



PORTE
PAGO

BOLETIM INFORMATIVO

DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS

2 ABR. 78
bimensal
preço 20\$

SUMÁRIO

1. EDITORIAL
2. PONTOS DE VISTA
Breves Notas sobre o Aproveitamento da Energia das Ondas do Mar
3. ACTIVIDADES DA APRH
 - 3.1 - Assembleia Geral Extraordinária
 - 3.2 - Conselho Geral
 - 3.3 - Comissão Especializada das Actividades Culturais
 - 3.4 - Núcleos Regionais
 - 3.5 - Novos Associados
 - 3.6 - Regulamentos Internos
 - 3.7 - Inquérito
 - 3.8 - Logotipo da APRH
 - 3.9 - Divulgação da APRH
 - 3.10 - Novas Publicações no Domínio dos Recursos Hídricos
 - 3.11 - Colaboração dos Membros Colectivos no Boletim
4. REUNIÕES, CONGRESSOS E OUTRAS REALIZAÇÕES
 - 4.1 - Calendário
 - 4.2 - Referências
5. NOTÍCIAS BREVES
 - 5.1 - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD)
 - 5.2 - Poluição na Bacia Hidrográfica do Rio Vouga

EDIÇÃO E PROPRIEDADE DA APRH

DIRECTOR J. VAZ PATO

composto e impresso no sector de artes gráficas do LNEC

endereço:

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS

a/c LABORATÓRIO NACIONAL DE ENGENHARIA CIVIL

AV. DO BRASIL

LISBOA - 5

TEL. 88 21 31

distribuição gratuita aos associados da APRH

1. EDITORIAL

A Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos foi constituída como associação profissional, sendo seus objectivos, entre outros:

- promover, a nível nacional, o progresso dos conhecimentos e o estudo e discussão de problemas relativos aos recursos hídricos;
- apoiar e participar em acções destinadas a difundir os conceitos básicos de uma política adequada à gestão dos recursos hídricos nacionais.

Prevê o Estatuto da Associação que estes objectivos sejam atingidos através de realizações várias, de entre as quais é pertinente destacar as seguintes:

- incentivar a realização de acções de formação e de actualização científica e tecnológica;
- promover acções de informação e de conhecimento interdisciplinar e intersectorial;
- promover a elaboração e a divulgação de trabalhos de reconhecido interesse científico e técnico.

Por outro lado, prevê ainda o Estatuto que estas actividades culturais e editoriais bem como o estudo de questões fundamentais envolvidas nas áreas de interesse da APRH sejam objecto da acção de Comissões Especializadas criadas para o efeito.

É assim que, naturalmente e correspondendo a um dos princípios orientadores do programa de candidatura da actual CD, o CG deliberou em 21 de Dezembro passado criar a Comissão Especializada das Actividades Editoriais (CEAE).

Tem esta Comissão como objectivos fundamentais para o biénio 1978/79:

- promover a publicação de um Boletim Informativo;
- promover a publicação de uma Revista;
- promover a edição de publicações não periódicas.

O Boletim Informativo da APRH tem por principal objectivo difundir informação sobre assuntos de interesse para os associados, nomeadamente, quanto à actividade da própria APRH, e estabelecer permanente contacto entre os Órgãos Sociais e os associados, bem como destes entre si. A estrutura básica do Boletim Informativo foi descrita no 1º número de Fev. 1978, através da enumeração das suas

principais secções e respectivos conteúdos, admitindo-se, no entanto, os ajustamentos que se venham a revelar convenientes.

Para coadjuvar a CEAE na preparação do Boletim Informativo, a publicar com frequência bimensal, estão em formação as seguintes estruturas:

- Grupo Redactorial do Boletim, que tem por função coadjuvar a CEAE na elaboração e publicação do Boletim;
- Grupo de Colaboradores do Boletim, que tem por função executar tarefas específicas sob responsabilidade directa da CEAE, nomeadamente, a recolha sistemática e actualizada de informação.

Ultrapassada que foi a fase de arranque do Boletim Informativo da APRH, a CEAE incidirá agora os seus esforços na preparação da Revista, cujo primeiro número deverá sair em princípios de 1979.

A Revista, que terá como título "Recursos Hídricos", será uma publicação quadrimestral destinada a divulgar, no meio técnico e científico nacional e estrangeiro, trabalhos que possam contribuir para o progresso dos conhecimentos no domínio dos recursos hídricos. Fundamentalmente constituída por artigos técnicos e científicos de carácter geral ou especializado e pela discussão de artigos anteriormente publicados, a Revista poderá eventualmente incluir apreciações críticas de novas publicações, bibliografias especializadas e fichas de descrição de revistas que se relacionem com os recursos hídricos.

Para assegurar o nível, interesse e oportunidade dos trabalhos a inserir na Revista está prevista que a CEAE seja coadjuvada por um Conselho Redactorial, cujos elementos serão designados pela CD e escolhidos entre pessoas de reconhecido prestígio nos diversos domínios dos recursos hídricos.

A edição de publicações não periódicas resultará da actividade das Comissões Especializadas e dos Grupos de Trabalho que se constituírem no âmbito da APRH e, eventualmente, constará de originais ou traduções de livros ou monografias com interesse para os associados.

Com a publicação do Boletim Informativo da APRH, da Revista "Recursos Hídricos" bem como das publicações não periódicas, pretende-se, assim, fornecer aos associados informação actualizada da actividade desenvolvida pela APRH e pelos seus membros e, por outro lado, facultar-lhes o conhecimento de trabalhos de comprovado interesse e carácter inovador no domínio dos recursos hídricos.

O alcance dos objectivos atrás referidos depende do contributo que os associados derem às iniciativas e da funcionalidade da orgânica prevista para as concretizar, o que exige a participação activa de um grande número de pessoas. Espera-se, portanto, que os associados fiquem desde já sensibilizados para prestar a sua colaboração numa área de que sobremaneira depende a capacidade de intervenção da APRH.

A CEAE

2. PONTOS DE VISTA

BREVES NOTAS SOBRE O APROVEITAMENTO DA ENERGIA DAS ONDAS DO MAR

I Mota Oliveira¹

Importância do problema

O progressivo esgotamento das fontes de energia não renováveis, o aproveitamento já quase integral do potencial hidroelétrico em alguns dos países de tecnologia mais avançada e a cada vez maior sensibilidade, não importa se justificada ou não, das populações face à solução nuclear, têm estimulado o engenho dos homens no sentido do aproveitamento de recursos energéticos não convencionais: o calor dos mares, o calor da terra (geotermia) e a energia do sol, do vento, das marés e das ondas do mar.

O aproveitamento da energia das ondas tem vindo a merecer uma atenção crescente nos últimos anos por parte de países costeiros cujo mar apresenta um clima de agitação de elevado nível energético: Inglaterra, Japão, etc.. Este interesse pode aferir-se pelo aparecimento cada vez mais frequente de artigos abordando o problema na literatura da especialidade e mesmo pela realização do que se crê ser o primeiro simpósio sobre a "Energia das Ondas e Marés", no próximo Verão, na Universidade de Kent. Mais concretamente na Inglaterra, país dos mais bem situados se não o mais bem situado geograficamente do ponto de vista do nível energético dos mares que o cercam, a questão foi considerada com interesse bastante para justificar um financiamento de um milhão de libras em apoio a um programa de estudos a desenvolver no biénio 77-78.

Diversas razões concorrem para tornar aliciante esta fonte energética, pelo menos em primeira análise: constantemente renovada por acção do vento, não poluidora, aparentemente muito poderosa. Daí que só na Inglaterra mais de 350 patentes tenham sido registadas no último século de inventos mais ou menos engenhosos capazes de captar a energia das ondas: flutuadores, painéis, rampas, canais convergentes, êmbolos, de tudo tem aparecido.

De tantos esforços, no entanto, quase nada resultou até aos nossos dias no domínio das aplicações concretas. Tanto bastará para fazer suspeitar das dificuldades do problema.

Principais dificuldades

Para além dos problemas inerentes a cada sistema de captação, são comuns a quase todos eles os seguintes:

- Regulação do sistema de captação

A intensidade do fluxo energético a captar varia ao longo do ano, comportamento característico de qualquer fenómeno climático.

No entanto e para além disso, esta intensidade está associada a um rumo e depende dum período e duma altura. O siste-

¹ Doutor em Engenharia Civil (IST); engenheiro do LNEC e da Hidrotécnica Portuguesa.

ma de captação deveria ser capaz de adaptar-se com bom rendimento à variabilidade de qualquer destes três parâmetros dentro das suas gamas de ocorrência mais frequente.

Se a variabilidade do rumo é relativamente lenta, as do período e da altura são muito rápidas. Não há, senão em laboratório, duas ondas sucessivas iguais; pelo contrário elas se rão em regra bastante diferentes em período e altura, e portanto em energia associada. O sistema de captação tem de transformar esta entrada energética pulsatória, de intensidade variável, numa saída contínua mais ou menos constante.

- Transporte ou armazenamento de energia

Alguns dos sistemas de captação mais promissores são concebidos para serem instalados ao largo das costas, em grandes profundidades. Os problemas postos pelo transporte de energia para terra são de solução difícil e por certo muito cara. Daí a ideia curiosa, entre outras, de transformar a energia captada para uma forma de fácil transporte e ainda utilizável directamente. Seria o caso da obtenção de hidrogénio líquido através da electrólise da água com a energia produzida na central ondo-motriz.

Nos sistemas a instalar junto à costa o problema do transporte fica simplificado. Se a energia mecânica da onda é convertida em energia potencial de massas de água bombeadas para níveis elevados em terra, não só o problema do transporte mas também o do armazenamento e da regulação ficam bastante simplificados.

- Efeitos destrutivos da onda

São conhecidos os danos causados por ondas excepcionais em obras costeiras, não obstante a sua normal robustez e mesmo em navios de grande porte. Qualquer sistema deverá ser dimensionado para a captação da energia de ondas com uma probabilidade de ocorrência anual relativamente elevada; a sua robustez estrutural, no entanto, terá de levar em conta probabilidades de ocorrência muito inferiores, portanto alturas ou energias consideravelmente superiores. O acréscimo de custo que daqui resulta para qualquer solução pode contribuir para a sua inviabilidade.

- Rendimento do sistema de captação

Será condição fundamental de êxito de qualquer solução a sua capacidade para assegurar um rendimento de extracção relativamente elevado nas gamas de rumos, períodos e alturas a que, num determinado local, está associada a energia a captar. Parece ser o rendimento o factor que desde logo elimina uma grande parte dos sistemas patenteados.

Disponibilidades de energia

As quantidades de energia associadas a um estado de agitação são de facto impressionantes. Considere-se uma faixa de 100 km de largura ao longo da costa portuguesa entre os paralelos do Porto e de Lisboa (comprimento \approx 300 km). A um estado de agitação caracterizável por uma altura média quadrática de 2 m, o que é pouco ($H_{1/3} \approx 2,8$ m), corresponderá uma energia total, presente naquela área de 30 000 km², da ordem dos 42 GWh o que representará actualmente, como ordem de grandeza, um dia de consumo elevado de energia eléctrica no nosso país.

Não é por esta via, no entanto, que deverão avaliar-se a disponibilidades energéticas. Assim como não será, em termos qualitativos, através da consideração dos temporais marítimos, muito embora seja a memória dos seus efeitos destruidores ou simplesmente espectaculares que leva a pessoa desprevenida a atribuir um elevado nível energético ao mar que conhece.

A propagação dum estado de agitação está associado um fluxo de energia; é através da medição deste fluxo num determinado ponto do mar ou da costa que poderá avaliar-se o seu interesse energético.

A energia característica dum estado de agitação cresce com a dimensão (extensão) da zona de agitação ("fetch"), e com a intensidade e duração do vento. Por isso se acredita que não será o Mediterrâneo ou qualquer outro mar interior, nem mesmo a zona tropical dos grandes oceanos, que verão algum dia aparecer centrais ondomotrizas nas suas costas ou na sua superfície.

A Europa é neste aspecto um continente privilegiado. A sua costa atlântica, em especial às latitudes mais elevadas, recebe e dissipa o fluxo energético mais intenso do mundo.

A potência média anual transmitida por metro linear na área de implantação da estação meteorológica Índia (ao largo das ilhas Hébridas, a poente da Escócia) é da ordem dos 77 kW. Mais para sul, atendendo ao regime de ventos no Atlântico Norte, será necessariamente inferior. No entanto, um estudo do nível energético associado ao clima de agitação da costa oeste portuguesa, realizado com base nas observações feitas durante alguns anos na Figueira da Foz¹ permitiu concluir que a energia anual média transmitida para a costa segundo o rumo W-12°-N é da ordem dos 0,79 GWh por metro linear, e que corresponderia a uma potência anual média da ordem dos 90 kW por metro.

Esta incongruência deve ter a sua explicação na circunstância de, naquele estudo, se ter considerado o clima de agitação em termos de alturas significativas. Se, mais correctamente, se tivessem considerado as correspondentes alturas médias quadráticas, dada a relação entre umas e outras os valores de energia e potência seriam exactamente metade dos encontrados. Estes novos valores, porém também não podem ser aceites sem comentário. Com efeito, a aparelhagem utilizada e o facto de cada observação abarcar um trem de apenas 20 ondas consecutivas fazem recear que o clima de agitação utilizado no referido estudo não possa caracterizar o nível energético da costa oeste portuguesa com o necessário rigor.

Sistemas de aproveitamento²

Faz-se apenas uma breve referência a alguns dos sistemas mais promissores ou mais divulgados.

¹CARVALHO, J.J. Reis de, BARCELÓ, J.P. - "Agitação Marítima da Costa Oeste de Portugal Metropolitano", Memória nº 290 do LNEC Lisboa, 1966.

²Sobre alguns sistemas de aproveitamento ver, por exemplo: Lloyd's Register of Shipping - "The Ultimate Power House?", 100A1, The Magazine of Lloyd's Register of Shipping, Londres, Set. 1976, p. 19-23.

KAYSER, H. - "Wave Power Generators. State of The Art" - in Proceedings of Inter Ocean 76, Dusseldorf, Jun. 1976, p. 988-998.

