



SALA DE LEITURA

EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL



Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CIENTÍFICA E AMBIENTAL – PEC&A

VERSÃO PARA PÚBLICO

Público

ENSINO MÉDIO

MÓDULO 4a

MÓDULO: “INTERFERÊNCIA DO HOMEM NO CICLO DA ÁGUA”

1. IDENTIFICAÇÃO DO MÓDULO: EM4a

TEMA: (IV) Sistemas Hidrológicos Naturais e de Engenharia

TÓPICO: 4a – MODIFICAÇÕES NOS CICLOS NATURAIS

MÓDULO: “Interferência do Homem no Ciclo da Água”

2. ROTEIRO DE LEITURA

TEXTO: “Recursos Hídricos e a Ação do Homem”.

Leia o texto e reflita sobre as seguintes perguntas:

1. Por que nem toda água existente no ciclo hidrológico está disponível para o homem?
2. Quais intervenções o homem realiza no ciclo hidrológico de forma a aumentar o volume de água disponível?
3. Quais as consequências da intervenção do homem no ciclo hidrológico?

Recursos Hídricos e a Ação do Homem

Por SNIRH Júnior, S/D.

A água em circulação no ciclo hidrológico pode ser captada pelo Homem e utilizada com várias finalidades e, como tal, constitui um bem - os recursos hídricos - cujo carácter renovável é consequência de o ciclo hidrológico ser fechado.

A água das calotas polares e a água subterrânea profunda, praticamente não mobilizadas pelo ciclo hidrológico, também podem ser incluídas nos recursos hídricos; a sua captação conduz, porém, à diminuição das reservas que se constituíram durante um período muito longo.

Os recursos hídricos classificam-se em potenciais e disponíveis. Os recursos potenciais correspondem à quantidade máxima de água que teoricamente é possível captar no ciclo hidrológico. Os recursos disponíveis são necessariamente inferiores aos primeiros, pois a água movimenta-se no ciclo hidrológico natural de uma forma que nem sempre permite a sua utilização. Na realidade, por um lado, as quantidades de água que ocorrem num dado sector do ciclo hidrológico natural não se distribuem ao longo do tempo de forma coincidente com a das utilizações.

Para concretizar: toda a água que passa numa dada secção de um rio em regime natural constitui recurso potencial, mas só uma fracção é utilizável em consequência da irregularidade do caudal. Com efeito, o excesso de água nas épocas húmidas implica que uma parte se escoe sem poder ser utilizada. A albufeira criada por uma barragem que se erigisse naquela secção do rio permitiria transferir água de épocas húmidas para épocas secas, dentro de um ano, ou de anos húmidos para anos secos. Por outro lado, há um desajustamento de carácter espacial entre a ocorrência e a utilização da água: as zonas de maiores necessidades não coincidem frequentemente com as que mais ricas são em recursos hídricos.

Tem de mencionar-se ainda o desajustamento entre a qualidade natural da água (com elementos em suspensão e substâncias dissolvidas) e a que é exigida pelas utilizações. Os recursos hídricos potenciais passam a recursos disponíveis na medida em que o Homem intervém no ciclo hidrológico por meio de obras e

instalações que permitam captar água e transferi-la no tempo ou de um local para outro ou ainda melhorar a sua qualidade, por forma a conferir-lhe condições de ser utilizada. Tais obras e instalações consistem, para além dos sistemas distribuição de água, em captações de água superficial, captações de água subterrânea (por minas, poços e furos), barragens para criar albufeiras, sistemas de transporte de água, (incluindo estações de bombagem), reservatórios de água e estações de tratamento.

Estas obras e instalações são dispendiosas e de projeto e execução demorados, pelo que o planeamento da utilização dos recursos hídricos tem de ser feito a longo prazo.

De entre as várias soluções possíveis para satisfazer as necessidades das utilizações numa dada região, até uma determinada meta no tempo, escolhem-se aquelas que determinam o encargo mínimo por metro cúbico de água disponível. Assim, à medida que progride o grau de utilização da água numa região, isto é, à medida que os recursos disponíveis se vão aproximando do limite dos recursos potenciais, aquele encargo vai crescendo.

Dado que a precipitação anual (e o conseqüente escoamento anual, superficial ou subterrâneo) é uma grandeza com carácter aleatório, não se pode atribuir garantia absoluta à quantidade de água que um dado sistema proporciona para as utilizações. Com efeito, se um dado sistema for dimensionado, do ponto de vista hidrológico, para satisfazer plenamente as utilizações perante a ocorrência de um dado ano seco ou de um conjunto de anos secos, será sempre possível admitir um ano ainda mais seco ou um conjunto de anos mais desfavoráveis em que se verifica insuficiência.

Assim, as disponibilidades de água são avaliadas em termos probabilísticos, ou seja, os seus quantitativos são definidos em associação com o risco de insuficiência admitido. Este risco varia com o tipo de utilização. Assim, é comum admitir-se que o sistema de abastecimento de uma grande cidade seja dimensionado com a previsão de insuficiências da disponibilidade de água num total de cinco anos durante um intervalo de 100 anos, o que se traduz dizendo que o risco de insuficiência de água em cada ano é de 5%.

A fixação do risco é um problema económico: menores riscos diminuem os prejuízos provocados pela insuficiência de água, mas implicam sistemas mais amplamente dimensionados e, portanto, maiores dispêndios. Examinam-se algumas das mais significativas intervenções do Homem no ciclo hidrológico. A criação de lagos artificiais (ou albufeiras) para a regularização do caudal é uma das mais importantes intervenções, sendo frequentemente indispensável para que se possa utilizar a água dos rios de regime irregular, como é o caso da generalidade dos rios portugueses.



Dois outros tipos de intervenção também importantes, mas menos frequentes, são a recarga artificial de aquíferos e a precipitação provocada.

A recarga artificial é a alimentação de aquíferos por água proveniente do escoamento superficial, por infiltração favorecida artificialmente ou por condução direta da água aos aquíferos, através de poços ou furos. Tem em vista aproveitar a capacidade natural que os aquíferos possuem para armazenar água, aumentando, assim, a disponibilidade de água subterrânea.

Em Portugal, a recarga artificial só tem sido efetuada em escala muito pequena. Tem sido muito limitado o sucesso das numerosas experiências realizadas em várias regiões para provocar artificialmente a precipitação, mediante a inseminação de nuvens por algumas substâncias (mais usualmente, o iodeto de prata e a neve carbónica).

Observa-se que qualquer utilização da água constitui uma intervenção no ciclo hidrológico que pode ter consequências muito diferentes.

Assim, uma central hidroelétrica, sem albufeira de regularização, turbinado a água à medida que esta aflui, não modifica praticamente o regime do rio.

A água captada para abastecimento público é, depois de utilizada, lançada em grande parte, nas massas de água dos continentes (rios, lagos, aquíferos) ou oceanos. Uma pequena fracção, em geral, da ordem de 30% é enviada para a atmosfera por evaporação.

Um caso em que a água captada é retirada, praticamente na totalidade, à circulação superficial ou subterrânea e é enviada diretamente para a atmosfera, por evapotranspiração, é o da rega localizada, em que a água é fornecida junto do pé das plantas. Já nos outros processos de rega, é inevitável que uma fracção da água captada se infiltre para os aquíferos ou se escoe diretamente para os cursos de água.

A intervenção do Homem no ciclo hidrológico não se faz somente em termos da quantidade de água, mas também em termos da sua qualidade. Assim, a água que, depois de utilizada, é lançada nas massas de água naturais apresenta em

geral, a menos que receba tratamento prévio, má qualidade, sendo capaz de degradar a própria qualidade dos meios de recepção.

É importante notar que a intervenção no ciclo hidrológico não se limita a tornar a água disponível para ser utilizada, como precedentemente se tem descrito, mas visa também o domínio do excesso de água. Este excesso pode causar níveis freáticos prejudicialmente elevados, submersão, erosão dos solos e efeitos da corrente nos leitos dos cursos de água e nas zonas marginais.

Níveis freáticos que quase atinjam a superfície do terreno podem ocorrer nas zonas baixas, em consequência de dificuldades de drenagem subterrânea dos solos. A submersão pode ser causada pela acumulação do escoamento superficial produzido em zonas próximas, sem que esteja assegurada a drenagem superficial necessária, ou por transbordamento dos leitos dos cursos de água.

A erosão hídrica provoca a perda de solos e a jusante, em zonas de menor velocidade de escoamento, a deposição de sedimentos que podem contribuir para a degradação de solos cultiváveis, subida dos leitos fluviais, obstrução dos sistemas de drenagem artificial, redução da capacidade de armazenamento de albufeiras e assoreamento de estuários e portos.

O excesso de água nos rios pode provocar erosão dos leitos e inundação dos terrenos marginais, com os consequentes danos em culturas, infraestruturas, edifícios e equipamentos.

O domínio da erosão hídrica promove-se, em primeiro lugar, pela ocupação adequada do solo. A erosão dos leitos e a inundação dos terrenos marginais combate-se pela correção torrencial e pela regularização fluvial, a que se pode associar a redução das pontas de cheia por albufeiras.

A diversidade de objetivos para a utilização e o domínio da água, com interesses frequentemente antagónicos, e a complexidade das obras e medidas necessárias para os atingir obrigam a um planeamento e gestão da água em termos globais e racionais.

