



VULTOS PORTUGUESES EM HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS

António de Carvalho Quintela
1932-2016

Maria Manuela Portela

Professora Associada do IST, Associada da APRH nº 1192

NOTA PRÉVIA

Em 2007, a Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos, APRH, editou o livro *António de Carvalho Quintela: Professor, Engenheiro e Investigador* ([21] Portela, et. al., 2007) com o intuito de promover o registo da personalidade, da carreira profissional multifacetada e das contribuições de uma das mais eminentes personalidades portuguesas associadas à hidráulica e aos recursos hídricos: o Professor

António de Carvalho Quintela. Para o efeito, foram reunidas, em perto de 250 páginas, mais de 70 colaborações, sob a forma de textos de autor e depoimentos, na sua generalidade provenientes de pessoas bem conhecedoras da sua dimensão humana e profissional, por com ele terem convivido ou colaborado.

O registo que agora se promove consubstancia, no essencial, uma síntese da informação contida no mencionado livro, com o objectivo de destacar marcos da actividade profissional do Professor António Quintela, bem como contribuições suas relevantes que, globalmente, tornam incontornável o seu reconhecimento como destacado vulto português nos domínios antes mencionados. Deste modo enriquece-se a secção da *Recursos Hídricos* especificamente criada para assinalar tais personalidades, prestando-se, simultaneamente, uma singela homenagem ao Professor António de Carvalho Quintela, que, aliás, esteve na génese da criação daquela secção.

Anota-se que a lista de referências bibliográficas em autoria e co-autoria sistematizada no livro antes mencionado compreende mais de duas centenas de trabalhos, entre livros (edição e autoria), capítulos de livros e artigos em revistas e conferências, nacionais e internacionais. Em face da abrangência da sistematização então efectuada, considerou-se desnecessário incluir no presente texto a listagem completa dessas publicações. As referências agora utilizadas restringem-se, assim, às que se revelaram necessárias para enquadrar os aspectos específicos tratados ao longo do texto ou às que não constam daquela sistematização, por serem posteriores. Indicam-se também as referências relativas à edição de livros e a livros de autor que, dada a sua relevância, foram compiladas em secção própria.

1. DADOS PESSOAIS E ACADÉMICOS

António Francisco de Carvalho Quintela nasceu a 25.02.1932, na então vila de Torres Vedras (freguesia de Santa Maria), filho único de António Marcos Leal Quintela e Ilda de Jesus Carvalho Quintela ([22] Portela, Quintela, 2007). A sua infância e adolescência foram passadas naquela vila, onde completou os ensinamentos primário (em regime particular, 1942) e liceal (na Escola Secundária Municipal de Torres Vedras, 1949), este último, com a média final de 15 valores a qual o dispensou do exame de admissão ao ensino universitário. Para aquela média, destacou-se a contribuição da classificação de 18 valores na disciplina de Matemática.

A sua vocação em matérias de matemática e de física levaram-no a optar pelo ingresso, em 1949, no curso de Engenharia Civil do Instituto Superior Técnico, IST (aluno n.º 2888). O seu desempenho escolar foi caracterizado por, a par de classificações muito baixas em disciplinas requerendo aptidão manual que, de todo, não possuía (Desenho I e II e Oficinas Gerais), ter obtido classificações excepcionais em Matemáticas Gerais e em Resistência de Materiais e, muito especialmente, em Hidráulica Geral – Máquinas Hidráulicas (19 valores), da responsabilidade do Professor Alberto Abecasis Manzanares. Esta última classificação determinou a oportunidade de António Quintela iniciar a carreira docente no IST, como se retomará na secção seguinte.

Concluiu o curso a 29 de Julho de 1955 (no ano lectivo de 1954/55). A Carta de Curso, emitida a 30 de Julho de 1957 – após a realização dos tirocínios regulamentares – menciona a classificação final no curso de 16 valores (Bom com distinção) e o direito ao uso do título de Engenheiro Civil.

Contribuíram também para a sua formação profissional os dois estágios que efectuou, um em 1955, através da IAESTE (*International Association for the Exchange of Students for Technical Experience*), com subsídio do Instituto de Alta Cultura de Lisboa, no estaleiro de construção da barragem de cúpula espessa de Pian Telesio (Itália) e, outro, em 1964, no *Centre de Recherches et d'Essais*, em Chatou, pertencente à *Electricité de France*. António

Quintela sempre considerou este último estágio de grande utilidade para a sua formação por lhe ter proporcionado acesso fácil a bibliografia da especialidade e oportunidade de estabelecer contactos com conceituados investigadores do referido Centro¹, e, assim, melhorar os conhecimentos de hidrologia física e de hidrologia estatística, circunstância que se veio a revelar fundamental para a elaboração da sua tese de doutoramento.

Com excepção da interrupção devida ao Serviço Militar², desempenhou funções de docente universitário (no Instituto Superior Técnico, IST) desde 1955 até à aposentação, em 2002. A tais funções associaram-se, entre 1954 e 1993, as de especialista e projectista na área da engenharia hidráulica em prestigiadas empresas do meio. As anteriores actividades foram acompanhadas, até recentemente, pela de investigador com contribuições relevantes nos domínios da hidrologia das águas superficiais ([24] e [25] Portela *et al.*, 2009 e 2011), da hidráulica, das obras e instalações hidráulicas, da história da hidráulica e da história e arqueologia das obras hidráulicas em Portugal.

Faleceu em sua casa, nos Olivais (Lisboa), a 10 de Março de 2016.

2. CARREIRA PROFISSIONAL

António de Carvalho Quintela começou a sua actividade profissional relacionada com a prática e com a docência no âmbito da engenharia hidráulica ainda estudante.

Com efeito, a sua colaboração com o Gabinete de Estudos e Projectos Prof. Eng. Alberto Abecasis Manzanares iniciou-se em 1954, tendo prosseguido, a partir de 1957, na empresa Hidrotécnica Portuguesa – Consultores para Estudos e Projectos, Lda. (HP), que se sucedeu àquele Gabinete e da qual foi colaborador permanente desde a data de fundação e sócio a partir de 1963, quando pela primeira vez foram admitidos sócios para além dos fundadores. Na HP exerceu a chefia do Sector de Obras

1 - Nomeadamente, com Joseph Jacquet (1921-2004) e Jacques Bernier.

2 - Que decorreu entre 2 de Setembro de 1956 e 2 de Setembro de 1958, data em que passou à disponibilidade, na qualidade de Alferes Miliciano Engenheiro de Aeródromos.

Hidráulicas, de 1963 a 1988, e funções de assessor, de 1988 a 1993, ano em que passou ao regime de exclusividade como professor do Instituto Superior Técnico, IST ([19] Cruz *et al.*, 2007).

Fazem parte do anterior percurso três pessoas, sob cuja orientação inicialmente trabalhou e que marcaram profundamente toda a sua vida profissional: o Professor Alberto Abecasis Manzanares, pelo seu profundo saber e grande vivacidade e argúcia, e os Engenheiros Fernando Abecasis e José Manuel de Amorim Ferreira, pelo rigor da exposição oral e escrita, para além do saber e da ética. Foi precisamente com Fernando Abecasis que, em 1961, iniciou a publicação de trabalhos científicos, designadamente de dois artigos relacionados com a hidráulica, versando sobre o fenómeno de histerese hidráulica ([14] e [15] Abecasis; Quintela, 1961).

De entre as mais importantes intervenções de António Quintela no âmbito das grandes obras hidráulicas, incluindo estudos hidrológicos e hidráulicos, que frequentemente tratou em comunicações científicas, destacam-se ([19] Cruz *et al.*, 2007, [32] Quintela, 2002):

- (i) o estudo hidrológico da bacia hidrográfica do rio Revué, em Moçambique (1956);
- (ii) o anteprojecto (1954) e o projecto (1956 e 1957) do circuito hidráulico do aproveitamento hidroeléctrico reversível do Alvito, localizado no rio Ocreza, em Portugal;
- (iii) o anteprojecto do descarregador de cheias da barragem do Salto-Funil, no rio Paraíba, no Brasil (1957 a 1959) e o acompanhamento dos respectivos ensaios hidráulicos (1957 a 1959);
- (iv) o projecto e o acompanhamento da execução do aproveitamento hidroeléctrico de Lomaum, no rio Catumbela, em Angola (1959 a 1964, 1970 e 1972);
- (v) o projecto e o acompanhamento dos ensaios hidráulicos do aproveitamento hidroeléctrico de Gove, no rio Cunene, também em Angola, (1963 a 1974);
- (vi) os projectos e o acompanhamento da execução dos aproveitamentos hidroagrícolas de Corumana, no rio Sabié, afluente do Limpopo, em Moçambique

(1973 a 1980) e de El Wahda, no oued Ouerrha, afluente do oued Sebou, em Marrocos (1979 a 1997), neste último caso, também com acompanhamento dos ensaios hidráulicos; e

- (vii) muito especialmente, o mega aproveitamento hidroeléctrico de Cahora Bassa, no rio Zambeze, em Moçambique (1961 a 1974, ano de início do enchimento) pela grande magnitude das obras e dos equipamentos e pelos severos condicionamentos ocorrentes, nomeadamente hidrológicos. Em Cahora Bassa participou nos estudos hidrológicos e foi responsável pela concepção e dimensionamento das obras hidráulicas.

Menciona-se que o contexto em que, na época, eram desenvolvidos alguns dos anteriores projectos, envolvendo consideráveis equipas pluridisciplinares por longos períodos de tempo, permitia o estudo detalhado, experimental e teórico, mas sempre necessariamente baseado em pesquisa bibliográfica, à data, escassa em Portugal, de aspectos inovadores da concepção, circunstâncias que favoreciam o entrosamento da investigação científica-técnica e da prática profissional.

A sua carreira profissional como docente do Instituto Superior Técnico teve início a 4 de Fevereiro de 1955 quando, por proposta do Professor Alberto Abecasis Manzanares, foi contratado como 2º Assistente além do Quadro da cadeira de Hidráulica Geral – Máquinas Hidráulicas, da responsabilidade daquele Professor. Para tal circunstância foi determinante a classificação que havia obtido nessa cadeira. À excepção do período imposto pelo Serviço Militar², desenvolveu actividade de docente do IST de modo contínuo até à sua aposentação, como Professor Catedrático Jubilado, em 2002 ([20] Pinheiro *et al.*, 2007).

A 8 de Novembro de 1968 concluiu o Doutoramento em Engenharia Civil com a defesa da dissertação intitulada *Recursos Hídricos Superficiais em Portugal Continental* ([1] Quintela, 1967). O grau de Doutor do Instituto Superior Técnico/Universidade Técnica de Lisboa (IST/UTL) havia sido instituído em 1962, tendo o Professor Quintela sido o nono Doutor pelo IST e o terceiro em Engenharia Civil (depois

de Frederico Machado, em 1963, e de Eduardo Ferrugento Gonçalves, em 1964).

Anteriormente a 1 de Outubro de 1969 desempenhou funções de 2.º Assistente (de Hidráulica Geral – Máquinas Hidráulica, como antes mencionado, mas também de Topografia e de Geometria Descritiva), tendo passado naquela data a 1º Assistente e a 30 de Abril de 1970, a Professor Auxiliar. Após aprovação em provas públicas passou, a 8 de Setembro de 1973, a Professor Extraordinário, posição que ocupou até ascender a Professor Catedrático, a 1 de Dezembro de 1979.

A sua actividade de leccionação desenvolveu-se fundamentalmente no âmbito da licenciatura em Engenharia Civil (pré-Bolonha), com ênfase para disciplinas relacionadas com a hidráulica (Hidráulica Geral, Hidráulica I e Hidráulica II), com a hidrologia (Hidráulica Aplicada e Hidrologia) e com o projecto de infraestruturas hidráulicas (Obras Hidráulicas e Estruturas Hidráulicas). Embora esporadicamente, leccionou nas licenciaturas (pré-Bolonha) de Electricidade e de Máquinas e de Engenharia de Minas, Electrotécnica e do Território ([20] Pinheiro *et al.*, 2007).

Em 22 de Maio de 2002 proferiu a lição de jubilação intitulada *Professor, Engenheiro e Investigador – facetas de uma vida integrada* ([32] Quintela, 2002), finalizando desse modo quase cinco décadas de competente dedicação ao ensino da engenharia hidráulica no IST e à própria Escola.

O prestígio científico e técnico de António Quintela, a sua percepção lúcida sobre os equilíbrios pertinentes em diferentes meios e em diferentes circunstâncias; a argúcia e, simultaneamente, o carácter contemporizador dos seus conselhos; a sua dedicação ao IST; o seu apurado sentido de ética; e o seu modo especial de relacionamento, simultaneamente despretensioso e autoritário, fizeram com que frequentemente fosse chamado a intervir na vida da Escola, muito para além da actividade de leccionação. Foi, assim, participante activo nas sucessivas reformas curriculares do ensino

da Engenharia Civil no IST³, nomeadamente no que respeitou a conteúdos e métodos de ensino e sua aplicação em disciplinas relacionadas com a engenharia hidráulica e os recursos hídricos. Envolveu-se ainda na criação e dinamização do ensino em áreas que, à data, extravasavam o âmbito tradicional da Engenharia Civil, designadamente nas Licenciaturas em Engenharia do Território (em 1991) e em Engenharia do Ambiente (em 1993) em que foi o primeiro coordenador do conjunto de disciplinas aí leccionadas ([20] Pinheiro *et al.*, 2007).

Desempenhou também um papel central na concepção e concretização do 1º Mestrado (pré-Bolonha) em Hidráulica e Recursos Hídricos (ano de 1982/83) em que a sua visão e liderança estratégica foram muito importantes para garantir o ensino de ciências fundamentais de nível avançado.

De entre as funções que, para além da docência, desempenhou no IST e que atestam o seu prestígio menciona-se a Presidência da Assembleia de Representantes (1979-1983 e 1990-1992), do Departamento de Engenharia Civil (1984-1986) e do Centro de Estudos de Hidrossistemas, CEHIDRO (1998-2000).

Por três vezes foi Padrinho de individualidades em cerimónias de doutoramentos *honoris causa* pela Universidade Técnica de Lisboa, sob proposta do IST (Professor Charles Massonet, 1986, Professor Armando Lencastre, 1996, e Engenheiro Fernando Abecasis, 2001).

Fora do IST, participou, como docente, no lançamento do Curso de Especialização em Engenharia Sanitária, ministrado pela primeira vez na Universidade Nova de Lisboa em 1975, que serviu de plataforma para a criação da licenciatura em Engenharia do Ambiente dessa Universidade.

Envolveu-se ainda em acções de docência em universidades do espaço lusófono, designadamente, em 1987, na Universidade

3 - De entre as reformas mais demarcantes mencionam-se a de 1970, promovida pelo Professor Veiga Simão, de que resultou a redução da duração do curso de Engenharia Civil de seis para cinco anos e a introdução de diferentes áreas de especialização; a reforma conducente ao "Curriculum 2000"; e, por fim, o Processo de Bolonha (2006/2007) visando a criação de um espaço europeu de ensino superior globalmente harmonizado, assente na mobilidade e na empregabilidade.

Eduardo Mondlane (Moçambique, [31] Quintela, 1987) e, em 1990, na Universidade Agostinho Neto (Angola).

Entre 1984 e 1992, foi Director, conjuntamente com o Engenheiro Adolfo Gonçalves, Director-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos, do Curso Internacional de Hidrologia Operativa, patrocinado pela UNESCO, organizado em colaboração com a então Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos e com outras instituições universitárias e estatais ([27] e [28] Quintela, 1984).

Por fim, menciona-se o seu envolvimento no 1º Curso de Formação sobre Segurança e Operação de Barragens, promovido pelo ex-Instituto da Água (INAG), em colaboração com o Centro de Estudos de Hidrossistemas (CEHIDRO) do IST, o Laboratório Nacional de Engenharia Civil (LNEC) e a Companhia Portuguesa de Produção de Electricidade (CPPE), em que assumiu a coordenação da Comissão Editorial do livro de texto elaborado especificamente para o mesmo ([11] Quintela *et al.*, 2001).

De entre os conselhos e comissões em que participou fora do IST destacam-se ([21] Portela *et al.*, 2007):

- (i) o Conselho Científico para o Sistema Nacional de Consultoria Tecnológica - Secretaria de Estado da Ciência e Tecnologia (1989, Presidente);
- (ii) o Conselho de Ciências de Engenharia do Instituto Nacional de Investigação Científica (1982-1985, Membro);
- (iii) o Conselho Consultivo do Laboratório Nacional de Engenharia Civil, LNEC (1988-1997, Vogal);
- (iv) a Comissão Nacional de Segurança de Barragens (1990-2005, Membro);
- (v) a Comissão Nacional Portuguesa das Grandes Barragens (1993-2004, Vogal, e 2004-2016, Vogal Honorário);
- (vi) o Conselho Nacional da Água (1994-2016, Vogal Convidado);
- (vii) o Conselho Superior das Obras Públicas e dos Transportes (1996-1999, Vogal);
- (viii) a Academia de Engenharia (1996-2016, Vogal Efectivo); e
- (ix) e a Academia Portuguesa da História

(1998-2003, Académico Correspondente, e 2003-2016, Académico de Número, Cadeira 23).

A sua actividade profissional englobou ainda, após 1982, uma importante faceta de investigador científico-histórico-arqueológico no domínio das águas de superfície ([32] Quintela, A., 2002, [17] Cardoso; Mascarenhas, 2007). Tal investigação compreendeu desde a divulgação de acontecimentos e de vultos históricos associados à hidráulica em Portugal ao estudo de estruturas hidráulicas antigas, romanas e pós-romanas, tendo sido consubstanciada em mais de quarenta trabalhos, em que se incluem quatro livros ([21] Portela *et al.*, 2007). O mérito da mesma culminou com a eleição do Professor António Quintela como Académico, primeiramente, Correspondente (em 1998) e, depois, de Número (Cadeira 23), em 2003, da Academia Portuguesa da História.

António de Carvalho Quintela sempre se impôs científica e tecnicamente com naturalidade, pelo rigor e isenção intelectuais que o norteavam, aliados a um conhecimento (teórico e prático) consistente, suportado também por uma memória prodigiosa e um particular bom senso. Se a actividade docente valorizou a sua formação de engenheiro, o contacto permanente com os problemas surgidos na elaboração de projectos e no acompanhamento da execução de grandes obras, bem como a investigação exigida para a resolução de muitos desses problemas, deram-lhe a segurança, o entendimento, a capacidade ímpar de trabalhar em equipa e a visão global e de pormenor inerentes a um grande professor, completando-se estas actividades em permanente interacção sinérgica.

3. PRINCIPAIS INTERVENÇÕES

3.1. Nota prévia

António de Carvalho Quintela reconhecia na sua actividade três facetas que considerava que se complementavam e se potenciavam mutuamente ([32] Quintela, A., 2002): a de Professor Universitário de matérias ligadas à

hidrologia, à hidráulica e às obras hidráulicas; a de Engenheiro Civil particularmente direccionado para as ocorrências e as intervenções associadas aos recursos hídricos superficiais; e a de Investigador científico em temas relacionados com as facetas precedentes, incluindo na óptica histórico-arqueológica. A sua cultura científica, técnica, cultural e humanista impar, o seu apurado espírito de rigor, a sua capacidade de concretização, a sua entrega total a cada novo assunto a tratar e a diversidade e o elevado número das publicações com altíssima qualidade que produziu granjearam-lhe amplo reconhecimento, respeito e prestígio nos diferentes domínios da sua actividade por parte dos meios universitários, profissionais e culturais nacionais e internacionais. A atitude pedagógica com que pautava o seu desempenho relacionado com qualquer uma daquelas facetas resultou num legado que se estende para além das suas realizações directas, nomeadamente, nos que com ele interagiram.

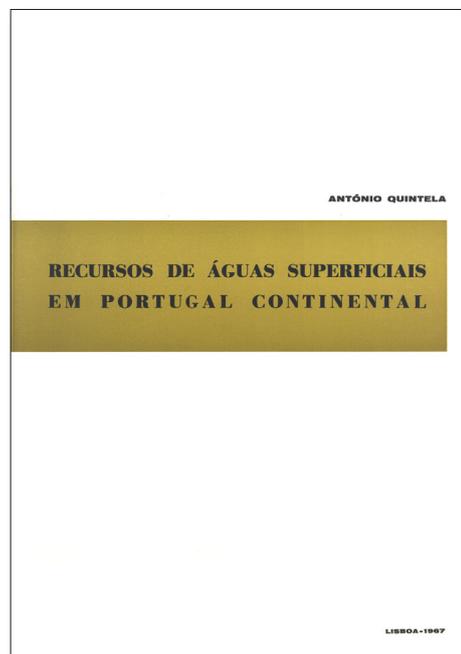
Algumas das realizações mais significativas de António Quintela já foram anteriormente identificadas, designadamente no que diz a estudos e projectos de obras hidráulicas em que participou ou que coordenou. No presente item mencionar-se-ão legados relevantes relacionados com a investigação científica e sua interpenetração com a docência.

3.2. Hidrologia e recursos hídricos superficiais

De entre as contribuições de António Quintela que muito beneficiaram o conhecimento inerente à prática profissional de engenharia e ao ensino ressalta a investigação científica pioneira que efectuou no âmbito da hidrologia e dos recursos hídricos superficiais em Portugal Continental.

O seu interesse por tal domínio surgiu em 1955, por exigência do ensino da disciplina de Hidráulica Aplicada, mas também por ter constatado existirem reconhecidas lacunas de conhecimento sobre o assunto, não obstante a sua relevância para o planeamento da utilização e para o domínio das águas superficiais nacionais. Dessa investigação resultou, em 1967, a tese de doutoramento ([1] Quintela, 1967) caracterizada por grande pioneirismo e abrangência ao nível da sistematização de

conceitos, pelo rigor dos formalismos utilizados e pela extensa caracterização hidrológica efectuada que incluiu a apresentação de novos procedimentos de estimação de disponibilidades hídricas superficiais. Apesar de se tratar de um documento indiscutivelmente científico, a abrangente e cuidada exposição e análise dos conceitos nela tratados permitiu a adequação de uma parte muito significativa do seu conteúdo a textos de índole didáctica. Alguns desses textos são ainda adoptados em disciplinas do IST, nomeadamente na Hidrologia e Recursos Hídricos de diferentes cursos.

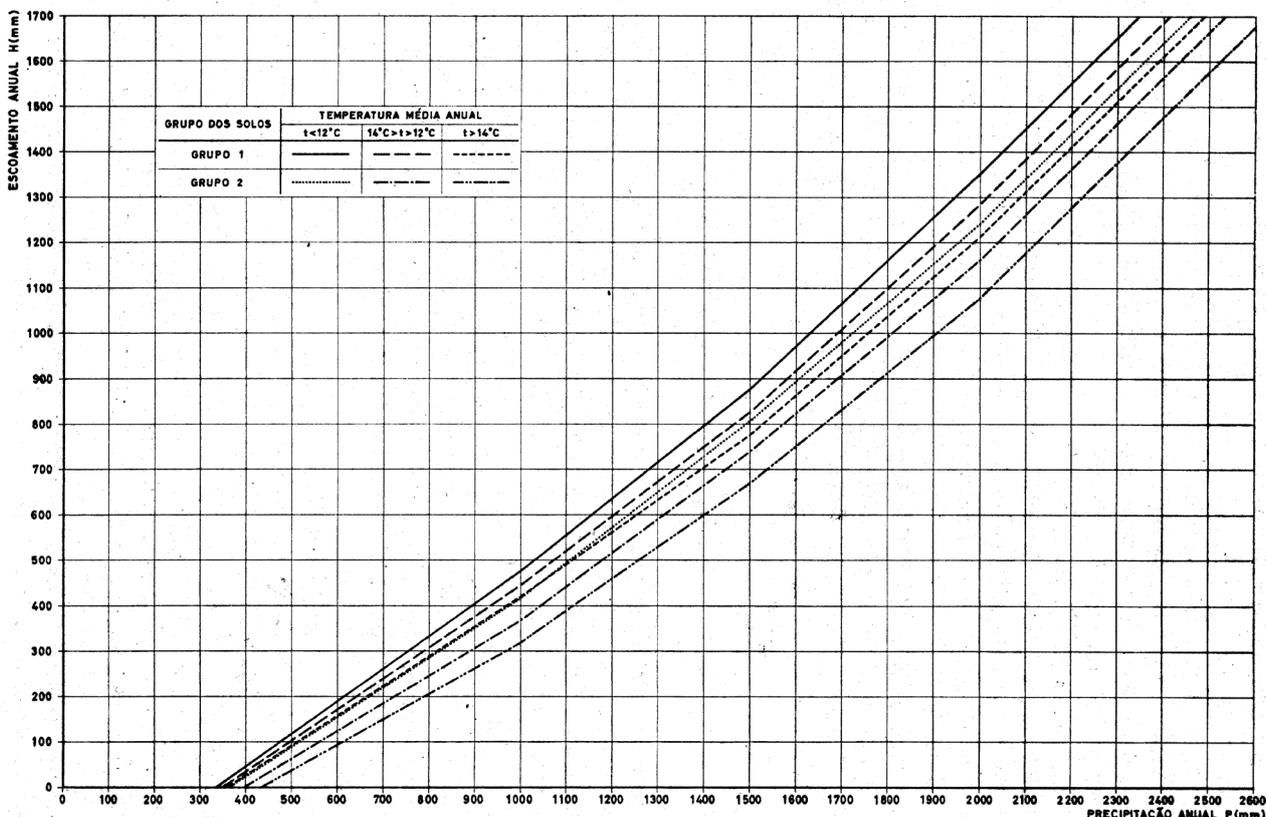


Capa da dissertação de doutoramento, *Recursos hídricos de águas superficiais em Portugal Continental*, [1] Quintela, 1967.

De entre os numerosos legados pioneiros que assim resultaram para Portugal Continental, destacam-se, para além da ampla e cuidada sistematização de conceitos de hidrologia física ([23] Portela; Santos, 2007):

- i) a avaliação da evapotranspiração potencial;
- ii) a caracterização da evolução temporal, quer do caudal em rios, quando exclusivamente alimentados pelas reservas subterrâneas, quer do volume dessas reservas e a consequente avaliação, para sete cursos de

- água portuguesas, dos valores máximos atingíveis pelo armazenamento de água subterrânea;
- iii) as cartas de isolinhas do escoamento anual médio, do coeficiente de variação do escoamento anual e da evapotranspiração real anual média;
 - iv) as relações lineares – comumente conhecida por “relações regionais de Quintela” – entre a precipitação anual e o escoamento anual, aplicáveis, em média, à estimação do escoamento anual em bacias hidrográficas não monitorizadas, tendo por parâmetros a temperatura anual média do ar e as características do solo no que concerne à capacidade para produzir escoamento;
 - v) a descrição de várias funções de distribuição estatística, bem como dos métodos de estimação dos correspondentes parâmetros e de apreciação do seu ajustamento;
 - vi) a demonstração da existência de forte correlação entre a média e o desvio-padrão da altura do escoamento anual médio a qual exprime o facto de a variabilidade temporal relativa do escoamento anual em Portugal Continental aumentar à medida que diminui aquela altura, ou seja, à medida que a região é mais árida;
 - vii) a elaboração de cartas de isolinhas do escoamento anual e do escoamento bial para as probabilidades de não-excedência de 5% e de 20% (critério de garantia na produção de energia hidroeléctrica e no fornecimento de água para rega, respectivamente); e
 - viii) a caracterização do escoamento natural à escala diária através de curvas de duração média anual dos caudais médios diários e a constatação de que as formas de tais curvas após devida adimensionalização (por divisão dos caudais médios diários pelos respectivos módulos) dependem essencialmente da altura do escoamento



Relações paramétricas para estimar em Portugal a altura do escoamento anual médio, H , a partir da precipitação anual média, P . Parâmetros: temperatura média e tipo do solo, em classes.

Reproduzida de [1] Quintela, 1967.

anual médio, o que permite transpor as curvas adimensionais entre bacias hidrográficas com valores análogos daquela altura.

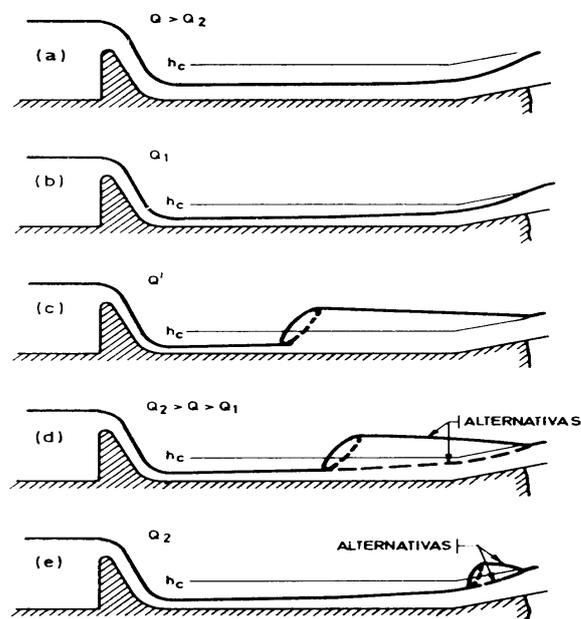
O estudo da estreita dependência entre a altura do escoamento anual médio e a variabilidade temporal relativa do escoamento foi retomado na década de 1990, com base em muito mais informação hidrológica, tendo resultado no estabelecimento de modelos aplicáveis a Portugal Continental, quer de transposição de escoamentos desde à escala anual até à diária, quer de estimação da capacidade útil de albufeiras de regularização destinadas a fornecimentos uniformes.

3.3. Hidráulica

A intensa actividade de António Quintela no domínio do projecto de grandes obras hidráulicas, nomeadamente de grandes barragens, motivou que a parte mais significativa das suas contribuições para o avanço da hidráulica tenha sido orientada para a resolução de problemas concretos associados ao projecto e ao dimensionamento daquelas obras. Resultaram, assim, numerosas publicações, de entre as quais se destacam oito comunicações, como co-autor, a congressos da prestigiada ICOLD (Comissão Internacional das Grandes Barragens), entre 1973 e 2000, bem como cerca de duas dezenas de outras publicações, em revistas e eventos técnico-científicos, versando sobre temas associados ao projecto de barragens ([16] Almeida; Matos, 2007).

Exemplificam a associação da prática profissional à investigação a primeira das suas contribuições científicas, datada de 1961, a qual surgiu na sequência do estudo do comportamento do modelo físico do evacuador de cheias da barragem do aproveitamento hidroeléctrico de Salto-Funil, no rio Paraíba (Brasil). Tal contribuição, que se revestiu de carácter original e que deu início à publicação de trabalhos científicos⁴, respeitou ao estudo, experimental e teórico, do fenómeno de histerese relativo à ocorrência de regimes

hidráulicos múltiplos em consequência da interacção de obstáculos com escoamentos permanentes com superfície livre ([16] Almeida, Matos, 2007).



Histerese no escoamento em regime rápido a montante de um trampolim. Modos do escoamento (a) a (e) e limites de histerese: limite inferior (b) e limite superior (e) (adaptada de [32] Quintela, 2002).

Uma outra contribuição decorreu do projecto do aproveitamento de Cahora-Bassa (rio Zambeze, Moçambique) tendo respeitado à protecção contra o golpe de aríete nos circuitos a jusante das centrais (das quais apenas a central sul veio a ser construída) e, em particular, às consequências da ressonância e da estabilidade hidrodinâmica, mediante análise detalhada do efeito da altura cinética do escoamento na estabilidade de regulação, baseada na aplicação da conhecida fórmula clássica de Thoma. Tendo verificado que as áreas mínimas que assim se obteriam para as secções transversais das chaminés localizadas a jusante das centrais hidroeléctricas seriam incommportavelmente grandes, procedeu a desenvolvimentos teóricos e a ensaios em modelo reduzido com vista à determinação das leis das perdas de carga localizadas nas ligações das chaminés de equilíbrio. Para o efeito, contou com a colaboração do Professor André

4 - Em co-autoria com Fernando Abecassis, como antes mencionado ([14] e [15] Abecassis; Quintela, 1961).

Gardel⁵ que já estudara pormenorizadamente o problema da influência da altura cinética em chaminés a montante de centrais. Num curso de pós-graduação de aproveitamentos hidroeléctricos, António Quintela apresentou a seguinte fórmula de Thoma corrigida que obteve com base no método de André Gardel para chaminés colocadas a jusante da central ([16] Almeida, Matos, 2007):

$$F_{Tcor} = \frac{W_o^2}{2g} \frac{L F_g}{H_o \left[P_o + \frac{W_o^2}{2g} + \frac{m_{\gamma\beta} \delta^2 - m_{\gamma\beta} - 2 - s_{\gamma\beta}}{4} \right]}$$

em que $m_{\gamma\beta}$ e $h_{o\gamma\beta}$ são parâmetros adimensionais baseados em estudos experimentais associados a perdas de carga localizadas nas inserções das chaminés.

O projecto do aproveitamento hidroagrícola de Al Wahda (em Marrocos) permitiu-lhe outra contribuição pioneira, para além da monumentalidade da solução original que propôs para a dissipação de energia do evacuador de cheias: incorporação de arejadores a jusante das comportas das descargas de fundo. Tanto os estudos associados ao evacuador de superfície, como os inerentes às descargas de fundo utilizaram ensaios hidráulicos. A investigação bibliográfica sobre o arejamento forçado de escoamentos a alta velocidade para evitar a erosão de cavitação foi pioneira em Portugal e mereceu o reconhecimento internacional, bem patente na citação em trabalhos de grande prestígio das comunicações científicas que a trataram ([38] Quintela *et al.*, 1979, [26] Quintela, 1980).

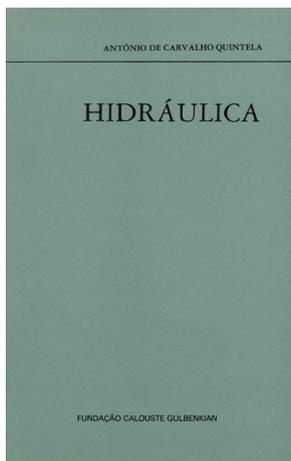
Os estudos e as soluções propostas em Cahora-Bassa e em Al Wahda constituíram pontos altos na actividade de António Quintela como engenheiro hidráulico que não evitava as soluções difíceis, ainda não demonstradas ou pouco conhecidas. Quando essas soluções eram técnica e economicamente as mais indicadas, procurava os novos conhecimentos necessários para as justificar com segurança. Habitado a transpor a fronteira entre a prática profissional de engenharia, a investigação e a

docência relacionadas com a hidráulica e ciente da relevância da experimentação, dinamizou decisivamente o primeiro laboratório de hidráulica do IST. Para o efeito, concebeu e fez construir peças então raras ou únicas à escala mundial, como um aparelho de demonstração do fenómeno de cavitação e equipamentos de estudo do escoamento em meios porosos e de demonstração do escoamento em orifícios ([20] Pinheiro *et al.*, 2007).

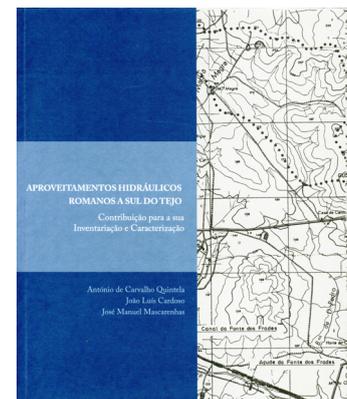
Mas a sua contribuição mais relevante no domínio da hidráulica prende-se com o livro *Hidráulica* ([2] Quintela 1981), referência notável no panorama dos textos científicos em língua portuguesa e incontornável no ensino, naquela língua. A dimensão didáctica de grande alcance do livro advém, para além do extremo cuidado e rigor com que foi elaborado, da sua estruturação em dois níveis de desenvolvimento: um, destinado a facultar a formação básica em hidráulica necessária ao exercício corrente da profissão de engenheiro e, outro, que capacita para problemas hidráulicos de maior complexidade e para o diálogo com especialistas. Deste modo o leitor é encaminhado na procura do grau de complexidade que lhe convém. Em 2014 o livro alcançou a sua 13.^a edição, com um total de 41 500 exemplares publicados.

Fazem parte das suas contribuições relacionadas com a hidráulica e com os recursos hídricos, embora já na transição para o registo de legados históricos, a forma empenhada e original com que divulgou acontecimentos e vultos históricos naqueles domínios. A título de exemplo menciona-se que a ele se deve terem sido reveladas pela primeira vez algumas contribuições pioneiras de Estêvão Cabral (1734-1811), nomeadamente o emprego de molinetes para medir velocidades em profundidade nos cursos de água, facto que fez desse padre jesuíta um precursor da hidrometria de rios ([29] e [30] Quintela, 1986). O seu empenho em preservar a memória de individualidades determinantes para a evolução do saber, mas também para o prestígio do IST extravasou, em parte, o domínio que lhe era familiar, tendo estado na origem das homenagens prestadas pela Escola aos Professores Edgar Cardoso e Alberto Abecasis Manzanares ([10] Quintela; Proença, 2000, [12] e [13] Quintela, Portela, 2004).

5 - 1922-2008. Ecole Polytechnique de l'Université de Lausanne, E.P.U.L., Suíça.



Capas da 1.^a e 13.^a edições do livro *Hidráulica* ([2] Quintela, 1981).



Capas da edição de 1986 e da reedição de 2008 do livro *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo* ([5a] e [5b] Quintela *et al.*, 1986).

3.3. História e arqueologia das obras hidráulicas

Como antes mencionado, António Quintela desenvolveu, após 1982, intensa actividade de investigação científico-histórico-arqueológica no domínio das águas de superfície ([17] Cardoso, Mascarenhas, 2007) da qual resultaram numerosos estudos, porventura de divulgação mais restrita, mas que sem dúvida aliaram a originalidade ao pioneirismo. De entre os temas assim divulgados destacam-se, para além dos referentes a acontecimentos e vultos históricos portugueses associados à hidráulica, os relacionados com a história da hidráulica em Portugal e com as ocorrências, também no território nacional, de barragens e aproveitamentos hidráulicos romanos, de barragens antigas pós-romanas e de engenhos hidráulicos tradicionais.

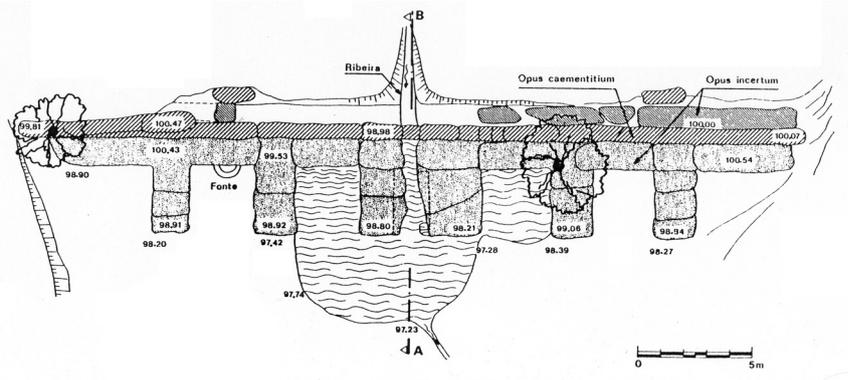
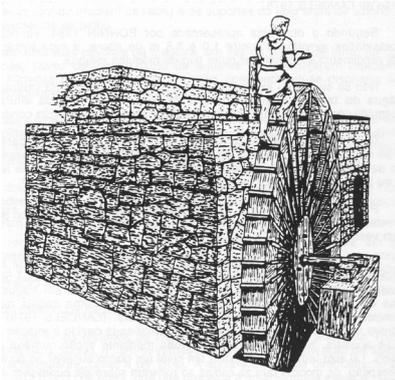
Dos contributos que assim resultaram releva o livro *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo*, editado em 1986, sob financiamento da então Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos ([5a] Quintela *et al.*, 1986). Em face do valor da informação nele sistematizada e da inexistência de exemplares, decidiu a EPAL – Empresa Portuguesa de Águas Livres, S.A., promover, em 2008, uma reedição fac-similada ([5b] Quintela *et al.*, 1986).

Em resultado desse estudo, mas também dos que se lhe sucederam, com ênfase para os desenvolvidos no distrito de Castelo Branco ([35] Quintela *et al.*, 1994, [36] Quintela *et al.*, 1995), foram identificadas pela primeira vez 13 das 41 barragens romanas inventariadas para Portugal, e estudadas e caracterizadas 34 destas últimas barragens.

A par com a caracterização das estruturas hidráulicas romanas sucessivamente identificadas houve sempre a preocupação de esclarecer a funcionalidade dessas estruturas, da qual resultou, por exemplo, a divulgação do sistema de elevação de água para salga de peixe em Tróia, através de uma roda hidráulica de grandes dimensões movida por um homem ([34] Quintela *et al.*, 1993) e a valorização da estrutura de moagem associada à barragem de Grândola ([37] Quintela *et al.*, 1999).

Outro dos seus contributos refere-se ao estudo (incluindo finalidade, particularidades construtivas e características hidráulicas) de barragens antigas pós-romanas, detentoras de valor patrimonial, construídas em Portugal até meados do século XX, com a finalidade de criar albufeiras. Foram, assim, estudadas 27 barragens localizadas a sul do Tejo e uma a norte ([33] Quintela *et al.*, 1989).

António Quintela deixou também importante legado relacionado com o reconhecimento e a caracterização de engenhos hidráulicos localizados em Portugal. De entre esses engenhos destacam-se os destinados à moagem de cereais – moinhos, de roda horizontal, e azenhas, de roda vertical – à serração de madeira, ao apisoamento de tecidos, em pisões, ao esmagamento de azeitona e à trituração e mistura dos ingredientes da pólvora. Faz parte do anterior legado o reconhecimento de engenhos e estruturas hidráulicas tradicionais no trecho do rio Lima que veio a ser submerso pela albufeira da barragem de Touvedo ([6] CEHIDRO/EDP, 1993).



À esquerda, perspectiva da provável operação da roda hidráulica acoplada ao tanque de salga das ruínas romanas de Tróia (Grândola) (reproduzida de [34] Quintela et al., 1993) e, à direita, esquema da barragem romana de Grândola (reproduzido de [35] Quintela et al., 1999).

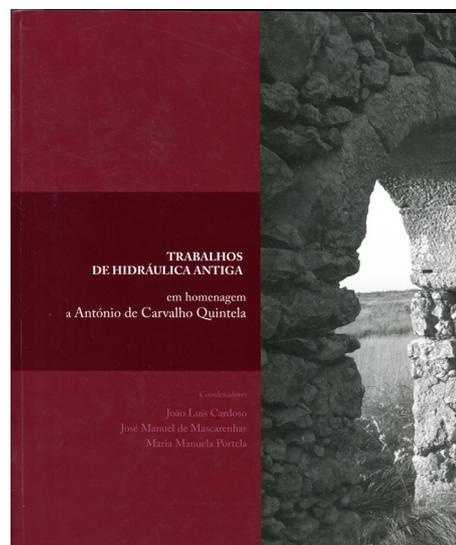
Por fim, constitui também importante contribuição de António Quintela a investigação histórica e documental relacionada com a importante actividade económica desenvolvida desde o século XV até quase o final do século XX pela Fábrica da Pólvora de Barcarena. Tal contribuição incluiu a caracterização técnica dos engenhos destinados àquela finalidade e das soluções hidráulicas encontradas para a produção da energia indispensável à laboração ([7] Quintela et al., 1995), bem como a coordenação de actividades e intervenções com vista à criação do Museu da Pólvora Negra, uma das mais relevantes unidades museológicas temáticas da área de Lisboa ([8] Quintela et al., 2000).

O reconhecimento do valor e da originalidade do legado científico-histórico-arqueológico de António Quintela, motivaram a EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres a contribuir para a sua divulgação mediante a compilação e reimpressão de alguns dos trabalhos mais relevantes assim produzidos, no livro *Trabalhos de hidráulica antiga em homenagem a António de Carvalho Quintela* ([18] Cardoso et al., 2009).

4. CONDECORAÇÃO. DISTINÇÕES

Em 2006 foi agraciado, pelo então Presidente da República Portuguesa, Dr. Jorge Sampaio, com a mais elevada distinção da Ordem de Instrução Pública, a Grã-Cruz, em reconhecimento dos serviços prestados à causa da educação e do ensino.

Em 1968 recebeu um louvor, pelo Ministro do Ultramar do Governo Português, pela colaboração prestada no âmbito da



Capa do livro *Trabalhos de hidráulica antiga em homenagem a António de Carvalho Quintela* ([18] Cardoso et al., 2009).

apreciação da proposta para a realização do empreendimento de Cahora Bassa, em Moçambique (rio Zambeze).

Em 1997 foi homenageado pela Comissão Organizadora Moçambicana do 3º Simpósio de Hidráulica e Recursos Hídricos dos Países de Língua Oficial Portuguesa (3ª SILUSBA), pela sua contribuição para o desenvolvimento da Engenharia em Moçambique, Maputo.

Em 2002 foi-lhe atribuído, pelo Laboratório Nacional de Engenharia Civil, o Prémio de Investigação Manuel Rocha «por se ter distinguido de modo excepcional em actividades de investigação em Engenharia Civil».

Em 2002 recebeu um agradecimento do então Instituto da Água pela «prestimosa colaboração competente e amiga de sempre». Nesse ano, foi ainda homenageado pela Especialização em Hidráulica e Recursos Hídricos da Ordem dos Engenheiros «pela sua relevante contribuição para o desenvolvimento da Hidráulica e Recursos Hídricos em Portugal».

Em 2006 foi homenageado pela Hidronet-Pt – Rede para o Desenvolvimento do Conhecimento em Hidráulica e Meios Hídricos «pela sua contribuição relevante para a Engenharia Hidráulica através do exercício de uma actividade profissional de excepção».

5. LIVROS

Como antes justificado, de entre as numerosas publicações do Professor António Quintela referenciam-se seguidamente apenas as relativas à autoria e edição de livros.

Autoria e co-autoria de livros

- [1] Quintela, A., 1967. *Recursos de águas superficiais em Portugal Continental*. Dissertação de doutoramento. Instituto Superior Técnico (IST/UTL). Lisboa, 276 p.
- [2] Quintela, A., 1981. *Hidráulica*. Coleção de Manuais Universitários. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa, 539 p.
- [3] Quintela, A.; Pinheiro, A.; Miranda, J., 1993. *Biblioteca da Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos 1985. Catálogo Anotado de Documentos Seleccionados*. Instituto da Água (INAG), Ministério do Ambiente. Lisboa, 264 p.
- [4] Quintela, A., 2006. *A utilização e o domínio da água na bacia hidrográfica do rio Mondego*. Problemas e soluções ao longo do tempo. Centro de Estudos de Hidrossistemas, Instituto Superior Técnico (CEHIDRO/IST). Lisboa, 48 p.
- [5a] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 1986. *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo. Contribuição para a sua inventariação e caracterização*. Prefácio de Jorge de Alarcão. Ministério do Plano e Administração do Território. Secretaria de Estado do Ambiente e dos Recursos Naturais. Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa, 236 p.
- [5b] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 1986. *Aproveitamentos hidráulicos romanos a sul do Tejo. Contribuição para a sua inventariação e caracterização*. Prefácio de Jorge de Alarcão. Edição EPAL – Empresa Portuguesa das Águas Livres, J.M.; Electricidade fac-similada a partir da reimpressão de 1987. ISBN 978-989-95761-6-2. Lisboa, 236 p.
- [6] CEHIDRO/EDP, 1993. *Rio Lima. Aproveitamento hidroeléctrico de Touvedo (Salvador). Património hidráulico na área da albufeira*. Centro de Estudos de Hidrossistemas do Instituto Superior Técnico, CEHIDRO: Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M.; Electricidade de Portugal, EDP: Monteiro, T.; Costa, A.; Ribeiro, J.; Rodrigues, F.; EDP/Direcção Operacional do Equipamento Hidráulico. Lisboa, 43 p.
- [7] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M.; André, M., 1995. *A Fábrica de Pólvora de Barcarena e os seus sistemas hidráulicos*. Câmara Municipal de Oeiras. Oeiras, 214 p.
- [8] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 2000. *A Fábrica da Pólvora de Barcarena. Catálogo do Museu da Pólvora Negra*. Câmara Municipal de Oeiras/Museu da Pólvora Negra, Oeiras, 80 p.

Edição de livros

- [9] Quintela, A. (membro e presidente da Comissão Editorial); Pinheiro, A.; Alegre, H.; Ribeiro, L.; Pais, C.; Escudeiro, M.; Claudino, M., 1998. *APRH 20 anos. 1977-1997*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). Lisboa, 276 p.
- [10] Quintela, A.; Proença, M. (eds.), 2000. *Edgar Cardoso. 1913-2000*. Fundação Edgar Cardoso e Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura (IST/DECivil). Lisboa, 124 p.
- [11] Quintela, A. (membro e presidente da Comissão Editorial); Pinheiro, A.; Gomes, A.; Afonso, J.; Almeida, J.; Cordeiro, M., 2001. *Curso de Exploração e Segurança de Barragens*. Instituto da Água. Lisboa, 728 p.
- [12] Quintela, A.; Portela M.M. (eds.), 2004. *Alberto Abecasis Manzanares e a Engenharia Hidráulica em Portugal*. Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia

Civil e Arquitectura (IST/DECivil). Lisboa, 212 p.

- [13] Quintela, A.; Portela M.M. (eds.), 2004. *Alberto Abecasis Manzanares. Colectânea de publicações fac-similadas*. Instituto Superior Técnico, Departamento de Engenharia Civil e Arquitectura (IST/DECivil). Lisboa, 539 p.
- BIBLIOGRAFIA**
- [14] Abecasis, F.; Quintela, A., 1961. Problemas de «histeresis» hidráulica nos escoamentos permanentes em superfície livre. *Técnica* n.º 316. Associação dos Estudantes do Instituto Superior Técnico. Lisboa, pp. 87-90.
- [15] Abecasis, F.; Quintela, A., 1961. Problems of hydraulic hysteresis in steady free flow. *IX IARH Congress, Seminar B. Dubrovnik*, 4 p.
- [16] Almeida, A.B.; Matos, J.S., 2007. Investigação em Hidráulica in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-1. Lisboa, pp. 108-124.
- [17] Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 2007. Investigação em história e arqueologia de obras hidráulicas in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-1. Lisboa, pp. 124-144.
- [18] Cardoso J.L.; Mascarenhas, J.M.; Portela, M.M. (coordenadores), 2009. *Trabalhos de Hidráulica Antiga em Homenagem a António de Carvalho Quintela* (edição fac-similada). EPAL-Empresa Portuguesa de Águas Livres, S.A. ISBN 978-989-95761-7-9. Lisboa, 472 p.
- [19] Cruz, A.A.; Mineiro, A.C.; Coutinho, J.A., 2007. Engenheiro in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-1. Lisboa, pp. 69-89.
- [20] Pinheiro, A.N.; Coutinho, M.A.; Cardoso, A.H., 2007. Professor in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-0. Lisboa, pp. 49-66.
- [21] Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.C. (eds.), 2007. *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH). ISBN 978-972-99991-3-1, Lisboa, 255 p..
- [22] Portela, M.M.; Quintela, A.M., 2007. Nota biográfica in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-1. Lisboa, pp. 17-37
- [23] Portela, M.M.; Santos, E.G., 2007. Investigação em Hidrologia e Recursos Hídricos in Portela, M.M. (membro e coordenadora da Comissão Editorial); Costa, J.V.; Cardoso, A.H. (eds.) *António de Carvalho Quintela. Professor, Engenheiro e Investigador*. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), ISBN 978-972-99991-3-1. Lisboa, pp. 94-107.
- [24] Portela, M.M.; Santos, J.F.; Quintela, A.C.; Vaz, C., 2009. Trends in hydrologic time series, *Fifth International Conference on River Basin Management*, RBM09 (Malta). Wessex Institute, WIT Press, ISBN 978-1-84564-199-3, Southampton. WOS:000273610400017, doi:10.2495/RM090171, pp. 415-427.
- [25] Portela, M.M.; Santos, J.F.; Quintela, A.C.; Vaz, C.; Martins, C., 2011. Tendências em séries temporais de variáveis hidrológicas. *Recursos Hídricos*, 32(1):43-60. Associação Portuguesa dos Recursos Hídricos (APRH), Lisboa (disponível em <http://www.aprh.pt/rh/v32n1.html>).
- [26] Quintela, A., 1980. Flow aeration to prevent erosion cavitation. *Water Power and Dam Engineering*, Jan. London, pp. 17-22.

- [27] Quintela, A., 1984. Elementos de Hidráulica. *Curso Internacional de Hidrologia Operativa*. Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (DGRAH), Vol. I. Lisboa, pp. 370-503.
- [28] Quintela, A., 1984. Hidrologia de águas superficiais. *Curso Internacional de Hidrologia Operativa*. Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos (DGRAH), Vol II. Lisboa, pp. 505-731.
- [29] Quintela, A., 1986. Estêvão Cabral, pioneiro na hidrometria de rios. *Estêvão Cabral. Segundo Centenário da publicação de "Ricerca istoriche, fische ed idrostatiche sopra la caduta del Velino nella Nera..."*. Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa, pp. 47-52.
- [30] Quintela, A., 1986. Nota bio-bibliográfica sobre Estêvão Cabral. *Estêvão Cabral. Segundo Centenário da publicação de "Ricerca istoriche, fische ed idrostatiche sopra la caduta del Velino nella Nera..."*. Direcção-Geral dos Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos. Lisboa, pp. 59-67.
- [31] Quintela, A., 1987. *Hidrologia e hidráulica de pequenas barragens*. Capítulos 1 a 4, 5.4, 5.5, 8.1 e 8.3 a 8.5. Universidade Eduardo Mondlane. Maputo.
- [32] Quintela, A., 2002. Professor, Engenheiro e Investigador. Facetas de uma actividade integrada. *Lição de Jubilação*. Instituto Superior Técnico, Salão Nobre, 22 de Maio. Lisboa, 40 p.
- [33] Quintela, A.; Cardoso, J. L.; Mascarenhas, J.M., 1989. Barragens antigas em Portugal a sul do Tejo. *Encuentros sobre el Tajo: el agua y los asentamientos humanos*, Cuadernos de San Benito, 2. Fundación San Benito. Madrid, pp. 79-108.
- [34] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 1993. Instalação romana de captação, elevação e armazenamento de água em Tróia (Grândola, Portugal). *Conímbriga*, XXXII – XXXIII, 1993-1994, pp. 157-169.
- [35] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J.M., 1994. Barrages romains en terre-Beira Baixa (Portugal). Reconnaissance et caractérisation préliminaire. *Mélanges de la Casa de Velázquez*, Tome XXX-I. Madrid, pp. 87-108.
- [36] Quintela, A.; Cardoso, J.L.; Mascarenhas, J. M., 1995. Barragens romanas do distrito de Castelo Branco e barragem de Alferrarede. *Conímbriga*, 34 (1995), pp. 75-127.
- [37] Quintela, A.; Mascarenhas, J.M.; Cardoso, J.L., 1999. Barrages romains au sud du Tage (Portugal). *Économie et territoire en Lusitanie romaine*. Colection de la Casa de Velázquez, n.º 65. Madrid, pp. 197-226.
- [38] Quintela, A.; Mohamed, J.; Magalhães, A.; Almeida, A.; Costa, J., 1979. L'évacuateur de crue et les vidanges de fond du barrage de M'Jara. *13th Int. Congress on Large Dams*, Q.50, R.40, Vol. III. New Delhi, pp. 691-711.