemas do SIDVA, pode afirmar-se que a maior preocupação actual reside nos concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim, que, embora dispondo de Planos Gerais, não dispõem na área desta Bacia Hidrográfica, de qualquer infraestrutura colectiva de "Saneamento".

Nas áreas mais dispersas o problema não é tão significativo, embora tenha que se encarar a resolução das carências praticamente totais das mesmas, recorrendo a "Sistemas Autónomos" adequados ou mantendo os sistemas individuais e corrigindo, neste caso, as situações menos adequadas do ponto de vista ambiental.

Assim, a carência de infraestruturas nesta Bacia Hidrográfica concentra-se em algumas zonas e assenta em diversas causas, das quais se salientam:

- o cariz marcadamente rural e disperso dessas áreas, com aglomerados de pequena dimensão, o que por um lado não justifica a construção de sistemas colectivos de drenagem e tratamento e por outro originaria custos de obra muito elevados se se optasse por construir sistemas integrados;
- a ausência de estudos e projectos que apontem as soluções mais adequadas para a resolução deste tipo de carências;
- a prioridade atribuída, até datas recentes, pelos responsáveis municipais e respectivos técnicos à resolução de outros problemas em detrimento do Saneamento Básico e do controlo da poluição, em geral. Os sistemas existentes são na sua maioria de construção muito recente;
- insensibilidade em geral, incluindo das populações envolvidas, para os efeitos nocivos para o ambiente e para as pessoas, da poluição associada à ausência de tratamento adequado das águas residuais urbanas. Este facto associado à distância (no espaço e no tempo) a que usualmente as consequências se manifestam mais directamente, leva a que a maioria dos "utilizadores" não chegue a tomar consciência destas questões;
- inadequação dos meios e por vezes da própria organização das entidades institucionais ligadas ao Ambiente e Recursos Hídricos, que não têm conseguido impor de forma eficaz o cumprimento da legislação ambiental em vigor.

Finalmente merece realce o facto de, com a entrada de Portugal na UE, ter sido produzido ou adoptado um conjunto de normas e legislação ambiental, que veio chamar a atenção para a problemática em causa. Deste modo, é relativamente recente a verdadeira preocupação e pressão (dos "media", nomeadamente) sobre os problemas associados à poluição em geral.

Funcionamento das Infraestruturas Existentes

O funcionamento das instalações de tratamento existentes é bom nas que estão a ser "exploradas" por entidades privadas, nomeadamente as três ETAR do SIDVA.

A ETAR de Queimados (Vila Nova da Famalicão) apresenta um funcionamento deficiente e tem a sua capacidade largamente excedida.

Noutros casos não foi fornecida informação que permita retirar conclusões acerca da exploração e funcionamento dos sistemas.

Saliente-se que as ETAR de Gondar e Rabada têm as suas capacidades a ser atingidas ou ultrapassadas, sendo urgente a construção das 2ªs fases.

Quanto às redes e emissários verifica-se a existência de muitos casos de redes unitárias e dos emissários implantados nas linhas de água, conduzindo-se deste modo caudais pluviais às principais ETAR em funcionamento.

Inexistência de Cadastros e Inventários

Não existem inventários e cadastros informatizados em qualquer dos municípios envolvidos e o recente inquérito no âmbito do PBH constituiu um esforço de compilação em alguns municípios (os que forneceram dados), onde a ausência de informação organizada não estava disponível.

Poluição Industrial e Resíduos Sólidos

Tratamento de Efluentes Industriais

A poluição com origem industrial tem uma importância significativa nesta Bacia Hidrográfica, sendo a indústria têxtil uma das principais fontes. Actualmente ainda existem situações de carência de infraestruturas de tratamento de efluentes industriais. A entrada em funcionamento do SIDVA, constitui uma melhoria significativa no que se refere à poluição industrial. Este sistema, constituído por três sub—sistemas a que correspondem diferentes interceptores e três ETAR's, tem como objectivo a descontaminação do Vale do Ave. Os efluentes tratados são maioritariamente de origem industrial, embora também sejam tratados esgotos urbanos.

Actualmente as 1ªs fases das três ETAR estão em funcionamento, estando em curso os processos de ligação das unidades industriais do sistema, que terão, na maior parte dos casos, de efectuar um pré—tratamento.

Assim, prevê-se uma diminuição substancial da carga poluente de origem industrial com a ligação de todas as instalações previstas a este sistema.

Lixeiras em actividade

Não obstante o programa nacional de selagem de lixeiras, em curso, foram identificadas, à data do levantamento, cinco lixeiras em actividade, sem controlo ambiental, ocupando terrenos dispersos na bacia que totalizam cerca de 11 ha, com todas as consequências associadas em termos de contaminação de solos, aquíferos e saúde pública.

Cumprimento da Legislação em Vigor e da Actuação das Entidades Responsáveis

Em termos de águas residuais urbanas, o estado geral da situação anteriormente caracterizado e a falta de cumprimento pontual da legislação em vigor, nomeadamente do Decreto-Lei nº. 152/97, embora indubitavelmente associados à organização de alguns dos municípios, não podem ser desligados da actuação das entidades institucionalmente responsáveis pelo cumprimento do normativo aplicável.

A situação no que respeita aos efluentes industriais não é muito diferente, verificando-se uma fiscalização deficiente e algum desconhecimento das situações reais de incumprimento, tendo em conta o preconizado no Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto. Outra situação ocorrente são as ligações de efluentes industriais ao colector sem a existência de regulamentos municipais que definam as características exigidas ao efluente para ligação, bem como a ausência de fiscalização.

5.3. Poluição Difusa

Relativamente à poluição difusa, o trabalho realizado, permitiu quantificar o balanço das cargas anuais de azoto e fósforo resultantes dos sistemas culturais, da pecuária e dos habitantes equivalentes.

No que diz respeito aos sistemas culturais, considera-se que, na bacia hidrográfica do Ave, os problemas de poluição difusa generalizados por uso excessivo de adubação não são, de um modo geral, de temer, para além de algumas situações localizadas, onde a agricultura é mais intensiva, por vezes com forçagem e adubações elevadas. Genericamente, estes locais, susceptíveis ou com problemas de poluição difusa encontram-se principalmente nos concelhos de Vila do Conde e da Póvoa de Varzim.

Quanto aos efectivos de gado bovino, ovino e caprino, é nos concelhos de Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Barcelos que se verifica um maior contributo dos animais para a produção anual de azoto e fósforo. São os bovinos os que mais carga poluente produzem.

Finalmente, quanto aos habitantes equivalentes, destacam-se as maiores cargas anuais de azoto e fósforo associadas aos concelhos de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Braga, talvez devido ao tipo de povoamento disperso que nestes concelhos ocorre com frequência.

Capítulo 6. Usos Não Consumptivos

6.1. Aproveitamentos Hidroeléctricos

Aproveitamentos Existentes

Na área abrangida pelo Plano de Bacia Hidrográfica do Ave encontram-se actualmente em exploração 11 centrais hidroeléctricas, sendo 7 pertencentes a produtores independentes e as 4 restantes exploradas pela HDN – Hidroeléctrica do Norte, S.A. (empresa do Grupo EDP). Duas destas últimas têm potência instalada ligeiramente superior a 10 MVA).

As principais características destas centrais encontram-se resumidas na tabela seguinte e a sua localização na Figura 6.1.

Aproveitamentos Hidroeléctricos em Exploração

APROVEITAMENTOS	NPA (m)	POTÊNCIA INSTALADA (kVA)	PRODUÇÃO ANUAL (GWh)				
			1994	1995	1996	1997	1998
Amieiro (a)	70,0	1385	4,5	3,8	4,1	4,2	3,9
Boavista – Rebordões	47,0	4660	-	3,2	13,3	14,4	13,2
Campelos (a)	104,3	1024	-	-	3,4	3,7	3,1
Caníços (a)	55,0	1200	4,1	3,5	3,7	3,8	3,3
Carvalho do Moinho	128,1	170	-	-	-	-	0,2
Corvete	395,0	2750	7,4	6,7	7,4	6,7	6,1
Ermal	299,0	13000	35,4	27,4	21,0	30,8	28,2
Guilhofrei	333,3	5100	9,3	6,0	5,0	11,8	9,7
Ponte da Esperança	215,4	3400	10,4	6,5	2,9	7,8	7,9
Ronfe (a)	94,4	515	-	-	1,7	2,1	1,9
Senhora do Porto	187,8	10600	14,7	21,0	25,3	24,5	21,7

(a) inclui energia produzida para consumo próprio

Encontra-se assim instalada uma capacidade total de 43,8 MVA, grande parte da qual (93%) corresponde às centrais situadas no curso principal do Ave. A produção total de energia atingiu 99 GWh em 1998, destacando-se a parcela referente às centrais do Ermal e Senhora do Porto, que contribuíram, nesse ano, com cerca de 50 GWh.

O troço de montante do rio Ave, entre as cotas 333 e 133, é aproveitado por uma cascata de 4 aproveitamentos – Guilhofrei, Ermal, Ponte da Esperança – que constituem o designado Sistema Ave. Estes sistemas têm as suas aflúências regularizadas numa albufeira situada a montante, com NPA à cota 333, criada pela barragem de Guilhofrei, cujo volume útil é de 21 hm³.

O troço de jusante do curso principal do Ave, entre as cotas 94 e 35, é aproveitado, embora sem continuidade de queda, por 5 aproveitamentos – Campelos, Ronfe, Amieiro, Caniços e Boavista/Rebordões.

Os dois restantes escalões situam-se afluentes de Ave: Carvalho de Moinho, no rio Selho e Corvete, no rio Bugio.

Aproveitamentos Previstos e Potencialidades

Existem 3 pequenos aproveitamentos hidroeléctricos previstos para a área abrangida pelo PBH Ave – Lourido, Caneiro/Moreira de Cónegos e Pena-Cabrão -, cujas características se encontram resumidas na tabela seguinte. A sua localização encontra-se na Figura 6.1.

As potencialidades energéticas ainda disponíveis na área do presente PBH apontam para que os novos aproveitamentos sejam de pequena dimensão (potência inferior a 10 MVA). Existem actualmente 24 pedidos de concessão, sendo a potência total correspondente a este conjunto de cerca de 26 MW e a estimativa de energia total produzida, em ano médio, é de 93 GWh, como se sintetiza na tabela seguinte.

Aproveitamentos Previstos e Potencialidades na Área do PBH Ave

APROVEITAMENTOS	NÚMERO DE CENTRAIS	POTÊNCIA (MVA)	ENERGIA (GWh)
Previstos a Curto Prazo	3	5,2	15,0
Outras Potencialidades	24	26,0	93,0

Destacam-se as seguintes linhas de água, aparentemente mais favoráveis, para a implantação de aproveitamentos hidroeléctricos:

- o curso principal do Ave, destacando-se o troço mais próximo da foz e, em especial, o troço imediatamente a jusante de Guimarães;
- o rio Vizela, no troço mais próximo da foz;
- o rio Bugio.

6.2. Navegabilidade

O rio Ave só pode ser considerado navegável até 50 m a jusante da ponte da Vila do Conde (EN13). A montante desta ponte só é navegável por barcos de fundo chato, isto é, que praticamente não precisam de profundidade de coluna de água para navegar. Para a inexistência de na-

vegação turística contribui, entre outros factores, de forma decisiva, o aspecto visual pouco atractivo da superfície de água que reflecte a má qualidade da mesma.

A área portuária do rio Ave encontra-se sob jurisdição do Instituto Portuário do Norte (ex-Junta Autónoma dos Portos do Norte). A montante da zona portuária a jurisdição é da DRANorte.

O porto de Vila do Conde está situado na foz do rio Ave e é definido pelo troço final do rio desde a ponte da EN13, em Vila do Conde até à sua barra. Neste porto existe presentemente o maior e mais moderno estaleiro de construção e reparação naval de embarcações de pesca do nosso país.

Na zona portuária existe uma série de infraestruturas directamente afectas à pesca costeira e de largo.

6.3. Extracção de Inertes

Na Bacia do rio Ave não existem extracções de areia dos leitos dos rios. No Porto de Vila do Conde são efectuadas dragagens para a manutenção de fundos. A quantidade de dragados é da ordem dos 20 000 m³/ano. Os dragados são depositados na margem, de acordo com a informação fornecida pelo Instituto Portuário do Norte.

6.4. Outros

A envolvente dos cursos de água permanentes ou dos planos de água criados artificialmente pela construção de pequenos açudes reúnem, em geral, condições de amenidade e conforto climático, tornando-os locais aprazíveis para a prática de **actividades recreativas** que envolvam contacto directo ou indirecto com a água em condições de segurança. São em geral locais que constituem uma alternativa viável às áreas do litoral (ver Figura 6.2 com a localização das praias fluviais).

Existem na bacia do Ave três unidades de termalismo. Estas, de acordo com a classificação da Direcção Geral de Turismo, encontra-se na região de turismo designada por Costa Verde (Figura 6.3).

Capítulo 7. Qualidade dos Meios Hídricos

7.1. Síntese da Situação

7.1.1. *Águas Superficiais*

A **monitorização da qualidade das águas superficiais** na área do Plano de Bacia Hidrográfica do Rio Ave começou a ser efectuada regularmente em 1982, tendo a rede de amostragem sido substancialmente ajustada em 1989.

A Direcção Regional de Ambiente do Norte monitoriza actualmente (com alguma irregularidade) 19 locais de amostragem, dos quais nove associados a locais de captação de água para abastecimento público, efectuando também quinzenalmente o controlo analítico de quatro zonas balneares marítimas na época balnear.

A Labelec (Grupo EDP) monitoriza ainda duas vezes por ano, desde há poucos anos, um local de amostragem em cada uma das albufeiras de Guilhofrei (Ermal) e Andorinhas, a várias profundidades.

A rede de monitorização existente, embora com um número razoável de estações de amostragem, não cobre algumas zonas de interesse (como o Estuário do Ave), não contempla um número significativo de parâmetros relevantes (nomeadamente para avaliação da aptidão da água para diversas utilizações) e carece de reforço da frequência de amostragem nas estações correspondentes a locais de captação para abastecimento público.

Sobre a **evolução da situação quanto à qualidade da água** na área do Plano de Bacia Hidrográfica do Ave, chama-se a atenção para os seguintes aspectos relevantes relativos à década de 90:

- No **Rio Ave**, constata-se um quadro geral de grande degradação, que se acentuou nos últimos anos, nomeadamente quanto ao CQO e aos teores em oxigénio dissolvido, azoto amoniacal e coliformes fecais, a jusante de Pevidém, e também, quanto aos nitratos e fosfatos, em todas as estações do curso do Ave;

- No **Rio Este**, no **Rio Selho** e no **Rio Vizela**, observam-se sempre valores extremamente elevados de CQO, nitratos e fosfatos, azoto amoniacal e sobretudo coliformes fecais em todas as estações de amostragem.

A entrada em funcionamento do Sistema Integrado de Despoluição do Vale de Ave (SIDVA) no início de 1998 não se traduzia ainda na Primavera de 1999 em melhorias muito sensíveis da qualidade das águas superficiais na bacia hidrográfica.

Quanto aos **cursos de água**, adoptando a classificação anual da EPPNA com base em nove parâmetros, em 1995/96, nos 15 locais com dados disponíveis, seis locais consideram-se "extremamente poluídos" (Classe E), quatro são "muito poluídos" (Classe D), quatro são "poluídos" (Classe C) e o restantes é "fracamente poluído" (Classe B). Em síntese, cerca de 2/3 dos locais tinham água considerada muito poluída ou extremamente poluída (vd. Figura 7.1).

Em cerca de metade das 15 estações consideradas - nomeadamente no Rio Ave a jusante da foz do Rio Vizela, no Rio Este, no Rio Selho e no Rio Vizela - não eram cumpridos em 1995/96 os objectivos ambientais de qualidade mínima, não obstante a escassa informação analítica disponível.

Para o reduzido número de parâmetros com dados avaliáveis, nos **cursos de água** observa-se generalizadamente água de qualidade compatível com a rega, mas, normalmente por excesso de matéria orgânica e por carência de oxigénio dissolvido, só se verifica aptidão para vida de ciprinídeos num muito pequeno número de situações e não há condições para suporte de salmonídeos em nenhuma das estações de amostragem localizadas nos troços legalmente definidos para esse uso, face às exigências legais respectivas.

Nos oito locais de amostragem de **captação de águas superficiais** em actividade a água ou não tem aptidão para produção de água para consumo humano, mesmo para o reduzido número de parâmetros com dados disponíveis - Louro, Portos, Pedôme, Balazar, Ferro - ou não tem qualquer tratamento - Vizela; apenas a principal captação de Guimarães - Taipas - bem com a de Rio Vizela - Golães têm aparentemente água de qualidade compatível com esta utilização e tratamento satisfatório.

As duas **albufeiras** (ambas de barragens para produção de hidroelectricidade) de Guilhofrei (Ermal) e Andorinhas estão no estado eutrófico, cf. critério EPPNA (Figura 7.1), e não têm tido, nos últimos anos, qualidade da água compatível com as exigências legais da vida de salmonídeos; a albufeira de Guilhofrei, de melhor qualidade, teve condições para a vida de ciprinídeos e

para fins recreativos ou desportivos na época balnear, nos últimos anos, mas na albufeira de Andorinhas, com água de pior qualidade, a situação é instável nesse contexto. Ambas são formalmente consideradas **zonas sensíveis**, cf. DL 152/97, de 19 de Junho.

Quanto ao **Estuário do Ave** (que não é objecto de monitorização regular), não se obtiveram dados analíticos que permitam a sua caracterização.

Em relação às **zonas balneares monitorizadas**, nas quatro praias marítimas a água teve condições adequadas à prática balnear em 1996 e 1997, embora em 1995 a praia de Árvore tenha tido má qualidade bacteriológica.

Na **zona costeira**, a água tem qualidade compatível com as exigências legais para fins conquícolas (classe A) e a apanha de bivalves não tem sido interdita por excesso de biotoxinas na água nos últimos anos.

7.1.2. *Águas Subterrâneas*

Quanto à **caracterização hidroquímica**, os resultados obtidos com a projecção dos Diagramas de Stiff para todas as captações com dados analíticos disponíveis (Figura 7.2) relativamente aos diagramas mais significativos) e dos Diagramas de Piper para as formações mais relevantes permitem concluir que a fácies química predominante é do tipo bicarbonatada magnésiana, tendo também sido identificadas águas com fácies bicarbonatadas e/ou cloretadas sódicas.

Quanto à **vulnerabilidade à poluição**, predominam nesta área as rochas cristalinas, correspondentes a classe de vulnerabilidade "V6 - Aquíferos em rochas fissuradas", cf. critério EPP-NA, com grau de vulnerabilidade à poluição "baixo" a "variável". Nos restantes aquíferos há a considerar:

- Aquíferos em sedimentos não consolidados com ligação hidráulica com a água superficial, que apresentam risco de poluição "alto", como é o caso dos depósitos aluvionares da generalidade dos cursos de água da bacia hidrográfica e de duas estreitas zonas costeiras, uma a Sul e outra a Norte da foz do Ave;
- Aquíferos em sedimentos não consolidados sem ligação hidráulica com a água superficial, que apresentam um risco de poluição "médio", formações que constituem pequenas manchas adjacentes às anteriores no troço final do Ave e a Sul da foz do Ave.

Na área do PBH Ave existe uma pequena zona litoral a Norte da foz do Ave integrada no aquífero livre de Esposende, considerada **zona vulnerável à poluição por nitratos de origem agrícola** (cf. Portaria 1 037/97, de 1 de Outubro).

Neste contexto, e no que se refere à **avaliação da qualidade das águas subterrâneas quanto aos parâmetros indicadores de poluição** face aos requisitos legais da água para consumo humano, o problema mais generalizado é o reduzido valor do pH face ao intervalo recomendado legalmente, o que decorre da natureza das formações geológicas presentes na região; observam-se ainda outro tipo de problemas nos concelhos de Braga, Póvoa de Lanhoso, Póvoa do Varzim, Vila do Conde e Vila Nova de Famalicão, com diversas situações evidenciando níveis elevados de cloretos, sulfatos, potássio e magnésio excedendo o VMR ou mesmo o VMA, bem como excesso de azoto amoniacal face ao VMR. Nestes concelhos e ainda no de Barcelos ocorrem ainda várias captações com níveis excessivos de nitratos.

Com base nos dados disponíveis para 1997/98, relativamente à **aptidão da água para consumo humano**, observa-se conformidade na generalidade das situações, sendo apenas de excepcionar quatro captações no Concelho de Vila Nova de Famalicão, uma captação no Concelho de Póvoa de Varzim e outra no de Póvoa de Lanhoso - com excesso, relativamente ao VMA, de magnésio, sulfatos e potássio, respectivamente - além de várias captações nos concelhos de Braga, Póvoa de Lanhoso, Vila do Conde e Vila Nova de Famalicão com excesso de nitratos em relação ao VMA.

Quanto à **aptidão para rega**, as águas analisadas enquadram-se, na sua larga maioria, na classe C1S1 (86,7%), estando as restantes (13,3%) na classe C2S1, ou seja, têm baixa a média salinidade e baixo perigo de alcalinização dos solos.

7.2. Principais Problemas

A intensa degradação da qualidade dos meios hídricos associada à elevada concentração populacional, forte industrialização centrada nos sectores têxtil e alimentar e reduzido nível de cobertura efectiva com instalações de tratamento de águas residuais urbanas e industriais constituem os principais elementos caracterizadores da situação juntamente com o significativo aumento da vulnerabilidade dos aquíferos à poluição de NE para SW.

Em síntese:

- A agressão aos meios hídricos por via das fontes de poluição urbanas e industriais é muito intensa;
- As situações de poluição dos recursos hídricos estão fundamentalmente associadas a elevado número de unidades fabris com águas residuais poluentes com incipiente ligação ao SIDVA, reduzido atendimento com ETAR urbanas e também a poluição de origem difusa;
- A má qualidade das águas superficiais inibe ou desaconselha a sua utilização para quaisquer fins qualitativamente exigentes na generalidade da rede hidrográfica, particularmente para produção de água para consumo humano;
- A má qualidade das águas subterrâneas evidencia-se na “metade” poente da bacia hidrográfica, agravando-se na zona litoral;
- Concentra-se elevado número de situações de risco de poluição tónica no próprio Rio Ave.

Os principais problemas a salientar são os seguintes:

- Existência de fontes de poluição tónica industrial diversificada extremamente significativas, associadas a unidades sem tratamento dos respectivos efluentes industriais, traduzida na presença de variados poluentes, alguns de carácter persistente, e em disfunções ambientais muito significativas em várias situações pontuais;
- Existência de fontes de poluição tónica urbana importantes, associadas a grandes concentrações populacionais e a carências significativas e generalizadas de instalações de tratamento de águas residuais urbanas;
- Elevado potencial de agressão à qualidade dos recursos hídricos das zonas central e terminal da área do PBH Ave, por via de situações de risco de poluição tónica;
- Elevada vulnerabilidade à poluição de quase todas as captações de águas superficiais destinadas a consumo humano, não só decorrente da elevada carga poluente dos cursos de água como do reduzido nível de tratamento instalado;
- Situações de agressão generalizada à qualidade dos meios hídricos por poluição difusa, associada a núcleos populacionais disseminados e a alguma actividade agrícola.

7.3. Objectivos Gerais a Atingir

- Eliminação das fontes de poluição tóxica mais significativas, particularmente por:
 - Incentivação da ligação ao SIDVA dos efluentes das unidades industriais que dele podem beneficiar;
 - Tratamento dos efluentes das restantes unidades industriais, de acordo com as exigências legais aplicáveis e contemplando, no mais curto prazo, as instalações abrangidas pela Directiva IPPC ou que descarregam comprovadamente excesso de substâncias perigosas;
 - Tratamento das águas residuais dos aglomerados urbanos, em conformidade com os requisitos da legislação aplicável;
 - Tratamento dos resíduos sólidos urbanos em instalações que assegurem plena satisfação dos requisitos legais e operacionais de protecção ambiental, com encerramento e selagem das lixeiras em actividade;
- **Atenuação das fontes de poluição difusa**, particularmente em zonas correspondendo a aquíferos com elevada vulnerabilidade à poluição ou onde tal se considere importante para cumprimento das exigências de qualidade dos meios hídricos associadas a determinadas utilizações;
- **Disponibilização de planos de acção calendarizados para melhoria da qualidade da água**, com especial incidência nas captações de águas superficiais em exploração e em zonas onde possa haver riscos para a saúde pública associados à utilização de água de má qualidade;
- **Disponibilização de um Plano de Emergência para actuação em situações de poluição accidental**, com actualização periódica;
- **Execução de programas de monitorização geral da qualidade da água**, em conformidade com os requisitos legais de controlo relativos às utilizações pertinentes e tendo em atenção as condições locais;
- **Definição e implementação de programas de monitorização específica da qualidade da água em zonas a ser objecto de planos de gestão de qualidade da água** visando a sua melhoria;

- **Institucionalização de mecanismos de avaliação sistemática e regular das situações mais críticas;**
- **Disponibilização dos meios materiais e dos meios humanos** - em efectivos adequados e com a formação requerida - **indispensáveis** ao desenvolvimento das acções conducentes à concretização atempada dos objectivos anteriormente referidos.

Capítulo 8. Situações de Risco

8.1. Secas

Cerca de metade do número de secas que ocorreram na área do Plano de Bacia Hidrográfica abrangeu uma área superior a 20% da área em estudo.

O 4º trimestre do ano hidrológico, ou seja, os meses de Julho, Agosto e Setembro é o mais propício à ocorrência de seca. O número máximo de trimestres consecutivos em seca nunca atinge um ano. A duração máxima é de três trimestres.

As secas mais graves registadas em toda a área do Plano de Bacia Hidrográfica ocorreram no 1º trimestre de 1956/57, 1957/58 e 1971/72, no 2º trimestre de 1952/53, no 3º trimestre de 1975/76 e 1990/91 e no 4º trimestre de 1954/55, 1977/78 e 1988/89.

As secas registadas em 1971/72 e 1952/53 corresponderam a períodos de retorno centenários, a ocorrida em 1990/91 a um período de retorno de 50 anos e as verificadas em 1954/55, 1977/78 e 1988/89 a períodos de retorno de 50 anos.

No 1º trimestre, nos três episódios de seca analisados (1956/57, 1957/58 e 1971/72), a localização da área do Plano de Bacia Hidrográfica inicialmente afectada foi variável de ano para ano verificando-se, no entanto, que estas se localizaram a NE de Guimarães e a este de Famalicão. Relativamente ao 2º trimestre verifica-se que a zona seleccionada inicialmente diz respeito à região ocidental da área do Plano de Bacia Hidrográfica e bacia hidrográfica intermédia inferior do rio Ave, desde Lousado. O 3º trimestre apresenta grande dispersão das áreas seleccionadas inicialmente. No entanto, verifica-se que nos anos de 1942/43, 1946/47, 1974/75 e 1975/76 as áreas inicialmente seleccionadas localizam-se no limite norte do Plano de Bacia Hidrográfica na zona entre Póvoa do Lanhoso e Vieira do Minho. Nas secas ocorridas nos anos de 1949/50, 1956/57, 1988/89, 1989/90 e 1990/91 as áreas inicialmente seleccionadas corresponderam à faixa litoral da área em estudo e, ainda, as cabeceiras do rio Onda e ribeira de Moinhos. No 4º trimestre as áreas seleccionadas inicialmente, na maior parte dos anos em que ocorreu seca neste trimestre, localizaram-se em Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Santo Tirso.

Quanto às consequências das secas na área do Plano de Bacia Hidrográfica, considera-se não existir nenhuma zona que inspire especial atenção. Esta conclusão é corroborada pelo estudo de caracterização da seca de 1993 do Ministério do Ambiente e Recursos, MARN.

8.2. Inundações

Provocadas por Cheias Naturais

Na bacia do rio Ave, a maior contribuição para a formação das cheias excepcionais provém do escoamento gerado na parte central da mesma. Tal facto, deve-se não só às elevadas precipitações aí registadas, mas também à maior capacidade desta zona para gerar escoamento superficial e à elevada velocidade de propagação dos caudais (em consequência do relevo acidentado).

Para aproveitamento do potencial hidroeléctrico da bacia hidrográfica do Ave, foram construídos alguns empreendimentos (a maior parte fios-de-água puros, muito antigos e quase todos particulares), destacando-se pela sua importância o denominado Sistema Ave, explorado pela HDN – Electricidade do Norte, S.A. (empresa do Grupo EDP). Este sistema é constituído por 3 barragens (Guilhofrei, Ponte da Esperança e Andorinhas), em cascata. As suas albufeiras têm uma capacidade de armazenamento reduzida, tendo uma acção muito limitada no controlo das cheias do rio Ave.

Os caudais de cheia estimados em várias secções ao longo do rio Ave e na foz dos dois principais afluentes, para os períodos de retorno (T) de 10, 50 e 100 anos, apresentam-se na tabela seguinte.

**Caudais de Cheia Estimados para os Períodos de Retorno de 10, 50 e 100 anos
nas bacias do Ave, Este e Vizela (m³/s)**

Rio	Local	Caudal Máximo de Cheias (m ³ /s)		
		T=10	T=50	T=100
Ave	Barragem de Guilhofrei	85	185	235
Ave	Imediatamente a montante da foz do Vizela	460	830	1000
Ave	E. H. de Ponte do Ave	1020	1810	2160
Ave	Foz	1175	2075	2480
Vizela	Foz	335	620	750
Este	Foz	181	318	366

No que diz respeito às inundações resultantes das cheias nas bacias em análise podem distinguir-se duas situações. Nos troços de montante dos rios, em que os vales são, na sua maioria, encaixados, com margens abruptas e irregulares, a extensão e gravidade das inundações é, de um modo geral, reduzida. Nos troços de jusante, onde esses rios correm em vales mais ou menos alargados e planos, as inundações são mais extensas e originam, normalmente, prejuízos que podem ser avultados.

Na bacia do rio Ave, o estudo das cheias apresenta grandes limitações devido à quase inexistência de registos de boa qualidade relativos a caudais. A maior parte das estações hidrométricas foi instalada depois da década de 70 e encontram-se desactivadas há vários anos, o que resulta num período de observação muito curto. Acresce a esta situação o facto das respectivas curvas de vazão não serem extrapoláveis, na maior parte dos casos, para valores elevados de altura de água, uma vez que não foram feitas as necessárias campanhas de medição durante os períodos de cheia. Por outro lado, não se efectuaram registos nos pequenos aproveitamentos particulares existentes na bacia.

As duas maiores cheias ocorridas, nos últimos anos, na bacia verificaram-se em Outubro de 1987 e Dezembro de 1989. A aplicação do modelo de simulação hidrológica à bacia, conduziu aos valores dos caudais de ponta ao longo do rio Ave e na foz dos dois principais afluentes, apresentados na tabela seguinte.

Caudais de Ponta de Cheia ocorridos no rio Ave (m³/s)

Data	Barragem de Guilhofrei	Montante confl. rio Vizela	Caudal de Ponta de Cheias (m ³ /s)			
			E.H. Ponte do Ave	Foz do rio Ave	Foz do rio Vizela	Foz do rio Este
Outubro de 1987	8*	315	540	600	220	120
Dezembro de 1989	42*	360	785	790	420	115

E.H. – Estação Hidrométrica

* caudais lançados no aproveitamento de Guilhofrei

Complementarmente, há ainda a considerar as cheias nas pequenas linhas de água, que têm na sua origem condições meteorológicas do tipo “temporal”, em que as precipitações diárias e horárias chegam a atingir, respectivamente, 150% e 30% dos valores médios esperados para o mês em que ocorrem.

Este tipo de inundações ocorre fundamentalmente nas regiões onde o sistema hídrico é constituído por pequenas bacias hidrográficas, de leitos estreitos e com pequena capacidade de vazão, face aos caudais resultantes das precipitações levadas e repentinas. Esta situação é agravada quando existem elevadas concentrações urbanas, com a consequente alteração das condições hidrológicas das bacias. Na área abrangida pelo presente PBH estas zonas encontram-se sobretudo nas áreas das cidades de Braga e Famalicão, bem como no litoral.

As zonas críticas identificadas ao longo dos vales das linhas de água em estudo são as seguintes:

Povoações

- Caldas das Taipas
- Além da Ponte/Campelos
- Gondar
- Riba de Ave
- Caniços
- Santo Tirso
- Zona ribeirinha da cidade de Vila do Conde

Zonas Agrícolas

- Destacam-se, pela sua importância, os campos marginais ao rio Ave localizados nas zonas de Trofa e da foz do rio Este.

Rede Viária

Para além do grande número de atravessamentos existente ao longo do curso principal do Ave, existem ainda troços de estrada e de linhas de caminho de ferro ao longo das suas margens. No entanto, em termos gerais, não são de assinalar prejuízos avultados no que diz respeito aos efeitos da cheias na rede viária, sendo de assinalar, apenas, que poderão ficar temporariamente “cortadas” algumas vias de comunicação de âmbito local.

Zonas imediatamente a jusante das barragens

Consideram-se também como zonas críticas as situadas imediatamente a jusante das três barragens existentes no rio Ave: Guilhofrei, Andorinhas e Boavista.

Provocadas por Cheias Artificiais

Consideram-se, neste âmbito, as inundações provocadas por eventuais acidentes em barragens associadas a aproveitamentos hidráulicos. No presente estudo foram consideradas apenas as barragens abrangidas pelo Regulamento de Segurança de Barragens - RSB - (Decreto-Lei nº 11/90 de 6 de Janeiro), ou seja, as barragens de Guilhofrei, Andorinhas e Boavista.

Como zona crítica de inundação associada à onda de cheia resultante do eventual acidente numa barragem foi considerada a denominada zona de risco potencial máximo, ou seja, a extensão do vale a jusante desta barragem no qual o tempo de chegada da onda é menor ou igual a 15 minutos.

A partir do estudo das ondas de inundação das barragens de Guilhofrei e de Andorinhas, para o cenário de ruptura mais desfavorável, a zona de risco máximo determinada corresponde:

- no caso da barragem de Guilhofrei, ao vale compreendido entre esta barragem e cerca de 2 km a jusante da barragem das Andorinhas, numa extensão de aproximadamente 9 km.
- no caso da barragem das Andorinhas, ao vale compreendido entre esta barragem e a zona da central da Senhora do Porto, numa extensão de aproximadamente 4 km.

Atendendo à experiência adquirida com a realização de diversos estudos desta natureza, considera-se aceitável estimar a zona de risco potencial máximo da barragem da Boavista que se indica na Figura 8.1.

8.3. Erosão e Assoreamento

O solo perdido pela erosão hídrica é geralmente mais fértil, contendo o húmus e os fertilizantes que o agricultor tenha aplicado. Milhões de toneladas de solo superficial fértil podem ser perdidos para sempre se ele é arrastado para o mar. Terrenos com erosão elevada tornam-se difíceis de trabalhar, pois quando a camada superficial é erosionada, torna-se necessário, ao mobilizar, penetrar mais na camada de subsolo, que tem uma estrutura fraca.

O modelo que serviu de base para a estimativa da erosão na bacia do Ave, foi a Equação Universal de Perda de Solos (EUPS) de Wischmeier (SCS, 1978).

Os solos foram agrupados em seis classes de erosão, de amplitude variável, desde 0-5 t/ha/ano até valores > 100 t/ha/ano.

Para toda a bacia chegou-se a um valor médio de erosão real de cerca de 9 t/ha/ano.

Verificou-se que a classe 0-5 t/ha/ano apesar de ser a mais representativa, cobrindo aproximadamente 63% da área total da bacia hidrográfica, apenas contribui com cerca de 12% para a produção de material erodido. Inversamente a classe 20-50 t/ha/ano, apesar de cobrir aproximadamente 13 000 ha da superfície total da bacia, contribui com a maior percentagem de material

erodido (cerca de 29% do total). As classes onde a erosão é maior que 50 t/ha/ano ocupam apenas 1% da área da bacia.

Grande parte da área de intervenção deste estudo caracteriza-se por situações intermédias em termos de erosão real, aspecto significativo se se considerar as suas implicações a longo prazo. As zonas mais afectadas são as zonas onde o relevo (declives e comprimentos de encosta) é mais acidentado (parte oriental da bacia).

Uma vez que parte do solo erodido acaba por se depositar ao longo das encostas, determinou-se também a parcela de material erodido que é transportado para as linhas de água (produção de sedimentos). A qual representa apenas cerca de 14% do material erodido.

A quantificação da erosão hídrica constitui, um requisito da maior importância para o planeamento e gestão dos recursos hídricos e para a gestão ambiental. Um programa nacional de conservação do solo exige informações reais sobre a quantidade e intensidade da erosão para as diferentes condições de solo e clima. Assim, por exemplo, enquanto algumas terras precisam ser protegidas com terraços, outras requerem apenas práticas mais simples.

Para as zonas críticas, devem ser tomadas medidas, de modo a atenuar os fenómenos de erosão, das quais se destacam:

- Práticas em que se utiliza material vegetativo para defender o solo contra a erosão: florestação e reflorestação, manutenção da cobertura, cordões de vegetação permanente, cobertura morta; os terrenos onde as culturas não proporcionam produções compensadoras ou onde é grande o perigo de erosão devem ser reservados às pastagens.
- Práticas em que se utilizam modificações no sistema de cultivo: sementeira directa e sistemas de mobilização reduzida, sideração, adubação química, adubação orgânica e correcção do solo.
- Práticas de controlo do escoamento: distribuição racional dos caminhos, plantação segundo as curvas de nível e terraços.

8.4. Poluição Acidental

8.4.1. Associados a Fontes de Poluição Tópica

Fontes Fixas

Não existem na área deste Plano de Bacia instalações que disponham de notificação à ATRIG (Autoridade Técnica de Riscos Industriais Graves) nem instalações de armazenagem de combustíveis sujeitas a licenciamento pela Direcção Geral de Energia. Relativamente a instalações industriais de classe A e/ou abrangidas pela Directiva IPPC, foram identificadas dez unidades: duas do sector alimentar, sete do sector têxtil e uma do sector do papel e cartão. A grande maioria destas unidades localizase na sub-bacia do Ave – troço principal.

Não existem na área abrangida por este Plano de Bacia explorações mineiras com reconhecidos problemas ambientais, nem foi identificado nenhum local de deposição não controlada de resíduos industriais.

Foram inventariadas três instalações de tratamento de resíduos industriais – ETAR's do SDI-VA (Sistema Integrado de Despoluição do Vale do Ave) – as quais, face à natureza dos poluentes envolvidos e à própria capacidade das ETAR's, constituem um importante risco de poluição, caso ocorram situações de paragem ou de funcionamento deficiente.

Foram também identificadas três instalações de tratamento de resíduos urbanos abrangidas pela Directiva IPPC, existentes ou previstas: dois aterros e uma central de compostagem. Considera-se que estas instalações constituem um risco menor que as lixeiras, uma vez que o risco de poluição que lhe está associado se prende com eventuais situações de mau funcionamento, não constituindo um risco contínuo, como é o caso das lixeiras não seladas (activas ou desactivadas).

Foram inventariadas seis estações de tratamento de águas residuais urbanas (ETAR's) de grandes dimensões em funcionamento: de Agra, de Gondar, de Rabada (SDIVA), de Fafe, de Queimados em Vila Nova de Famalicão e de Cambados na Maia. Em caso de avaria prolongada, poderão constituir fontes de poluição tóxica significativas, dada a concentração de efluentes a que dão origem. Alguns dos emissários principais destes sistemas localizam-se perto ou ao longo das linhas de água, salientando-se os interceptores do Ave, Vizela e Selho, pela sua maior interacção com o rio.

Fontes Móveis

Quanto às situações de risco associadas a fontes móveis, foram localizadas as travessias rodó e ferroviárias mais importantes sobre o rio Ave e considerou-se não haver nenhum troço fluvial com tráfego significativo. No que respeita às áreas portuárias, identificaram-se os estaleiros de Vila do Conde, que constituem a única zona “portuária” no área do Plano.

Na Figura 8.2 apresenta-se a localização das instalações que constituem risco de poluição.

8.4.2. Associados a Fontes de Poluição Difusa

Os riscos de poluição provocada por fontes de poluição difusa estão associados à actividade agrícola, pecuária e à rejeição de efluentes directamente para o meio.

Pode considerar-se que não existem zonas que representem situações de risco elevado; estes riscos manifestam-se por intermédio de um processo lento, não ocorrendo geralmente acidentes graves de forma brusca e intensa em situações mais ou menos imprevistas.

Os resultados obtidos tem um carácter qualitativo e podem sintetizar-se nos pontos seguintes:

- agricultura: os problemas de poluição difusa provocados pelo uso excessivo de adubação não são, de um modo geral, de temer; exceptuam-se alguns casos onde a agricultura é mais intensiva, por vezes com forçagem e adubação elevada, situados nos concelhos de Vila do Conde e Póvoa de Varzim;
 - pecuária: de acordo com o levantamento efectuado relativamente aos efectivos de gado bovino, ovino e caprino, é nos concelhos de Vila do Conde, Vila Nova de Famalicão, Guimarães e Barcelos, que se verifica um maior contributo dos animais para a produção anual de azoto e de fósforo, destacando-se os bovinos por serem responsáveis pela produção de maior carga poluente;
 - habitantes equivalentes: as maiores cargas anuais de azoto e de fósforo ocorrem nos concelhos de Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Santo Tirso e Braga, talvez devido ao tipo de povoamento disperso que, nestes concelhos, ocorre com frequência.
- a) O controlo dos riscos associados às situações atrás identificadas é efectuado recorrendo a medidas preventivas, como sejam a aplicação do “Código de Boas Práticas Agrícolas” e a implementação de “Programas de Acção” para o controlo da poluição de origem agrícola e

pecuária. Para o controlo da poluição com origem em pequenos aglomerados populacionais terão de ser previstas medidas adequadas de colecta e tratamento de esgotos.

8.5. Outros Riscos

8.5.1. Riscos Geológicos e Geotécnicos

No âmbito deste PBH consideraram-se como possíveis causadores de riscos geológico-geotécnicos os seguintes processos dinâmicos e de intervenção humana:

- actividade sísmica
- movimentos de terras (solos e/ou rochas)
- contaminação de aquíferos por exploração de minérios metálicos
- intrusão salina
- erosão costeira

A actividade sísmica está geralmente evidenciada por estruturas como escarpas, linhas de nascente, vales lineares, ou seja, zonas onde os movimentos de terrenos só por acção da gravidade já são potenciais. A resposta do solo às ondas sísmicas depende da constituição das rochas, sólidas ou desagregáveis (areias, argilas, cascalho). De acordo com o Atlas do Ambiente, a área do PBH Ave é abrangida, do interior para o litoral, por zonas de intensidade V (ligeiramente forte) e VI (forte). O limite entre essas duas zonas é aproximadamente NNW-SSE e passa entre Póvoa de Lanhoso, Guimarães e Felgueiras.

Se se considerar um estudo elaborado para a Associação Portuguesa de Seguradores¹, o território português encontra-se dividido em 5 zonas de risco sísmico: da zona A, de maior risco, à zona E, de menor risco.

A área do PBH do Ave encontra-se integrada na zona de risco D. Contacta a Ocidente com a zona C, estendendo-se ao longo dos concelhos de Barcelos, Famalicão e Maia, e a Oriente com a zona E, passando a leste de Vieira do Minho e Fafe.

Os movimentos de terras, usualmente designados por “landslides”, envolvem movimentos verticais e horizontais de solos e/ou rochas, condicionados pela gravidade. Estes movimentos de

¹ Trabalho solicitado pela Associação Portuguesa de Seguradores, a nível do território português, ao Prof. Carlos de Sousa Oliveira

terreno são causados pela baixa resistência de uma encosta à influência da gravidade e/ou ao aumento efectivo da acção da gravidade num determinado talude; algumas causas são inerentes ou condições básicas: as características naturais dos terrenos, a topografia, a vegetação e o clima.

As zonas de risco potencial de escorregamento de solos por acção da precipitação intensa localizam-se predominantemente no concelho de Vieira do Minho e dispersas em pequenas áreas desde o interior até Famalicão.

Zonas de risco potencial de escorregamento por acção de cheias e/ou inundações poderão ocorrer ao longo das margens do rio Ave nos concelhos de Vieira do Minho, Póvoa de Lanhoso e Santo Tirso.

As situações de erosão costeira e intrusão salina verificam-se na linha de costa da área abrangida pelo PBH Ave, provocadas pelo avanço lento do mar sobre a área continental, existindo actualmente uma tentativa de reposição das condições naturais. A intrusão salina poder-se-á verificar, além da zona costeira, no rio até aproximadamente 3km a montante da foz.

A Figura 8.3 traduz cartograficamente os riscos geológico-geotécnicos.

8.5.2. Protecção de Águas Minerais e de Nascente

Na área abrangida pelo PBH Ave ocorrem os seguintes pólos, em actividade, de água mineral natural ou de nascente:

- Caldas da Saúde;
- Caldas de Vizela;
- Caldas das Taipas;

Quanto a águas de nascente ocorrem a Água da Penha, a Água de São Martinho e Serras de Fafe e a Água da Lameira.

As águas de nascente são águas “normais” integradas, do ponto de vista de potabilidade no Decreto-Lei 236/98, mas têm de estar na origem aptas para beber, não podendo sofrer qualquer tratamento posterior. Não é, portanto, possível fazer a gestão dos recursos hídricos subterrâneos sem atender às águas minerais e de nascente, dada a sua importância sócio-económica a nível local e a interdependência com os recursos de água “normal”, devendo estes recursos ser protegidos, de modo a evitar situações de contaminação.

Capítulo 9. Análise dos Quadros Normativo e Institucional

9.1. Introdução

Nesta área dos Planos de Bacia Hidrográfica, faz-se uma apreciação crítica do actual quadro normativo e institucional que condiciona ou a que se encontra subordinada a gestão dos recursos hídricos. Com esta apreciação procura-se identificar as diversas situações de incumprimento ou de disfunção e as razões de natureza institucional que as justificam.

9.2. Incumprimentos Normativos e Procedimentais

9.2.1 - A análise crítica relativa ao quadro normativo põe em evidência as seguintes questões:

- com a provável excepção da Lei nº 11/87, de 7 de Abril (Lei de Bases do Ambiente), ressalta da análise do quadro normativo, no que respeita a objectivos de qualidade e a normas de emissão e do estado de implementação dos respectivos objectivos e medidas, que a sucessiva produção de diplomas tem vindo a ser mais condicionada pela preocupação formalista de se transpor, para a ordem jurídica interna, as pertinentes directivas comunitárias do que, pela preocupação de se dispor de uma política consequente relativa àqueles objectivos e àqueles normas, tal é a extensão do seu grau de incumprimento;
- não existe, associado a cada diploma que se vai publicando, nem um documento da respectiva fundamentação e justificação, no qual ficassem clarificadas as interligações com outros diplomas, com uma visão política de conjunto, nem um outro, de avaliação dos meios humanos e materiais minimamente necessários nas várias instâncias do Ministério do Ambiente para ficar garantida a entrada em vigor plena de cada diploma.

O que fica referido e mais em detalhe se refere nos parágrafos seguintes leva a que se conclua que ainda nos encontramos neste País numa fase muito primária de afirmação de uma ideia e uma vontade políticas sobre o quadro normativo que lhe hão de constituir referência obrigatória:

- a) A análise da implementação da legislação nacional em vigor, no âmbito da bacia hidrográfica, permite realçar, quanto aos diplomas que respeitam a normas de emissão e de qualidade da água e os da poluição por nitratos de origem agrícola, que, de uma maneira geral,

será, seguramente, por falta de meios humanos e materiais que as Direcções Regionais do Ambiente não têm assegurado a plena aplicação do respectivo quadro normativo.

- b) Depois de quase quatro anos após a decisão governamental de se proceder à revisão do Decreto-Lei nº 74/90, de 7 de Março, foi, finalmente, publicado a 1 de Agosto de 1998 o Decreto-Lei nº 236/98.

Para além de em 30 de Novembro seguinte se ter publicado a Declaração de Rectificação nº 22-C/98, contemplando uma extensa lista de inexactidões no texto do Decreto-Lei nº 236/98, em 20 de Fevereiro de 1999 foram publicados os Decretos-Lei nºs 52/99, 53/99 e 54/99 e, em 26 de Fevereiro seguinte, o Decreto-Lei nº 56/99 que, transpondo para o direito interno as Directivas 84/156/CEE, 83/513/CEE, 84/491/CEE, 86/280/CE E 88/347/CEE, derrogam, em consequência, disposições nos anexos XVIII, XX, XXI e XXII relativas a mercúrio, a cádmio, a HCH, a tetracloreto de carbono, a DDT, a pentaclorofenol, a aldrina, a dialdrina, a endrina, a HCB, a HCBd e a clorofórmio.

- c) Com a publicação do Decreto-Lei nº 236/98 seguiu-se a mesma orientação que já havia presidido à publicação do Decreto-Lei nº 74/90, de se fazer constar no mesmo e único diploma todas as disposições pertinentes à qualidade da água em função dos seus usos e às normas de emissão. Só que nos finais dos anos 80, e após a entrada de Portugal na então CEE, os diplomas legais relativas a tais temas eram, na prática, inexistentes, dispondo-se, apenas, das grandes linhas enquadradoras da Lei de Bases do Ambiente. Desde 7 de Março de 1990 (Decreto-Lei nº 74/90) até 1 de Agosto de 1998 (Decreto-Lei nº 236/98) foram sendo publicados vários diplomas sobre aqueles temas, entre os quais o Decreto-Lei nº 152/97, com o que a publicação do Decreto-Lei nº 236/98 não se deveria ter assumido como uma espécie de actualização do Decreto-Lei nº 74/90 mas, radicalmente, como um marco de uma nova visão da produção legislativa sobre a qualidade da água, as normas de emissão e questões conexas. Mantém-se, por aquelas razões, no Decreto-Lei nº 236/98, incompreensivelmente, as disposições relativas à qualidade da água para a rega, mas passou-se em claro sobre as pertinentes à reutilização de efluentes líquidos depurados em usos compatíveis.
- d) O Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, ao dispor que (nº 2 do artº 1º) “(...) A aplicação das normas constantes no presente diploma não poderá, em caso algum, pôr em causa o cumprimento das normas de qualidade das águas constantes do Decreto-Lei nº 74/90 (...)” e que (artº 18º) “(...) São derrogadas as normas do Decreto-Lei nº 74/90, (...) que contrari-

em o disposto no presente diploma (...)” permitia que ficasse claro que as normas de emissão das águas residuais urbanas, atendendo às definições constantes da alínea 2) do artº2º não se podiam limitar apenas, no máximo, a cinco parâmetros (CBO₅, CQO, SST, N e P), ou a três (os primeiros daqueles) ou até menos (nos casos de tratamento apropriado). Sendo certo que um tratamento primário, ou um tratamento secundário, ou um tratamento mais rigoroso, não actuam selectivamente apenas nos parâmetros expressamente considerados no Decreto-Lei nº 152/97, também é certo que os limites de emissão que constavam do anexo XXV não seriam necessariamente cumpridos com qualquer daqueles tratamentos se os teores dos correspondentes parâmetros nas águas residuais brutas excedessem as eficiências de depuração próprias de cada um dos mesmos tratamentos. Por isso cada caso a resolver deveria implicar a aplicação do Decreto-Lei nº 152/97 e do Decreto-Lei nº 74/90. Com a publicação do Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, nas transcrições que ficaram feitas do nº 2 do artº 1º e do artº 18º do Decreto-Lei nº 152/97, onde está Decreto-Lei nº 74/90 deverá passar a ler-se Decreto-Lei nº 236/98? Ora, na alínea a) do nº 3 do artº 63º do Decreto-Lei nº 236/98, ficou expresso que “(...) 3 - *As disposições do presente capítulo não se aplicam: a) Às águas residuais urbanas abrangidas pelo disposto no Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho (...)*”; e porque do mesmo capítulo faz parte, entre outros, o artº 64º pertinente a normas de descarga, no qual se estipula, em particular, que “(...) 1 - *As normas de descarga serão fixadas, para cada instalação, pela DRA territorialmente competente, tendo em conta, cumulativamente: a) As normas gerais de descarga que constam do anexo XVIII (...)*”, haverá de se concluir que as condições de descarga das “águas residuais urbanas” (isto é, no limite: águas residuais domésticas + **águas residuais industriais** + **águas pluviais**) satisfazendo, embora, por via dos parâmetros nele considerados, as exigências do Decreto-Lei nº 152/97, poderão não cumprir, por insuficiência das eficiências de depuração próprias dos tratamentos *primário, secundário ou mais rigoroso* aplicáveis, as normas respeitantes aos outros parâmetros considerados no anexo XVIII do Decreto-Lei nº 236/98 (com as alterações introduzidas, no mercúrio e no cádmio, pelos Decretos-Lei nºs 52/99 e 53/99) que reflectam a presença de águas residuais industriais e, ou águas pluviais, nas águas residuais urbanas a tratar. Ou seja, e melhor ainda: o Decreto-Lei nº 152/97 deverá ser entendido como constituindo um conjunto de disposições específicas da recolha, tratamento e descarga de águas residuais urbanas **sem prejuízo de todas as restantes normas de emissão e de objectivos de qualidade fixadas no direito interno e comunitário aplicável**. Isto que se encontrava claro no nº 2 do artº 1º e no artº 18º do Decreto-Lei nº 152/97

antes da revogação do Decreto-Lei nº 74/90, passou a não estar, nem sequer subentendido, com o Decreto-Lei nº 236/98. E, assim, ficou-se com um quadro que suscita equívocos, particularmente da articulação do Decreto-Lei nº 236/98 com o Decreto-Lei nº 152/97.

- e) Os procedimentos de licenciamento têm vindo a ser assegurados pelas **DRA**, fundamentalmente em relação a novas unidades industriais e posteriormente à publicação do Decreto-Lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro, não se encontrando regularizadas as situações pré-existent, concorrendo, todavia, para uma tentativa de regularização mais abrangente a celebração dos Acordos Voluntários Sectoriais e, mais recentemente, dos Contratos de Adaptação Ambiental, restritos, no entanto, apenas a parte dos sectores industriais contemplados pelas Portarias em questão e, mesmo assim, incidindo somente sobre as unidades industriais aderentes a tais acordos e/ou contratos. Os procedimentos de autocontrolo não estão em curso de forma generalizada, pelo que os respectivos relatórios não estão sendo enviados às **DRA** nem os seus resultados comunicados ao **INAG**. Também o inventário e os relatórios previstos na Portaria nº 895/94, de 3 de Outubro, não têm vindo a ser feitos.
- f) A rede nacional de monitorização da qualidade da água a que fazem referência os Decretos-Lei nºs 52/99, 53/99 e 54/99 não existe, embora esteja formulada uma proposta para a sua criação contendo 50 pontos de amostragem.
- g) Surpreende que no Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, tenham sido identificadas 41 “zonas sensíveis” em águas doces superficiais e estuários e apenas 3 “zonas vulneráveis” na Portaria nº 1 037/97, de 1 de Outubro, na sequência de proposta do **INAG**, como se águas doces superficiais e aquíferos subterrâneos constituíssem domínios estanques, em resultado do que a revisão da lista prevista no nº 1 do artº 4º do Decreto-Lei nº 235/97, de 3 de Setembro, publicada na Portaria nº 1 037/97, não pode deixar de ser feita antes dos quatro anos estipulados como período máximo no nº 2 do mesmo artigo, na redacção do Decreto-Lei nº 68/99, de 11 de Março, e tendo em conta, nomeadamente, o Programa de Acção para a Protecção e Gestão Integradas das Águas Subterrâneas conforme a Proposta de Decisão do Parlamento Europeu e do Conselho, de 10 de Julho de 1996.
- h) O primeiro programa de controlo de concentração de nitratos nas águas doces que deveria ter sido feito pelas **DRA**, foi substituído por uma recolha de dados existentes e na posse de várias entidades da administração pública, mas a avaliação do estado de eutrofização está por fazer, não estando ainda estabelecidos, entre nós (como, por exemplo, acontece na vizinha Espanha), critérios próprios de avaliação do estado de eutrofização.

- i) Com data de Dezembro de 1997 foi publicado pelo Ministério da Agricultura um **Código de Boas Práticas Agrícolas para a Protecção da Água Contra a Poluição com Nitratos de Origem Agrícola**, aprovado pelos Ministros da Agricultura e do Ambiente. Nos quase 2 anos decorridos desde a publicação de tal Código nada foi realizado no que concerne a programas de formação e de informação dos agricultores.
- j) Com as Portarias n^{os} 546/98, de 18 de Agosto, 622/98, de 28 de Agosto, e 683/98, de 1 de Setembro, foram publicados, antes de 3 de Setembro de 1999, os programas de acção para as “zonas vulneráveis”, respectivamente n^{os} 1, 2 e 3, os quais deverão estar executados até Agosto de 2002.
- l) O primeiro relatório de situação referido no n^o 1 do art^o do Decreto-Lei n^o 235/97, de 3 de Setembro, foi publicado em 1996 referente ao período 1991-1995.
- m) Nenhuma das Portarias previstas nos Decretos-Lei n^{os} 75/91, de 14 de Fevereiro, e 226/97, de 27 de Agosto, foi ainda publicada, não estando ainda constituída a comissão intersectorial que o segundo daqueles diplomas considerou, já que o regulamento específico a que respeita só agora se vai iniciar a sua elaboração, depois do prazo de 2 anos fixado.
- n) Não foram atribuídas competências às **DRA** para a emissão de pareceres referidos no n^o 7 do art^o 4^o do Decreto-Lei n^o 226/97, nem foi publicado qualquer despacho conjunto relativo aos mecanismos que constam do n^o 3 do art^o 13^o do mesmo diploma.
- o) O facto dos “(...) *serviços competentes do Ministério do Ambiente* (...)” referidos, mas não expressamente identificados, no n^o 2 do art^o 6^o do Decreto Regulamentar n^o 38/90, de 27 de Novembro, poderem ser o **ICN**, o **INAG**, a **DGA**, as **DRA**, etc., mas não pertencer a iniciativa do acompanhamento e controlo em questão a nenhuma dessas entidades, tem suscitado dúvidas e, naturalmente, menor eficiência de actuação por parte do Ministério do Ambiente no que respeita aos impactes ambientais.
- p) Em conformidade com o Decreto-Lei n^o 45/94, de 22 de Fevereiro, os PBH deveriam ter ficado concluídos em Fevereiro de 1996 e o PNA em Fevereiro de 1997. É provável que os primeiros se dêem por terminados em 2000 e o PNA em 2001.
- q) Os procedimentos previstos no Decreto-Lei n^o 46/94, de 22 de Fevereiro, relativos à atribuição de títulos de utilização têm vindo a ser concretizados no que respeita à atribuição de licenças pelas **DRA** no que concerne as novas utilizações do domínio hídrico das 13 consideradas na lista do n^o 1 do art^o 3^o. No que respeita às utilizações pré-existentes à data de

publicação do Decreto-Lei nº 46/94 (22 de Fevereiro de 1994) estão por licenciar a grande maioria das utilizações, em particular as que respeitam a captação de águas e a rejeição de águas residuais, por manifesta falta de meios das **DRA** para procederem ao levantamento de todas as situações consideradas no diploma em questão, e serem atribuídas, quando satisfeitas as exigências legais, as respectivas licenças.

r) As únicas portarias publicadas, entre as que se encontram previstas no Decreto-Lei nº 47/94 de 22 de Fevereiro foram as seguintes: Portaria nº 133/95, de 29 de Abril, dos livros de registos (nº 3 do artº 12º) relativos à ocupação de terrenos e planos de água, à captação de água, à extracção de inertes e à rejeição de águas residuais; Portaria nº 134/95, da mesma data, fixando em “(...) *zero escudos para o ano de 1995* (...)” o valor de C_0 (nº 2 do Anexo); Portaria nº 940/95, de 26 de Julho, do modelo oficial das declarações dos utilizadores do domínio público hídrico (nº 3 do artº 11º) relativas a ocupação de terrenos e planos de água, a captação de água, a rejeição de águas residuais e a extracção de inertes; Portaria nº 77/97, de 26 de Fevereiro, do modelo dos impressos de pagamento da taxa de utilização (nº 3 do artº 14º).

s) Quanto a Planos de Ordenamento:

- dos PROT há apenas 4 aprovados, de um conjunto identificado de 10;
- dos POOC estão apenas 4 aprovados, de um conjunto previsto de 9;
- dos POAAP estão aprovados apenas 8 das 104 albufeiras classificadas;
- dos POAP encontram-se aprovados 6, de um conjunto de cerca de 25 da Rede Nacional de Áreas Protegidas.

O que fica referido revela o grau de incumprimento de legislação em vigor por parte de serviços e organismos do Ministério do Ambiente e, em alguns casos, das suas próprias instâncias políticas, mas não reflecte, necessariamente, toda a extensão e agudeza do problema.

9.2.2 - Quanto ao modo como se encontra concebido o quadro institucional importa aqui retomar algumas das falhas e conflitos evidenciados no “relatório vertical” de Portugal integrado no Projecto Eurowater:

- as instituições que existiam e que tinham por objecto a gestão das bacias hidrográficas, apesar das fracas capacidades de intervenção, foram desmanteladas e integradas em enti-

- dades de mais largo espectro de intervenção que não estarão capazes de assegurar as acções próprias de gestão antes de decorrido um apreciável lapso de tempo;
- existem inúmeras sobreposições de responsabilidades das instâncias de nível central e regional que têm a seu cargo o planeamento e a gestão dos recursos hídricos, o que podendo ser aceitável num período de transição se arrisca a permanecer por longo tempo já que não se detecta qualquer esforço no sentido da descentralização;
 - a aplicação prática da actual legislação é bastante difícil e exigente em termos da administração pública, o que se revela particularmente preocupante pela fraqueza estrutural da administração pública em Portugal, principalmente nas áreas do ambiente, já que os novos sistemas de licenciamento, de colecta de taxas e de implementação dos Conselhos de Bacia e de preparação dos planos de bacia hidrográfica são pesados e complexos, nos mesmos termos da administração pública;
 - a gradual intervenção do sector privado nos serviços de abastecimento de água e de drenagem e de tratamento de águas residuais exige a preparação de normas de regulação e de operação dos sistemas respectivos que não estão ainda preparadas e para as quais não se detecta que exista uma clara consciência da sua necessidade, com óbvios impactos negativos no processo da referida intervenção, quer pelo seu arraste no tempo, quer pela criação de um mercado da água desregulado com efeitos negativos nos utentes;
 - quais os papéis destinados ao sector público e ao sector privado nos domínios da água? Sendo desde sempre parte integrante das actividades do sector público, ainda não está suficientemente claro como, nesses domínios, se poderão harmonizar os interesses público e privado;

e acrescentar as seguintes observações:

- em particular as **DRA** e o **INAG** carecem de meios humanos, muito especialmente aquelas, com os quadros respectivos preenchidos parcialmente, com número considerável de efectivos com habilitações literárias inferiores ao 9º ano de escolaridade e com número significativo de efectivos com habilitações literárias superiores sem a necessária actualização de conhecimentos;
- a articulação funcional entre as **DRA** e o **INAG** carece de revisão, sob pena de, por via de equívocos, se manterem situações de confrontos ou de mútuo alheamento;

- a **DGA**, quer pela própria designação, quer pelas funções que lhe restam atribuídas, deveria ser reformulada;
- a gestão dos recursos hídricos deve ter como quadro de referência as próprias bacias hidrográficas;
- o próprio Ministério do Ambiente deveria transformar-se num Ministério que integrasse os domínios do ambiente e do ordenamento do território, não por mera colagem do que hoje existe mas pela sua reformulação.

A ausência e os conflitos de competências, os vazios legais, os incumprimentos da legislação e as próprias ilegalidades presumem, de facto, para serem resolvidos e combatidos, uma corajosa e consequente vontade política para a reformulação do quadro institucional existente.

9.3. Síntese dos Principais Problemas

9.3.1 - A estrutura geral do Ministério do Ambiente não é, obviamente, neutra face às atribuições que lhe são conferidas.

E assim:

- os serviços desconcentrados a nível regional designados por Direcções Regionais do Ambiente, integram, nas suas atribuições genéricas, matérias pertinentes aos recursos hídricos, aos resíduos sólidos, ao ar e às emissões gasosas, ao ruído e à natureza, tendo que actuar, relativamente a essas matérias, e consoante os casos, em articulação com o Instituto da Água, com o Instituto da Conservação da Natureza, com o Instituto dos Resíduos e com a Direcção Geral do Ambiente. Ora, da evolução que ao longo dos anos, desde a sua criação como Direcção Geral da Qualidade do Ambiente, a DGA tem vindo a ter, parece, salvo melhor entendimento, que ela se tem traduzido por diminuição das suas atribuições e competências e, em consequência, da sua relevância. A própria designação deste serviço central de coordenação é ambígua pois que ele coordenará tanto quanto alguns dos organismos sob tutela. No que concerne os recursos hídricos não parece oferecer dúvidas que a Direcção Geral do Ambiente poderia não existir, e quanto às atribuições que lhe restam, provavelmente um outro modelo institucional as poderia resolver melhor;
- apesar da Lei nº 11/87, de 7 de Abril, Lei de Bases do Ambiente, ter consagrado a bacia hidrográfica como a unidade básica de gestão de recursos hídricos (artº 12º), e apesar de

uma tentativa de se concretizar institucionalmente tal consagração com a publicação do Decreto-Lei nº 70/90, de 2 de Março (derrogado pelo Decreto-Lei nº 46/94, de 22 de Fevereiro), que previu a criação das administrações de recursos hídricos (ARH - siglas que, obviamente, também podem significar administrações de regiões hidrográficas), o certo é que a gestão dos recursos hídricos não se faz a nível de bacia, nem mesmo com os Conselhos de Bacia que o Decreto-Lei nº 45/94, de 22 de Fevereiro, veio criar, dadas as suas limitadas funções, não obstante serem presididos pelos Directores Regionais de Ambiente ou, nos casos dos rios Minho, Douro, Tejo e Guadiana, pelo Presidente do INAG;

- se nem tudo é, necessariamente, ambiente, também não é ele apenas mais uma área de actuação de objectivos circunscritos à preservação de algumas componentes ambientais, quando não reduzido a mera marca de qualidade de um qualquer governo que se queira afirmar como moderno. Sendo reconhecida uma estreitíssima interpenetração do ambiente e do ordenamento do território, pareceria que a relevância política que nos últimos 25 anos foi tendo a problemática do ambiente, avaliada, entre outros indicadores, pelas diversas formulações que no Governo foram sendo adoptadas relativamente às respectivas áreas, desde a existência de uma Secretaria de Estado do Saneamento Básico, passando por um Ministério da Qualidade de Vida, com o actual Ministério do Ambiente sucessor de um Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais, por que não um Ministério do Ambiente e do Ordenamento do Território ?

9.3.2 - As atribuições e competências específicas de alguns serviços e organismos do Ministério do Ambiente, muito em particular das Direcções Regionais do Ambiente (DRA) e do Instituto da Água (INAG) são vastíssimas e multi-facetadas.

A sua concretização eficiente e a tempo implicariam meios humanos e materiais mais poderosos dos que têm vindo a dispor as DRA e o INAG desde há anos.

À parte a dimensão de tais meios seria necessário que a própria concepção de alguns diplomas fosse menos complicada no que respeita à articulação entre as atribuições conferidas aos vários serviços e organismos do Ministério do Ambiente e até de outros ministérios. Quanto a esta questão o Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, valerá como exemplo acabado de como não se deve conceber um diploma, atribuir competências e articular com outros pré-existentes (no caso particular o Decreto-Lei nº 152/97, de 19 de Junho, e a série de Portarias sobre normas de emis-

são que se mantêm em vigor e haviam sido publicadas no contexto do Decreto-Lei nº 74/90, de 7 de Março).

À parte, ainda, a dimensão dos meios referidos, e do ponto de vista estrito da análise do quadro institucional, é importante clarificar as relações entre as DRA e o INAG. Com efeito, na estrutura geral do Ministério do Ambiente as DRA e o INAG dependem directamente do Ministro e nada, nas atribuições feitas àquelas e a este, na legislação em vigor, deixa presumir relações de dependência num ou noutro sentido. Se se tiverem em conta os art^{os} 2º do Decreto-Lei nº 190/93, de 24 de Maio, e 14º do Decreto-Lei nº 230/97, de 30 de Agosto, relativamente às atribuições das DRA, e os art^{os} 2º do Decreto-Lei nº 191/93, de 24 de Maio, e 15º do mesmo Decreto-Lei nº 230/97 (Cf. Anexo 3.1), ressalta o que ficou afirmado quanto à não dependência mútua. Ora, a circunstância de um largo conjunto de diplomas conduzirem a uma obrigatória articulação entre as DRA e o INAG deveria levar a uma clarificação processual da intervenção dos serviços e organismo em questão.

9.3.3 - A análise dos quadros de pessoal das Direcções Regionais do Ambiente permite alinhar um conjunto de elementos de apreciação.

Primeiro elemento de apreciação: os efectivos existentes representam apenas parte dos lugares previstos, não chegando a atingir, no melhor dos casos, 2/3, fixando-se, na maior parte dos casos, em torno de 50%.

Segundo elemento de apreciação: os números de lugares preenchidos nos grupos de pessoal designados por “dirigente”, “técnico superior”, “informática” e “técnico” são, relativamente aos números de lugares previstos, das mesmas ordens de grandeza quando considerados os totais de efectivos existentes e de lugares previstos.

Terceiro elemento de apreciação: são dos grupos de pessoal “técnico superior”, “informática”, “técnico” e “técnico profissional”, a maioria dos lugares existentes fora do quadro.

Quarto elemento de apreciação: dos efectivos existentes, menos de 20% a 40% tem habilitações literárias correspondentes a bacharelato ou licenciatura, 20% a 40% não tem mais do que a 4ª classe e dos restantes 1 em cada 2 ou, nos melhores casos, 3 em cada 4 não tem mais do que o 9º ano. Se se levar em consideração o objectivo que os últimos Governos do País têm fixado relativamente à escolaridade mínima obrigatória (9º ano) como experiência para provimento de um qualquer dos lugares dos quadros de pessoal da Administração Pública, então, de facto, as Direc-

ções Regionais do Ambiente têm apenas, nessas condições, cerca de 50% dos efectivos existentes.

Apreciação final: se, ao que fica referido, se acrescentarem dados sobre as idades do pessoal e, acima de tudo, sobre as mais diversas formas de actualização de conhecimentos de que tenham sido objecto e dos estatutos remuneratórios que usufruem - fica patente que as capacidades das Direcções Regionais do Ambiente medidas pelas potencialidades dos seus efectivos de pessoal se situarão abaixo de 1/3 dos lugares previstos.

9.3.4 - No que respeita ao controlo da poluição das águas pelas unidades dos vários sectores industriais, naturalmente que se foram obtendo resultados positivos ao longo de cerca de uma década, desde a data de celebração do primeiro contrato-programa, em Junho de 1988 (relativo ao Sector da Pasta de Papel, envolvendo as Secretarias de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais e da Indústria e a Associação das Empresas Produtoras de Pasta de Papel). Importa, no entanto, saber se se poderia ter feito mais e melhor; e se a fórmula dos acordos voluntários sectoriais e a que a substituiu, dos contratos de adaptação ambiental, introduziram algum dinamismo especial no que vinha sendo feito e obtido.

Para se poder responder às questões que ficaram colocadas convém ter presente o seguinte:

- entrados na CEE, obrigando-nos a cumprir exigências de carácter ambiental já em vigor à data e que foram sendo posteriormente completadas e, consequentemente, reforçadas, dispondo o País de um parque industrial que, como outros sectores económico-sociais, não se encontrava sintonizado com a dinâmica que constitui a marca dos países comunitários (entre os quais alguns dos mais ricos do planeta) - era natural que tivéssemos de enfrentar enormes dificuldades;
- traduzem-se, em parte, essas dificuldades pela verificação das medidas que foram sendo adoptadas parecerem não responder a uma estratégia coerente e com alguma lógica de visão a médio e longo prazos, já que, por um lado, foram sendo considerados sectores industriais de *per si* (pasta de papel, curtumes, matadouros, etc.) e, por outro, e independentemente dos sectores industriais, as substâncias descarregadas (mercúrio, amianto, EDC, TRI, PER, TCB, etc.), sem que resultem claras as prioridades adoptadas para a consideração dos sucessivos sectores industriais e das sucessivas substâncias;

- traduzem-se, ainda, essas dificuldades pelo facto de nunca se ver afirmado em nenhum texto que as normas de descarga (ou de emissão) constituem condição necessária mas que poderá não ser suficiente para ficar assegurado o controlo da poluição das águas, isto é, os objectivos de qualidade dos meios hídricos receptores; e do que sobre esta questão consta da Portaria n.ºs 895/94 e dos Decretos-Lei n.ºs 52/99, 53/99, 54/99 e 56/99, apenas por via da transposição para a ordem jurídica interna de correspondentes directivas comunitárias (as normas de emissão não podem sobrepor-se aos objectivos de qualidade), parece não ter sido interiorizado nas medidas que têm vindo a ser adoptadas, já que é convicção generalizada (mesmo nas instâncias mais responsáveis dos vários serviços do Ministérios do Ambiente) que o que importa é cumprir as normas de emissão (ou, no léxico entretanto modernizado, os VLE);
- traduzem-se, também, essas mesmas dificuldades, pela circunstância da atitude generalizada das instâncias responsáveis mencionadas ser a de se considerarem as unidades industriais como entidades autónomas (quase ilhas), como se elas, em número significativo, se não mesmo maioritário, não se encontrassem inseridas, ou nas imediações próximas, de aglomerados populacionais, implicando, por isso, a consideração de soluções integradas para a resolução dos problemas de poluição das águas *pelos* unidades industriais *e pelos* aglomerados populacionais.

O quadro normativo prevalecente, designadamente com o que ficou referido do Decreto-Lei n.º 236/98, define pois, as linhas gerais, os procedimentos e os objectivos pertinentes ao controlo da poluição dos meios hídricos receptores em particular da que é gerada pelas unidades industriais.

Importa, no entanto, referir que o desenvolvimento dos Contratos de Adaptação Ambiental não tem sido feito sem perturbações.

Com efeito, seria natural que as empresas aderentes aos vários contratos e enquanto fosse tendo lugar a adopção de medidas neles previstas, não fossem objecto de acções de fiscalização por parte da Inspeção Geral do Ambiente. Inversamente, seria desejável que a mesma Inspeção Geral do Ambiente incidisse as suas acções de fiscalização junto das empresas não aderentes. O que tem vindo a acontecer é o contrário do que seria natural e desejável, constituindo um factor importante de concorrência desleal entre empresas do mesmo sector, já que as que se pretendem posicionar como mais cumpridoras, realizando, para o efeito, investimentos, acabam por ter de se confrontar no mercado com outras que nada fizeram e continuam a operar.

O que fica referido só pode resultar da falta de sintonia da Inspeção Geral do Ambiente com a Direcção Geral do Ambiente e, provavelmente, de uma outra razão: as empresas aderentes aos Contratos de Adaptação Ambiental ficam, por esse facto, automaticamente inscritas numa base de dados que as expõe, base de dados essa que poucos dados adicionais terá das empresas não aderentes. A não serem estas as razões não se vê por que a Inspeção Geral do Ambiente se revela tão selectiva nas acções de fiscalização que realiza.

9.4. Incumprimentos Normativos Específicos

A análise dos quadros normativo e institucional suscita a apreciação geral sintetizada nos seguintes pontos:

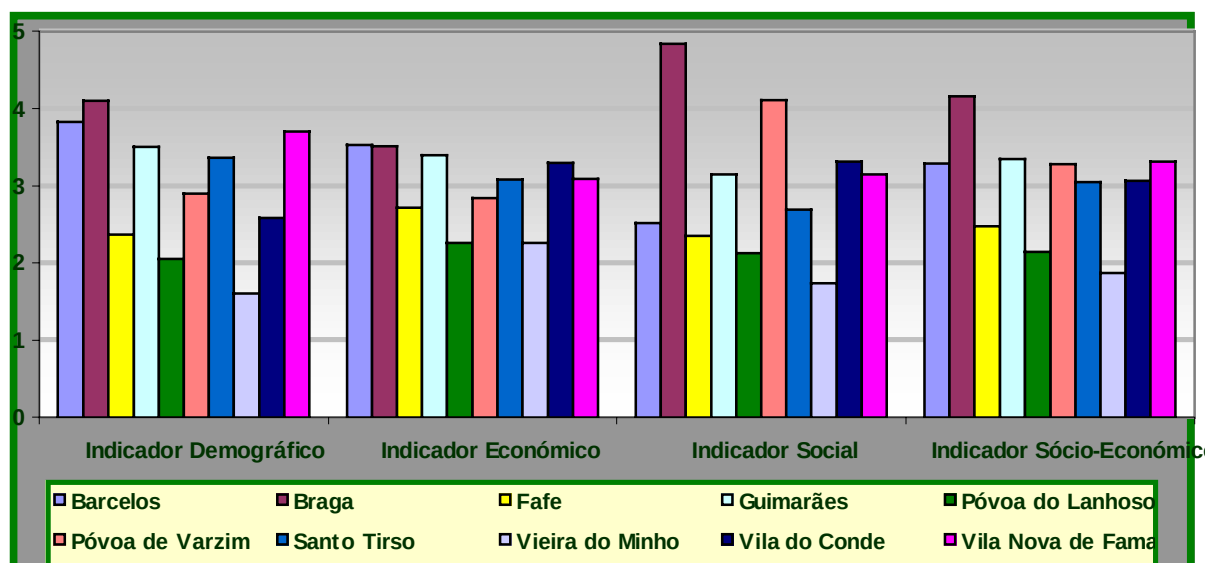
- as áreas da governação e da administração pública com incumbências nos domínios genéricos do ambiente e específicos dos recursos hídricos têm vindo a ganhar notoriedade acrescida, no nosso País, nos últimos cerca de 15 anos, pelo progressivo reconhecimento de que a defesa do ambiente e dos recursos naturais constitui condição *sine qua non* de um desenvolvimento sustentável e para a própria sobrevivência da humanidade, reconhecimento esse que tem vindo a ser reforçado, em termos de impacto na governação e na administração pública, simplesmente por sermos um dos Estados membros da União Europeia;
- o nosso País não se posiciona, no entanto, no concerto dos Estados-membros da União Europeia, de forma liderante no que respeita às mesmas questões genéricas do ambiente e específicas dos recursos hídricos, fundamentalmente pelos saldos negativos de reflexão e de actuações que fomos acumulando ao longo dos mesmos anos em que outros da União Europeia assumiam posições de vanguarda relativamente às mesmas questões;
- a relevância de tais questões não foi assumida nem ao mesmo tempo nem com igual empenhamento pelos políticos e, entre eles, pelos sucessivos governantes dos últimos 25 anos decorridos, facto que é possível aferir, em particular, pelas diversas formulações que no Governo foram sendo adoptadas para as áreas genéricas do ambiente (desde a existência de uma Secretaria de Estado de Saneamento Básico até ao actual Ministério do Ambiente, sucessor de um Ministério do Ambiente e dos Recursos Naturais, eventual antecessor de um futuro Ministério do Ordenamento do Território e do Ambiente);

- tudo o que fica referido, explicará por que nos encontramos, ainda, neste País, numa fase muito primária de afirmação de uma ideia e de uma vontade políticas sobre os quadros normativo e institucional que lhe hão de se constituir referência obrigatória, e as razões pelas quais se verificam:
 - a existência de incumprimentos de disposições que sucessivos diplomas contemplam;
 - a ocorrência de atrasos, por vezes assinaláveis, com que disposições dos mesmos sucessivos diplomas são concretizadas;
 - a publicação, sobre certas matérias, de sucessivos diplomas introduzindo alterações, derogando ou revogando anteriores, alguns dos quais mesmo recentemente publicados;
 - a falta de sintonia revelada pelas várias instâncias do Ministério do Ambiente relativamente a questões cuja abordagem e resolução deveriam presumir articulação entre elas;
 - a não uniforme interpretação pelas várias instâncias do Ministério do Ambiente dos mesmos diplomas na sua aplicação a casos concretos da mesma natureza;
 - a não existência de documentos de fundamentação e justificação de cada novo diploma que vá sendo publicado e possam permitir o seu integral entendimento e uniforme interpretação, quer pelas várias instâncias do Ministério do Ambiente, quer por todas as entidades, públicas ou privadas, a que digam respeito;
 - a não existência de documentos de avaliação de meios humanos e materiais necessários às várias instâncias do Ministério do Ambiente para cumprirem e fazerem cumprir as disposições dos sucessivos diplomas que vão sendo publicados;
 - as consequentes faltas de meios humanos e materiais de que, em particular, as direcções regionais do ambiente, se ressentem;
 - a sobrelevação das preocupações relativas a situações de contencioso com Bruxelas no contexto de todas as anteriores fragilidades referidas.

Capítulo 10. Análise Económica, Financeira e Fiscal

Definiu-se a nível regional um conjunto de indicadores que de alguma forma traduzem o estágio de desenvolvimento sócio-económico. Utilizaram-se para isso variáveis características de três áreas de enquadramento - Demografia, Actividade Económica e Área Social - que uma vez integradas originaram um “Indicador Sócio-Económico”.

Os resultados obtidos constam do gráfico a seguir apresentado, no qual é possível agregar os dez Concelhos analisados em três grupos: com valores superiores à média, surgem Braga, Guimarães, Vila Nova de Famalicão, Barcelos, Póvoa do Varzim e Vila do Conde; numa situação intermédia encontra-se o Concelho de Fafe; os restantes, Póvoa de Lanhoso e Vieira do Minho, ficam agrupados numa classe cuja valorização está afastada da média, o que mostra a alguma debilidade do processo de desenvolvimento sócio-económico da área territorial correspondente à BHA.



Hierarquização Integrada dos Concelhos Relativa aos Estádios de Desenvolvimento

As conclusões assim obtidas mostram claramente como é que um processo de elevado crescimento económico pode esconder a debilidade do sistema de desenvolvimento sócio-económico que o deve sustentar. Nessa medida e tendo em conta que os recursos hídricos podem constituir um factor estruturante do Desenvolvimento, procurou-se estabelecer uma correlação entre aquelas conclusões e a utilização destes, no sentido de a água se vir a constituir num meio privilegia-

do de combater as assimetrias detectadas e, bem assim, melhor sustentar o crescimento económico existente.

O conhecimento da forma como a água é utilizada na **BHA** passa pela necessidade de estar disponível uma informação adequada, abrangendo os vários sistemas existentes e respectivos órgãos, reflectindo um cadastro específico, independentemente da exploração respeitar ao sector das águas de abastecimento ou das águas residuais e seja qual for o grupo de pessoas, entidades ou empresas que delas se utilizam.

As realidades, no entanto, são outras e nada disto se passa: cadastros, não existem; a informação disponível detém várias lacunas e deficiências inultrapassáveis; as próprias Autarquias são obrigadas a seguir sistemas de informação que não são capazes de responder às questões levantadas; de qualquer forma nota-se que estas deficiências diminuem à medida que aumenta o predomínio da componente empresarial por parte das entidades responsáveis pela gestão dos vários sistemas.

Nestes termos, a **primeira grande conclusão** a retirar recai sobre a necessidade de se melhorarem substancialmente os aspectos da informação, designadamente no que à contabilidade de custos diz respeito, criando sistemas mais ambiciosos, que passam pela assumpção da **necessidade de criação de cadastros** para controlo dos investimentos e fazendo prevalecer na gestão a **óptica das várias fases operacionais da exploração dos sistemas**, visando uma **repartição equitativa dos custos** entre os vários utilizadores.

Esta situação é ainda agravada no caso da **BHA** pelo facto de **a maioria das redes públicas darem origem à existência de várias utilizações**, umas relacionadas directamente com os fins para que aquelas foram criadas e outras que se aproveitam da sua existência. E embora não decorra daqui qualquer inconveniente (pelo contrário, isso até pode corresponder a um melhor aproveitamento das infra-estruturas existentes), esta mistura de utilizações tão diferentes associada à escassez da informação dificulta a gestão das redes e provoca acréscimos de custos adicionais, normalmente imputados *a posteriori* a todos os utilizadores de forma idêntica, o que se traduz desde logo **numa situação de falta de equidade**.

A análise desenvolvida conduziu, por outro lado, à verificação de que **os níveis de atendimento são bastante baixos**, principalmente no sector das águas residuais, traduzindo o débil estágio de desenvolvimento referido anteriormente. Apesar disso, tem-se assistido a um forte incremento nos últimos anos do investimento, bastando referir que no sector das águas de abas-

tecimento o valor investido entre 1994 e 1997 representa 33,4 % do valor actual imobilizado no sector, quedando-se aquela percentagem para os 10,4% no sector das águas residuais.

Concluiu-se, por isso, que o investimento continua ainda a ser **canalizado para suprir falhas dos níveis de atendimento** e não porque os consumos tenham crescido, provocados, designadamente, por aumentos da população ou por crescimentos da actividade económica. Para além daquelas falhas, devem ainda ser relevadas **as necessidades de tratamento da água para abastecimento**, o qual tem de ser estendido a curto prazo a todos os sistemas existentes.

Ainda no âmbito das redes públicas e para qualquer um dos sectores considerados - águas de abastecimento e águas residuais - constata-se a existência de uma **multiplicidade de sistemas, predominando a pequena ou mesmo muito pequena dimensão**, sendo acompanhada de uma forte dispersão destes, o que não permite o aproveitamento de economias de escala dos diversos sistemas, nem no investimento, nem na sua gestão (os sistemas dimensionados para menos de 1000 habitantes, correspondem a 75,3% no sector das águas de abastecimento, mas servem apenas 7,5% da população, sendo estes valores de 35,0% e 2,5%, respectivamente, no sector das águas residuais).

Em termos regionais, não existe uma **grande disparidade nos níveis de capitações dos consumos entre os diversos Concelhos da BHA** (exceptuando os casos dos Concelhos de Braga, Guimarães, Póvoa de Lanhoso e Vila do Conde); mas ao nível do consumo doméstico, **as capitações registadas são ainda baixas** a traduzirem estádios de desenvolvimento sócio-económico ainda com uma forte debilidade, exceptuando a situação de alguns (poucos) Concelhos.

A exploração destes pequenos e dispersos sistemas está associada a um **excesso de deseconomias externas nas utilizações**, preocupantes pelos valores em si mesmos mas também pela relativa pequena idade dos sistemas, originando custos acrescidos para o utilizador ou, em alternativa, para a sociedade como um todo quando ele não os suporta, imputando à água um valor demasiado elevado face aos níveis de rendimento e de poder de compra das populações.

Do atrás exposto ressaltam então algumas recomendações a serem estudadas em fases seguintes do presente trabalho:

- O investimento a realizar no futuro deverá continuar a ter **como prioridade o aumento dos níveis de atendimento**, principalmente nas sub-regiões do interior mais carenciadas, mas sobretudo no sector das águas residuais;

- Acresce a este objectivo a necessidade não menos importante de se **melhorar substancialmente o tratamento** das águas de abastecimento dos sistemas já existentes, designadamente pondo cobro à situação da existência de inúmeros sistemas de abastecimento sem tratamento;
- Paralelamente dever ser fixada uma segunda prioridade, tendo em conta duas variáveis:
 - em primeiro lugar, fomentando o **investimento em sistemas dimensionados** de forma mais adequada ao aproveitamento das possíveis economias de escala assim geradas, tal como sucede já com o Sistema Multimunicipal de Abastecimento de Água promovido pela empresa "Águas do Cávado, S.A.";
 - em segundo lugar, promovendo uma exploração economicamente mais racionalizada, fazendo **baixar drasticamente as deseconomias externas** actualmente existentes.

Em termos dos restantes utilizadores sectoriais - agricultura e indústria - as principais conclusões da análise realizada apontam sinteticamente para o seguinte:

- Na agricultura e em termos médios, **o custo de utilização da água não suportada pelos agricultores corresponde a 18,8% do custo total**, percentagem esta que é inferior em apenas três Concelhos: Barcelos (18,3%), Póvoa do Varzim (17,9%) e Vila do Conde (17,6%), ou seja, **o maior encargo suportado pelo Estado nem sempre corresponde de uma forma geral às áreas com uma estrutura económica mais débil**. De qualquer forma, existem três Concelhos onde o custo total por m³ é superior à média da **BHA**: Barcelos, Póvoa do Varzim e Vila do Conde cujos valores representam 105,8%, 128,8% e 140,8%, respectivamente, daquele valor médio;
- Na indústria, verifica-se que cerca de **38% das necessidades de água são satisfeitas através das redes públicas** (onde quatro Concelhos absorvem mais de 85% desses consumos), pressupondo-se que no sector das águas residuais a situação seja idêntica. Nos abastecimentos realizados através de **captações próprias, apenas um único sector industrial, representa mais de 85% dos consumos industriais efectuados por esta via**. Para além deste sector - Indústria Têxtil - tem significado relevante também o consumo das indústrias de "Fabricação de Produtos Metálicos" (CAE 28) e a "Transformação de Cereais e Leguminosas" (CAE 1561), constatando-se a existência de uma tendência para recorrer em maior escala ao abastecimento efectuado através de captações próprias;

Em face do que se pode concluir que na área territorial da BHA, se a existência de infra-estruturas relacionadas com a utilização da água constitui um factor de atractividade e de fixação de actividades económicas, designadamente nos Concelhos mais carenciados na diversidade sectorial e de maior debilidade do tecido empresarial, existem ainda elevados investimentos a realizar para melhorar significativamente a situação actual. Neste particular, o tipo de indústria prevalente e a tendência para o recurso a captações próprias, mostra a necessidade de rapidamente se implementarem sistemas de gestão e controlo abrangendo todas as utilizações da água, por forma a garantir a equidade entre estas e seus beneficiários.