

SEMINÁRIO SOBRE ABASTECIMENTOS DE ÁGUA E ESGOTOS EM PORTUGAL

COMPATIBILIZAÇÃO DAS NECESSIDADES DE ÁGUA PARA ABASTECIMENTO
COM AS DISPONIBILIDADES EM RECURSOS HÍDRICOS

ADOLFO GONÇALVES (*)

RESUMO

Faz-se a análise do tema no contexto de uma evolução histórica do aproveitamento dos recursos hídricos. Referem-se os resultados de um inventário de disponibilidades e de necessidades de água para diferentes fins e dos balanços disponibilidades-necessidades, por distritos e por décadas no período 1970-2010.

Em face desses resultados, apontam-se as acções de planeamento de aproveitamento dos recursos hídricos e de implementação de uma política de gestão dos recursos hídricos nacionais, segundo princípios modernos, que têm em devida conta as necessidades de água para abastecimento.

(*) Engenheiro Civil.
Subdirector-Geral da Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos.

A análise deste tema deve ser enquadrada no inventário das disponibilidades e necessidades de água, na evolução do respectivo balanço, no planeamento do aproveitamento e na política de gestão dos recursos hídricos. Vamos portanto referir alguns destes aspectos dando-lhes uma sequência que facilite a sua compreensão.

1. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO APROVEITAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS

A análise da experiência de diversos países quanto à evolução histórica do seu desenvolvimento hidráulico permite estabelecer três fases, claramente representativas do processo evolutivo do aproveitamento dos respectivos recursos hídricos.

A primeira fase é caracterizada pela abundância das disponibilidades de água em relação às necessidades, o que implica uma baixa percentagem da sua utilização. Os aproveitamentos hidráulicos são estudados e realizados independentemente pois sobra água para todos os fins e não se verificam interferências entre eles, nem com as obras de sistematização fluvial. É a fase dos aproveitamentos isolados ou desconexos.

Com o aumento das necessidades de água aparece a interferência do seu aproveitamento para diversos fins nas mesmas zonas e também com as obras de regularização fluvial e surge o problema de os considerar em conjunto em cada bacia hidrográfica, mediante um planeamento adequado que permita minimizar os conflitos de interesses entre os diversos problemas. Esta fase pode denominar-se de aproveitamento de fins múltiplos ou de desenvolvimento integrado de uma bacia.

A terceira fase surge quando a solução dos problemas hidráulicos ultrapassa os limites das bacias hidrográficas. Como consequência de uma utilização elevada aparecem problemas de carências regionalizadas e de qualidade da água deteriorada pela poluição. Isto impõe a necessidade da interligação de bacias hidrográficas e dos recursos aquíferos superficiais com os subterâneos e ainda a da optimização do seu uso, o controlo da polui-

ção, a reciclagem das águas usadas e a harmonização com os problemas fluviais. Esta é a fase que se pode chamar de gestão ou sobreaproveitamento.

Em Portugal, é possível caracterizar estas três fases do aproveitamento dos recursos hídricos.

Assim, até finais da década de 40, os aproveitamentos e outras obras hidráulicas foram considerados de forma isolada e desconexa pela possibilidade de os realizar separadamente e sem interferência das principais solicitações: — produção hidroelétrica, rega e abastecimento de populações.

A Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos, com apreciáveis tradições desde os fins do século passado, especialmente no campo da hidráulica fluvial, lança-se na década de 40 no planeamento dos grandes aproveitamentos hidroeléctricos nacionais (sistemas do Cávado - Rabação, do Douro e do Zêzere). Paralela e separadamente, a Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola vem projectando e executando aproveitamentos hidroagrícolas. O abastecimento de água às populações é assegurado a partir das reservas subterrâneas pela Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização.

Os recursos aquíferos, nesta primeira fase, revelam-se abundantes e mais que suficientes para as necessidades acima referidas e também das de uma indústria incipiente, e a poluição não é ainda fenómeno que sensibilize os responsáveis ou a opinião pública.

Durante as décadas de 50 e 60 já não é porém possível continuar a considerar as diversas solicitações de recursos hídricos e de obras hidráulicas de forma desconexa. Foi a fase dos grandes aproveitamentos de fins múltiplos.

Podemos situar esta segunda fase, de aproveitamento de fins múltiplos e integrados, no período 1950-1970, tendo o seu início motivado a integração, em 1949, na Direcção-Geral dos Serviços Hidráulicos da Junta Autónoma das Obras de Hidráulica Agrícola e, mais tarde, dos Serviços de Saneamento da Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização.

Com a década de 1970 não é possível deixar de entrar na fase de gestão e de sobreaproveitamento.

Com a crescente insuficiência de recursos de águas subter_urâneas, torna-se cada vez mais necessário assegurar o abastecimento público com águas superficiais, armazenadas em albufeiras de fins múltiplos, e a consideração desses abastecimentos no planejamento hidráulico das bacias hidrográficas. Com o aparecimento de indústrias, especialmente das grandes consumidoras de águas e poluidoras surgem já casos sérios de poluição e a luta contra esta poluição tem de integrar não só o tratamento dos efluentes industriais como os domésticos como ainda outros aspectos que se inserem também no domínio da gestão dos recursos hídricos.

Surgem também casos de carência de água, quer subterrâneas quer superficiais, para abastecimento quer de populações quer de industriais e de interferência dessas utilizações. Há casos concretos que exemplificam esta evolução.

Esta evolução do aproveitamento dos recursos hídricos não deixou de repercutir e condicionar uma evolução paralela das estruturas e das políticas de gestão dos recursos hídricos.

Assim, verifica-se que, depois da segunda Guerra Mundial, os países mais evoluídos começaram a elaborar uma verdadeira "política da água", traduzida num certo número de princípios gerais orientadores, os quais vêm sendo discutidos, coordenados e consagrados em organismos especializados internacionais.

Verifica-se que o objectivo final de uma política hidráulica, baseada nesses princípios, é a exploração planificada, controlada e optimizada dos recursos hídricos de cada país, a qual carece de inventários de disponibilidades e de necessidades.

Também a UNESCO e a Organização Meteorológica Mundial (OMM) organizaram, em Outubro de 1976, em Varna, na Bulgária, um Colóquio sobre o Balanço Hídrico da Europa, cujas conclusões foram:

- Em termos globais, o problema da água na Europa, até ao ano 2000, não parece ser tão grave como se julgava, mas esta conclusão é só aparente;
- Considerando as irregulares repartições geográfica e sazonal da água, chegou-se à conclusão de que em vários países europeus os recursos da água para consumo estarão

esgotados no ano 2000, mesmo sem considerar o problema da poluição;

- Se se considerar o problema da poluição (cada m^3 de águas residuais inutiliza $10 m^3$ de água útil, desde que não haja tratamento, e se forem efluentes tóxicos esse volume pode até ser de 1 para 100 a $250 m^3$), conclui-se que o problema da água na Europa assumirá aspectos graves antes do ano 2000.

Em Portugal, em 1972, também foi elaborado um inventário de disponibilidades e uma previsão de necessidades de água e o respectivo balanço, perspectivados até ao ano 2010. Tive a honra de presidir ao respectivo Grupo de Trabalho, de que também fui relator, tendo-se chegado às seguintes conclusões:

- As disponibilidades totais de água em Portugal atingem cerca de $21\ 000 \times 10^6 m^3$ por ano, enquanto o consumo, estimado para o ano 2010, atinge cerca de $11\ 000 \times 10^6 m^3$. Deste modo, à escala do País, não parece haver problemas;
- À escala regional e durante o período estudado a conclusão já não é a mesma, havendo regiões que apresentam déficits que só poderão ser supridos mediante transferências de água de umas bacias hidrográficas para outras;
- As disponibilidades de águas superficiais, tendo 80% de probabilidade de ocorrência, representam 4 a 8 vezes as produtividades, respectivamente máxima e mínima, de águas subterrâneas;
- Para estas conclusões não se contou com a nossa variação hidrológica sazonal, que é muito acentuada, pelo que há que continuar a aproveitar os nossos recursos hídricos superficiais mediante albufeiras de regularização.

2. INVENTÁRIO E BALANÇO DISPONIBILIDADES – NECESSIDADES DE ÁGUA

Um primeiro inventário e balanço, com carácter prospectivo para o período 1970-2010, foi feito, em 1969/72, por um Grupo de Trabalho de que tive a honra de ser presidente e relator-geral. Dão-se a seguir alguns apontamentos sobre esse trabalho e os seus

resultados.

2.1. DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

A avaliação dos recursos de águas superficiais apresenta dificuldades mas estas, ao contrário do que sucede com a avaliação dos recursos das águas subterrâneas e com a de alguns consumos, não são devidas à falta ou escassez de elementos de medição e de estudo, os quais é possível obter com razoável abundância e segurança. Essas dificuldades também não derivam essencialmente da grande variabilidade ou irregularidade, sazonal e interanual, dos escoamentos das águas superficiais, os quais oscilam, ao longo do ano e de uns anos para os outros, entre valores muito afastados.

As dificuldades apontadas são devidas essencialmente ao facto de os recursos de águas superficiais sofrerem uma evolução ao longo do tempo, à medida do planeamento da sua utilização e devido precisamente à necessidade de adaptação das disponibilidades, com a sua variabilidade sazonal e interanual, às exigências dos consumos e de outras utilizações e fins e à variação e evolução destes. Resulta deste facto um crescente armazenamento em albufeiras de regularização, quer em Portugal quer em Espanha, cuja capacidade conjunta tem vindo a aumentar e se prevê continue a aumentar substancialmente nas próximas décadas, o que implica uma profunda alteração dos regimes hidrológicos naturais que são substituídos por outros artificiais dependentes do regime de exploração dessas albufeiras.

Acresce que algumas utilizações, como a rega e a produção hidroelétrica, constituem frequentemente objecto não de obras independentes mas sim de obras interligadas através dos planeamentos hidráulicos de várias zonas, que estabelecem o conveniente ordenamento dos caudais e implicam também transferência de caudais de umas para outras bacias hidrográficas.

Deste modo, só um planeamento integral das bacias hidrográficas portuguesas e luso-espanholas permitiria uma avaliação, mais ou menos aproximada, das disponibilidades de águas superficiais no tempo e no espaço.

Na falta deste planeamento há que recorrer a uma avaliação "grosso-modo", com base nos dados de medições gerais e de estudos e planos já existentes e considerar, na medida em que for possível, as previsões de evolução que já possam ser formuladas e que se apresentam com as devidas reservas.

Faz-se a avaliação das disponibilidades de águas superficiais, segundo o método do "balanço hídrico", aplicado a várias áreas, não coincidentes com bacias hidrográficas, mas cada uma delas de características climáticas e fisiográficas homogêneas, e pertencente a um só distrito e a uma só bacia hidrográfica.

Este método tem as vantagens não só de uma avaliação razoavelmente aproximada das disponibilidades de cada zona estudada, a partir da respectiva precipitação, em ano médio, considerando as características climáticas e fisiográficas, mas também de não aumentar a imprecisão dessa avaliação quando se agrupam as várias zonas, o que permite fazê-lo, quer em relação ao distrito, para comparação com os consumos, quer em relação às bacias hidrográficas, para comprovação da sua precisão relativamente a valores medidos ou calculados por outra via.

Este método permitiu a obtenção dos escoamentos que em cada distrito apenas resultam da precipitação local, e que se designaram por escoamento próprio do distrito. Para cada distrito calcularam-se não apenas os escoamentos médios anuais que representam a média dos escoamentos anuais integrais ao longo de vários anos, mas também, por correlação, os escoamentos anuais com probabilidade de 95% e 80% de serem atingidos ou ultrapassados.

Obviamente, e como já foi referido, os escoamentos próprios de cada distrito não traduzem as disponibilidades globais nesse mesmo distrito. Aos escoamentos próprios devem ser adicionados todos os escoamentos superficiais que, natural ou artificialmente, dêem entrada no distrito em causa. Quando se referem escoamentos naturais têm-se em mente os cursos de água naturais; por escoamentos artificiais entendem-se os caudais que, por canal ou canalização, são transferidos de uns cursos de águas para outros ou de albufeiras para albufeiras.

No que diz respeito às transferências artificiais, consideraram-se as transferências previstas pela D.G.S.H.. Se bem que não se possam prever as datas da realização dessas transferências e as mesmas sejam dadas sob reserva, por resultarem de estimativas tiradas de estudos ainda em curso, entendeu-se que elas já deviam ser consideradas no presente trabalho. Consideraram-se os valores de transferências como caudais anuais regularizados e, portanto, como aditivos, quer a escoamentos médios, quer a escoamentos com probabilidade.

2.2. CONDICIONAMENTOS DA UTILIZAÇÃO DAS DISPONIBILIDADES HÍDRICAS

Considerou-se, na avaliação das disponibilidades hídricas, que os recursos de águas superficiais e os de águas subterrâneas não são independentes, mas que existe uma interdependência entre o escoamento superficial e a variação das reservas subterrâneas. Uma consequência importante do que fica dito é que o balanço hídrico geral das águas superficiais de uma região, como o feito neste estudo, inclui inevitavelmente o balanço hídrico subterrâneo, uma vez que os dados hidrométricos obtidos estão naturalmente influenciados pela infiltração que se processa e pelo ressurgimento da água, logo que a capacidade do aquífero foi atingida.

Também se partiu do princípio de que os valores dos caudais anuais são regularizados, evitando-se assim a consideração da variabilidade sazonal dos regimes hidrológicos, por se reconhecer que a maioria dos abastecimentos futuros terão de recorrer à regularização anual, por meio de armazenamentos de águas superficiais.

Por outro lado, a avaliação dos recursos hídricos feita com base em medições ou avaliações gerais conduz a resultados de disponibilidades brutas teóricas que constituem máximos absolutos. Há, portanto, que considerar as dificuldades do seu aproveitamento integral, devidas a falta de locais adequados ao estabelecimento de armazenamentos, seus condicionamentos técnico-econômicos, etc..

Assim arbitrou-se um coeficiente de utilização de 0,70.

2.3. ANÁLISE DOS CONSUMOS DE ÁGUA NO CONTINENTE DENTRO DO PERÍODO 1970-2010

2.3.1. CONSUMOS DOMÉSTICOS

Para se avaliar a possível evolução dos consumos domésticos foram realizadas três previsões distintas que a seguir se referem.

2.3.1.1. PREVISÃO COM BASE NOS PROJECTOS E ESTUDOS DA DIRECÇÃO-GERAL DOS SERVIÇOS DE URBANIZAÇÃO

Este primeiro estudo de previsão consistiu essencialmente numa compilação dos elementos disponíveis nos arquivos da Direcção dos Serviços de Salubridade da Direcção-Geral dos Serviços de Urbanização.

Passaram-se em revista todos os projectos, estudos prévios e planos gerais já aprovados, juntamente com os Pareceres dos Serviços e do Conselho Superior de Obras Públicas, referentes a obras de abastecimento de água e, também, aqueles estudos que se encontravam ainda em fase de apreciação, mas cujo exame sumário permitiu concluir da aceitabilidade da sua concepção técnica e bases de dimensionamento. Os consumos de água futuros são, pois, os que constam desses projectos, estudos prévios e planos gerais.

Nas povoações que não dispõem ainda de qualquer estudo prévio, plano geral ou projecto, os consumos de água foram determinados admitindo-se uma evolução demográfica de acordo com as normas até agora seguidas pela Direcção dos Serviços de Salubridade e sancionadas superiormente, e uma capitação variável e crescente de consumo, segundo as regras habitualmente seguidas por essa Direcção de Serviços.

As capitações de consumo actual foram objecto de consulta junto das autarquias municipais, para os centros populacionais mais importantes, admitindo-se que a sua evolução se processaria linearmente até se atingirem os valores finais previstos nos projectos aprovados.

Para as povoações mais pequenas, incluindo sedes de concelho, de características tipicamente rurais, consideram-se como capitacões actuais os valores médios obtidos num inquérito feito pelos Serviços de Salubridade em 1968, adoptando-se para capitacões futuras, no período final de projecção da obra, os valores de 100 e 80 l/hab. dia consoante a população é superior ou inferior a 1000 habitantes.

O acréscimo de consumo proveniente da população turística e da pequena ou média indústria foi englobado no consumo doméstico, nos casos em que as suas necessidades imediatas eram conhecidas e, também, em todos os casos em que puderam ser feitas previsões para o futuro.

2.3.1.2. PREVISÕES COM BASE NA EVOLUÇÃO POPULACIONAL CONSIDERANDO A EMIGRAÇÃO

A evolução populacional adoptada baseou-se na hipótese de evolução do estudo feito pela Divisão de Estatística do Gabinete de Estudos e Planeamento da Acção Educativa (G.E.P.A.E.) do Ministério da Educação Nacional (M.E.N.), no qual se consideram os movimentos emigratórios para o período de 1961-1968.

2.3.1.2.1. VALORES OBTIDOS CONSIDERANDO A DISTRIBUIÇÃO DA POPULAÇÃO

Os resultados foram obtidos, para cada distrito, do modo seguinte:

- Os elementos relativos ao distrito de Lisboa foram calculados com base no "Plano Geral de Abastecimento de Água à Região de Lisboa" da Companhia das Águas de Lisboa;
- Para os restantes distritos, os consumos actuais das cidades e principais centros urbanos, sedes de concelhos, foram fornecidos pelas entidades respectivas, relativamente a 1969, e ligeiramente corrigidos para o

ano de 1970. Os consumos futuros obtiveram-se com base nos valores dos respectivos projectos aprovados, tendo em conta a evolução populacional neles considerada;

- Para as sedes de concelho menos importantes, a evolução demográfica foi estimada com base no desenvolvimento verificado nos últimos censos (de 1940 a 1960), e os consumos foram calculados globalmente para captações variáveis de 50 l/hab. dia (em 1980), de acordo com as previsões do inquérito efectuado pelos Serviços de Salubridade atrás referido, até 100 l/hab. dia (em 2010);
- Para a restante população, considerada rural, o número de habitantes de cada distrito foi estimado deduzindo dos valores globais do estudo da possível evolução populacional a soma das populações consideradas nos dois números anteriores. Consideram-se captações variáveis entre 30 l/hab. dia (1980) nos termos do inquérito acima citado e 80 l/hab. dia (2010);
- Para a população flutuante (turística) foram considerados no distrito de Faro os valores resultantes de estudos recentemente elaborados, segundo os quais os consumos por habitante não residente excedem largamente os das populações fixas. Para os restantes distritos (com exclusão do de Lisboa, naturalmente) a população flutuante, incomparavelmente menos vultuosa, ou foi considerada na própria evolução referida, ou foi obtida a partir de dados fornecidos pelo Comissariado do Turismo.

As captações consideradas para a população flutuante (turística) variaram entre 275 l/hab. dia (1980) e 350 l/hab. dia (2010);

- Em todos os casos foram considerados os consumos industriais, geralmente pequenos processados a partir das redes de distribuição.

2.3.1.2.2. VALORES OBTIDOS CONSIDERANDO A DISTRIBUIÇÃO E O NÍVEL DE VIDA DA POPULAÇÃO

É evidente que o consumo doméstico por habitante é função do nível de vida e dos costumes da população abastecida. Tal relação é, no entanto, difícil de estabelecer, não só devido à dificuldade que há em avaliar o nível de vida, sobretudo no caso de um distrito ou de uma cidade, mas também pelo facto de os hábitos dos consumidores diferirem bastante, mesmo em face de rendimentos análogos. Há ainda que notar que estes valores não têm em conta os problemas de abastecimento (faltas de água), podendo apenas dar indicações sobre a procura provável no caso dum abastecimento sem deficiências.

A relação entre nível de vida e consumos obtida com base em valores dos Estados Unidos da América foi depois corrigida tendo em conta valores nacionais e restrições existentes no que respeita a investimentos. Tal correcção não é fácil, mas, dada a circunstância dos valores em Lisboa serem conhecidos para um número suficiente de anos, admitiu-se que as correcções feitas são válidas para o resto do País.

A evolução do rendimento é avaliada pelo valor do PNB e a possível evolução deste índice económico é calculada por um processo idêntico ao seguido para a evolução do Produto Industrial.

2.3.1.3. PREVISÃO ADOPTADA

Para os consumos domésticos de núcleos urbanos e rurais, ponderados os resultados obtidos pelas três previsões, optou-se pelos valores da previsão elaborada com base nos projectos e planos gerais aprovados, da Direcção dos Serviços de Salubridade da D.G.S.U. e bem assim nos respectivos pareceres emitidos sobre eles pelos Serviços e pelo Conselho Superior de Obras Públicas.

Reconhece-se que tal previsão pode conduzir a valores de certo modo discordantes da realidade, como resultado de possíveis ajustamentos da evolução demográfica e das capitações. Porém, como no conjunto os valores do consumo doméstico, com excepção dos

relativos aos grandes centros urbanos, representam uma percentagem muito reduzida (entre 1% e 6%) do consumo global, não se justifica, dentro do âmbito deste estudo, procurar desde já fazer considerações sobre tais alterações.

Assim, foram calculados, por décadas e por distritos, os consumos domésticos anuais determinados a partir dos consumos domésticos diários que correspondem, aproximadamente a 80% dos consumos diários estivais.

Verifica-se que segundo a previsão adoptada, os consumos domésticos crescerão, no Continente, a uma taxa média anual de 3,3% ou a uma taxa média decenal de 38%.

2.4. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE DISPONIBILIDADES E CONSUMOS

A análise comparativa entre disponibilidades e consumos foi realizada em duas fases, de modo a que numa primeira fase fosse tratada, mediante o emprego de determinadas simplificações, a totalidade dos distritos do Continente, e a que, numa segunda, apenas fossem tratados aqueles distritos sobre os quais a primeira fase não permitisse tirar conclusões.

Como se disse, as disponibilidades próprias são apenas uma fracção das disponibilidades reais dos distritos, já que apenas se referem ao escoamento resultante da precipitação local, sem considerarem a entrada de caudais vindos de outros distritos a montante e que constituem excedentes aquíferos dos mesmos.

No entanto, quando as disponibilidades próprias forem superiores, em cada distrito, ao consumo previsto para o mesmo no ano 2010, pode-se afirmar que aquele distrito não terá deficiências de água dentro do horizonte temporal abrangido pelo estudo; quando as disponibilidades próprias sejam inferiores aos consumos, já não se pode concluir sobre a possível situação de deficit, porque essas disponibilidades são normalmente inferiores às reais, e é necessária nova análise que, desta vez, já inclua os caudais excedentes de montante.

Assim, numa primeira fase, compararam-se, para cada distrito, as disponibilidades com os consumos de 2010 e pode-se concluir, que nos distritos de Beja, Braga, Bragança, Castelo Branco, Évora, Faro, Guarda, Portalegre, Viana do Castelo, Vila Real e Vi-seu as disponibilidades próprias são, só por si, superiores aos respectivos consumos no ano 2010. Estes distritos não terão, pois, deficiências de água, dentro do horizonte temporal que o estudo contempla.

Numa segunda fase, fez-se um cálculo dos excedentes aquíferos dando entrada em cada um dos distritos retidos, de modo a obter valores de disponibilidades o mais próximos possível dos reais. Para tal, e sempre que necessário, definiram-se coeficientes de superavit em cada um dos distritos a montante, cuja aplicação permitiu, conhecido o escoamento de certos cursos de água que constituíam reforço dos distritos em análise, calcular os superavits que através dos mesmos se iriam adicionar às disponibilidades próprias de cada um dos distritos retidos na primeira fase.

Foi possível, assim, fazer o confronto entre as disponibilidades reais e os consumos em 2010 de cada um dos distritos em que as disponibilidades próprias não se revelaram suficientes para satisfazer os mesmos consumos.

2.5. CONCLUSÕES

Como resultado da análise comparativa empreendida, na qual se consideraram as disponibilidades hídricas brutas anuais, com 80% de probabilidade de ocorrência, afectadas de um coeficiente de utilização de 70%, foi possível concluir:

- a) As disponibilidades aquíferas totais do Continente atingem o valor de 21 375 milhões de metros cúbicos anuais, enquanto que os consumos previstos para o ano 2010 montam a 11 167 milhões de metros cúbicos anuais⁽¹⁾. À escala do País, a situação é, pois, sa -

(1) 723 milhões para consumo doméstico; 4799 milhões para consumo industrial; 5644 milhões para consumo na rega.

tisfatória quando se contempla um horizonte temporal que engloba o ano 2010.

- b) À escala de distrito e dentro do período estudado, apenas os distritos de Leiria, Lisboa e Setúbal serão deficitários.

Em 2010, verificar-se-á, no distrito de Leiria, um deficit de 190 milhões de metros cúbicos anuais, o menos importante dos deficits dos três distritos; no distrito de Lisboa o deficit montará a 1190 milhões de metros cúbicos anuais, enquanto no de Setúbal o deficit será de 1080 milhões de metros cúbicos anuais.

- c) No distrito de Faro só não se passará a uma situação de deficit, cerca de 1990, se entretanto se realizar a prevista transferência de caudais para aquele distrito.

Estas conclusões resultaram de uma avaliação de disponibilidades e de uma previsão de consumos que levaram à adopção de determinadas premissas e simplificações que condicionam as conclusões formuladas, principalmente nos seguintes aspectos:

- Na análise comparativa disponibilidades — consumos foram considerados somente os recursos de águas superficiais, porque o método do balanço hídrico e o período anual adoptados na sua avaliação permitiram identificar as disponibilidades de águas superficiais com as disponibilidades totais, sem afectar significativamente os resultados globais, e porque, em relação aos recursos de águas subterrâneas, cuja análise também foi feita, se reconhece ser indispensável um melhor conhecimento do balanço hídrico subterrâneo do Continente, por forma a melhor estabelecer, em cada distrito, quais os pesos relativos das parcelas recursos subterrâneos. Aliás reconhece-se que os importantes volumes de água necessários no futuro terão que ser obtidos principalmente a partir de águas de superfície. Com efeito, à escala do País, e segundo o presente estudo, as disponibilidades de águas superficiais, com 80% de probabilidade de ocorrência, represen-

tam 4 a 8 vezes as produtividades, respectivamente, máximas e mínimas de águas subterrâneas.

- Nos recursos de águas superficiais considerou-se a evolução dos escoamentos devida aos aproveitamentos hidráulicos "actualmente previsíveis" em Portugal e em Espanha. Neste aspecto, é de notar o facto de que os escoamentos vindos de Espanha através dos rios Minho, Lima, Douro, Tejo e Guadiana são responsáveis, só por si, por cerca de 40% dos 21 375 milhões de metros cúbicos anuais que se calcularam como disponibilidades globais para consumo no Continente o que é suficientemente elucidativo da dependência hídrica em que o nosso País se encontra em relação à Espanha.
- Na previsão dos consumos é sobretudo aleatória a relativa aos consumos industriais e sua distribuição regional, cujos resultados poderão vir a ser consideravelmente alterados pelo planeamento industrial que venha a ser efectivamente executado, e no qual o factor "água" deve ser, portanto, devidamente ponderado.

A importância deste aspecto é tanto maior quando se prevê, um apreciável peso de 43% do consumo industrial sobre o consumo global, em 2010, ou ainda que o mesmo consumo industrial, em 2010, é seis vezes maior que o consumo doméstico do mesmo ano.

Esta situação resulta agravada pelo facto de o consumo industrial ser somente uma percentagem do volume de água utilizado, o qual carece de estar disponível e atinge cerca de três vezes o volume consumido.

3. ACÇÕES DE PLANEAMENTO DO APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS

Algumas das conclusões referidas no capítulo anterior, nomeadamente quanto à consideração que o factor "água" devia merecer no planeamento industrial, sobretudo quanto à sua distribuição regional, mantêm-se válidas e não foram até agora atendidas. Isso jus

tifica que se lhes faça mais algumas referências, assim como a algumas acções de planeamento do aproveitamento e da política de gestão dos recursos hídricos nacionais, com que se tem procurado atender e corrigir as situações verificadas.

3.1. ÁGUAS SUBTERRÂNEAS

O desenvolvimento demográfico e económico de Portugal tem-se feito de forma geograficamente desequilibrada. Este desenvolvimento, traduzido pela expansão demográfica, urbana e industrial e pelo mais intenso aproveitamento das áreas agrícolas, tem-se verificado sobretudo na orla litoral em detrimento da zona interior do País. Este surto de desenvolvimento tem feito aumentar a procura de água para fins domésticos, rega, pecuária e indústria.

Os recursos hídricos da referida orla litoral, nomeadamente nas regiões de Leiria, Aveiro, Lisboa, Setúbal e Algarve, precisamente aquelas onde se prevêem as primeiras situações deficitárias, são, essencialmente, e por vezes exclusivamente de origem subterrânea.

O desenvolvimento das regiões em causa está condicionado pela existência de recursos de água. Os actuais recursos locais de águas subterrâneas são de boa qualidade do ponto de vista químico e o seu custo de exploração é menos elevado do que o das águas superficiais. Por estas razões é necessário explorá-las ao máximo, mas em condições de segurança, de realimentação e preservando a qualidade dos aquíferos.

As águas superficiais desta orla ou são de estuários de grandes rios, que são salgadas devido à penetração das águas marítimas, ou provêm de pequenos cursos de água que apenas têm água durante um reduzido número de meses por ano.

A situação apontada provocou uma alarmante e progressiva redução das reservas hídricas subterrâneas destas zonas, com riscos de exaurimento ou de intrusão de águas salgadas, o que motivou que a Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos tenha vindo a pôr em prática um plano de acção de estudo e protecção das águas subterrâneas nas zonas referidas, e de armazenamento, re

gularização e transferência de águas superficiais em outras zonas.

As primeiras medidas foram condicionar legalmente as novas extracções por poços ou furos, abaixo de certa profundidade. Foram, para esse efeito, promulgados os Decretos-Leis nº 47 892, de 4 de Setembro de 1967, nº 48 543, de 26 de Agosto de 1968, nº 376/77, de 5 de Setembro, e as Portarias nº 251/79, de 30 de Maio, e nº 323/79, de 5 de Julho, que abrangem concelhos, entre outros, dos distritos de Aveiro, Coimbra, Leiria, Santarém, Lisboa, Setúbal, Beja e Faro. O licenciamento obrigatório das novas captações permitiu disciplinar significativamente e restringir extracções excessivas, tendo-se como um dos objectivos não prejudicar, sobretudo, o abastecimento público das populações.

Ao mesmo tempo iniciou-se o estudo técnico intensivo dos aquíferos mais importantes, o qual tinha de ser feito com tecnologia moderna de que o país não dispunha e era necessário transferir do estrangeiro.

Assim, com a assistência técnica e financeira da Unesco e do PNUD (Plano das Nações Unidas para o Desenvolvimento) estamos a fazer o estudo, em modelo matemático, das águas subterrâneas da Península de Setúbal. O respectivo acordo, negociado pela DGRAH já foi assinado entre o Governo Português, a Unesco e o PNUD, e o projecto está em plena execução, com resultados que se podem classificar de espectaculares e que foram recentemente expostos publicamente num seminário organizado para esse fim.

Também já foi elaborado um "documento de projecto" análogo para o Algarve, o qual já foi aprovado pelo Governo Português e enviado ao PNUD e à Unesco. Também já se iniciaram os estudos aquíferos de Leiria e de Aveiro, os quais vão ser feitos pelos métodos tecnológicos modernos entretanto adquiridos.

Deve referir-se que a prioridade dada ao distrito de Setúbal tem a sua justificação na explosão demográfica, urbana e industrial aí verificada: — de 1940 a 1977, a população cresceu de 130 000 para 600 000 habitantes e o produto industrial bruto (PIB) do distrito atingiu, já em 1972, 22,6% do PIB nacional. Aliás, o estudo passou além da península de Setúbal (3 000 km²) e abrange agora também o baixo Sado e o baixo Tejo (8 000 km²), por se tra-

tar do mesmo aquífero, o que já mereceu o acordo da Unesco e do PNUD.

Estes estudos vão permitir:

- modelos para a gestão racional das águas subterrâneas e a sua integração, juntamente com as águas superficiais, no balanço hídrico das regiões;
- contribuições válidas para ajudar a definir o desenvolvimento que poderá ser dado a estas regiões litorais, em face das disponibilidades locais de água e da necessidade de importar os reforços de muito longe;
- formação de quadros portugueses, pois será colmatado, em grande parte, o fosso tecnológico existente entre Portugal e outros países, deixando uma equipa multidisciplinar capaz de realizar o essencial dos outros trabalhos de investigação hidrogeológica necessários ao País; com esse fim, já vieram a Portugal em curtas missões oito especialistas de renome mundial, e quinze técnicos portugueses já se deslocaram a centros técnicos estrangeiros.

3.2. ÁGUAS SUPERFICIAIS

O aproveitamento e sistematização de bacias hidrográficas tem constituído, tradicionalmente, um dos campos mais importantes da acção da Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos.

Neles se incluem quer o estudo, planeamento e execução dos grandes esquemas hidráulicos de fins múltiplos — fomento hidro-agrícola, energia, navegação e abastecimento de água às populações e indústria — realizados em coordenação com os sectores da Agricultura, Energia, Saneamento Básico e outros, quer os pequenos e médios aproveitamentos hidráulicos, em geral de finalidades essencialmente hidro-agrícolas mas que muitas vezes servem também ao abastecimento de água às populações, e às vezes só com esta última finalidade.

Referem-se a seguir alguns desses trabalhos:

Na parte portuguesa da bacia do rio Lima está em elaboração um plano geral de aproveitamento dos recursos hídricos, articulado com o escalão internacional o Alto Lindoso e visando fins múltiplos de carácter energético, hidroagrícola, defesa e controlo de cheias, abastecimento de populações e navegação.

Na bacia do rio Cávado procede-se a estudos de adaptação do esquema hidráulico existente às necessidades actuais da rede eléctrica nacional em conjugação com a satisfação das necessidades de abastecimento de água na região do Grande Porto.

Na bacia do Douro ultima-se a elaboração do plano geral de aproveitamento hidráulico dos recursos hídricos disponíveis, numa visão integrada dos fins múltiplos, com vista ao apoio do desenvolvimento económico de regiões depauperadas e carentes de água do Nordeste Transmontano e da Beira Alta. Complementa-se o plano da bacia do Douro elaborado numa perspectiva predominantemente hidroeléctrica, agora com outros fins múltiplos — navegação fluvial, rega e saneamento básico.

Na bacia do Vouga prepara-se um plano geral de desenvolvimento integrado da região a partir de esquemas de aproveitamento dos recursos hídricos disponíveis, articulados com os esquemas de aproveitamento dos rios Paiva e Douro, compreendendo fins hidroagrícolas de abastecimento de água às populações e às indústrias da região.

Na bacia do rio Mondego estão em curso obras de regularização de leitos, defesa e controlo de cheias, apoiadas num conjunto de albufeiras de fins múltiplos a enquadrar num sistema global de gestão integrada e automatizada, no que respeita aos respectivos circuitos hidráulicos, tanto no que se refere ao controlo dos caudais de cheia como à exploração normal de fins múltiplos.

No maciço da Serra da Estrela está em fase adiantada o estudo dos respectivos recursos hídricos e seu aproveitamento racional, o que, devido à situação geográfica, volume de recursos e facilidade de controlo de qualidade, ocupa lugar relevante nos planos em curso.

Na Cova da Beira está em curso o lançamento das obras de infra-estrutura hidráulica necessárias à realização do Plano de aproveitamento dos recursos do Alto Coa, da Meimoa e Alto Zêzere destinado aos abastecimentos para rega e saneamento básico na região.

Desenvolvem-se os estudos de Plano Geral do aproveitamento dos recursos do Alto Ocreza e Alto Ponsul, com vista à beneficiação hidroagrícola e abastecimentos às populações do distrito de Castelo Branco, a desenvolver em articulação com o esquema da Cova da Beira.

Na bacia do rio Tejo ultima-se o plano geral dos respectivos aproveitamentos hidráulicos, contemplando aspectos de controlo e defesa contra cheias, regadios, tanto no vale do Tejo como na sua zona de influência, articulados com fins energéticos e saneamento básico.

A bacia do rio Sado, já praticamente aproveitada nos limites económicos das infra-estruturas tecnicamente viáveis, poderá vir a ser interligada, em termos hidráulicos, com a bacia do rio Mira, através das albufeiras de Monte da Rocha e de Santa Clara.

As bacias hidrográficas do Algarve são, entretanto, objecto de estudo de planeamento hidráulico integrado, apoiado sobre o rio Guadiana, de que se destacam os aproveitamentos a lançar em curto prazo e que se encontram já a nível de projecto de execução (sistema Odelouca-Funcho e Odeleite-Beliche), destinados a rega e abastecimento às populações da região do Algarve.

4. ACÇÕES DE POLÍTICA DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS

Algumas das acções referidas no capítulo anterior são, na verdade, acções de uma política de gestão dos recursos hídricos nacionais. Quero, por isso e para terminar, sublinhar que não são acções desgarradas mas incluídas num plano coerente.

Esse plano de acções da DGRAH está integrado numa política de gestão dos recursos hídricos nacionais que se vem implementando nos últimos anos, como aliás outros países vêm fazendo.

Com efeito e como já se referiu, depois da segunda Guerra Mundial, os países mais evoluídos começaram a elaborar uma verdadeira "política da Água", baseada em princípios gerais, técnicos, administrativos, jurídicos, económicos, financeiros e sociais.

Verifica-se que esses princípios abrangem três sectores da gestão dos recursos hídricos:

- 1º - As estruturas;
- 2º - Os instrumentos de gestão;
- 3º - Os objectivos

Em Portugal vimos a trabalhar neste assunto há cerca de quatro anos e começa a ser estabelecida uma nova estrutura, mediante a criação dos seus respectivos órgãos. No Decreto-Lei nº 383/77, de 10 de Setembro, e no seu preâmbulo podem ser encontradas as razões e os objectivos da reestruturação do sector dos recursos hídricos nacionais.

A nova estrutura foi definida a partir dos princípios de uma moderna política de gestão da água, já internacionalmente consagrados, e da aplicação desses princípios à nossa realidade e à evolução dessa realidade nos últimos 30 anos. Temos acompanhado de perto e participado quer quanto à nossa situação quer quanto à formulação dos referidos princípios nos organismos internacionais competentes.

Quanto aos instrumentos de gestão são eles de três tipos:

- 1º - Legais ou regulamentares, de que é exemplo o Decreto-Lei nº 376/77 e outros;
- 2º - Técnicos, de que é exemplo o modelo matemático das águas subterrâneas da península de Setúbal;
- 3º - Económicos, de que são paradigma as taxas inseridas nos princípios "poluidor-pagador" e "utente-pagador", que temos também em preparação; essas taxas podem contribuir, em certa medida, para um ordenamento do território, no qual seja tido em devida conta o factor "água".

Como também já se referiu, o objectivo de uma política hidráulica, baseada nos referidos princípios, é a exploração planificada, controlada e optimizada dos recursos hídricos de cada país.

Para que esse objectivo possa ser alcançado, dada a multiplicidade de utilizações da água e de outros problemas a ela ligados (produção de energia hidroeléctrica, irrigação, abastecimento de populações e da indústria, navegação, meio de derrame de efluentes, regularização de cheias, defesa contra a poluição e eutrofização, interligação de recursos hídricos superficiais e subterrâneos, etc.), e a complexidade das interacções técnicas e económicas entre esses problemas, torna-se necessário que o planeamento hidráulico e a gestão dos recursos hídricos, não sejam feitos em termos de objectivos singulares, mas coordenando as várias solicitações de utilização e os restantes problemas, tendo em vista uma optimização global dos aspectos económicos, técnicos e de valores mesológicos. Foi por essa razão que se não individualizou o problema das necessidades de água para abastecimento mas se procurou integrá-lo na problemática geral de uma política nacional de gestão dos recursos hídricos.

Isso não quer dizer que se dê o mesmo tratamento ao abastecimento das populações e às outras utilizações da água. Nos princípios gerais que regem uma política moderna de gestão dos recursos hídricos, este assunto é contemplado.

Assim, na Conferência das Nações Unidas Sobre a Água (Mar del Plata, 1977) uma das recomendações finais foi a de "dar prioridade ao abastecimento de água potável às populações".

Também a OCDE, nos princípios a seguir numa política de gestão da água, considera que "se devem reservar as águas de melhor qualidade para o abastecimento das populações".

É esta orientação que temos vindo a implementar entre nós, integrada na política de gestão dos recursos hídricos em execução.