



13.º Congresso da Água

POLÍTICAS, INOVAÇÃO, E REDES PARA MELHORAR AS OPORTUNIDADES DE COOPERAÇÃO CHINA-EUROPA NA ÁGUA O PROJETO PIANO

João Paulo LOBO FERREIRA¹

1. Doutorado em Engenharia Civil (IST), Dr.-Ing. Habil. (TU Berlin), Investigador-Coordenador do LNEC, LNEC/DIR, Av. do Brasil, 101 P-1700-066 Lisboa (Portugal), lferreira@lneec.pt

Resumo

Apresentam-se os desenvolvimentos do primeiro ano de atividade do projeto comunitário PIANO (*Policies, Innovation, and Network for Enhancing Opportunities for China-Europe Water Cooperation*), financiado pela União Europeia (PQ Horizonte 2020) e pelo Secretariado Chinês da Plataforma da Água China-Europa (*China-Europe Water Platform, CEWP*, <http://cewp.org/>), na vertente liderada pelo LNEC. O projeto PIANO visa reforçar a cooperação, no domínio da água, entre a Europa e a China, promovendo a criação de redes de empresas (incluindo PME), empresários, ONGs, decisores políticos, reguladores e agências de financiamento, para criar oportunidades sociais e de negócios.

Os objetivos do projeto PIANO são (1) o fortalecimento e expansão da rede existente da Plataforma da Água China-Europa (CEWP) para cobrir todos os atores relevantes para a cooperação entre a China e a Europa em domínios de investigação e inovação da água, (2) a identificação de inovações tecnológicas europeias no domínio da Água para o desenvolvimento conjunto de soluções tecnológicas inovadoras (*Technology Water Innovations, TWI*) com potencial de implementação na China, (3) a identificação dos drivers e barreiras relativos a esta cooperação e elaboração de estratégias para as superar, nomeadamente, aproveitando os drivers para a sua implementação e replicação de inovações tecnológicas de água na China, a promoção do intercâmbio de conhecimento e política de diálogo para construir um ambiente propício para a absorção de inovações tecnológicas de água, e também a replicação e penetração no mercado na China, (4) a consolidação de uma agenda estratégica partilhada de investigação e inovação (SRIA) entre a Europa e a China no domínio da Água, e (5) uma eficaz divulgação e generalização dos resultados do projeto.

As áreas de investigação prioritárias concentram-se nos desafios societais relacionados com a gestão da água na agricultura (WP2_1.a), em circuito urbano (WP2_1.b), em circuito Industrial (WP2_1.c), por bacias hidrográficas realçando a problemática das cheias (WP2_1.d) e com o nexus Água-Energia (WP2_1.e).

O consórcio do projeto é composto por nove parceiros, localizados em oito Estados-membros da UE e um na China. O consórcio engloba parceiros de instituições académicas e institutos de pesquisa e organizações sem fins lucrativos, associações europeias, uma PME comercial e uma grande empresa internacional.

O LNEC lidera o desenvolvimento das tarefas (WP2_1d) e (WP2_1.e). No caso da tarefa

13.º Congresso da Água

“Água para Energia” o LNEC conta com o apoio da EDP/Labelec.

No âmbito da atividade liderada pelo LNEC foram analisadas e inventariadas cerca de 50 soluções tecnológicas inovadoras (Technology Water Innovations, TWI) nas áreas temáticas WP2_1.d e WP2_1.e. Posteriormente, em função de vários critérios de priorização, 20 TWIs de cada uma das áreas temáticas referidas foram ordenados por ordem decrescente de adequabilidade e oportunidade potencial de implementação na China. Apresentam-se para discussão e divulgação os ordenamentos referidos, apenas da responsabilidade do LNEC.

Palavras-chave: Cooperação China-Europa, políticas, inovação, redes, gestão de cheias, água para energia.

Tema: Políticas públicas, governança e regulação.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo geral do projeto PIANO é criar uma parceria de cooperação estratégica para investigação e inovação no setor da Água entre a Europa e a China, promovendo a criação de redes de empresas (incluindo PME), empresários, organizações sem fins lucrativos, decisores políticos, reguladores e organismos de financiamento para criação de empregos empresariais e de oportunidades de cooperação no setor da Água entre a Europa e a China. Durante o primeiro ano do projeto foram identificadas inovações tecnológicas europeias no setor da água, com potencial de implementação e replicação na China. Identificar-se-ão, em seguida os drivers e as barreiras à sua implementação e as estratégias para superação de obstáculos, facilitando a criação de oportunidades de negócio. O projeto pretende promover o intercâmbio de conhecimentos e um diálogo político conducente à criação de um ambiente propício para a absorção de inovações tecnológicas no setor da Água. Pretende-se ainda desenvolver uma agenda de investigação e inovação estratégica (SRIA) a ser partilhada entre a Europa e a China no setor da água.

O projeto PIANO tem origem nos objetivos definidos a nível da União Europeia para a *China-Europe Water Platform* (CEWP), que conta com a participação de 10 Estados-Membros: Áustria, Dinamarca (que lidera), França, Hungria, Países Baixos, Itália, Portugal (que co-lidera), Espanha, Suécia e Reino Unido.

Para garantir o sucesso e alcançar o impacto desejado, o consórcio do projeto PIANO é constituído por 9 parceiros europeus, tanto do setor público como do privado. Do lado chinês o projeto conta com 13 parceiros, incluindo os Ministérios de Recursos Hídricos e de Proteção Ambiental.

2. TAREFAS DO PROJETO PIANO

2.1 Breve descrição

Os objetivos do projeto, liderado pela *University of Natural Resources and Life Sciences (BOKU) Vienna, Austria*, visam assegurar a partilha de uma mensagem clara e consistente com a comunidade europeia ativa no setor da água e interessada em melhorar a sua relação com a China. O objetivo geral da Disseminação e Exploração (Workpackage WP5) é consciencializar e aumentar o interesse geral pelos resultados do projeto, nomeadamente os da inovação aplicada à gestão integrada dos recursos hídricos com implicações sociais e económicas em ambas as áreas geográficas do projeto, a Europa e a China. Em

13.º Congresso da Água

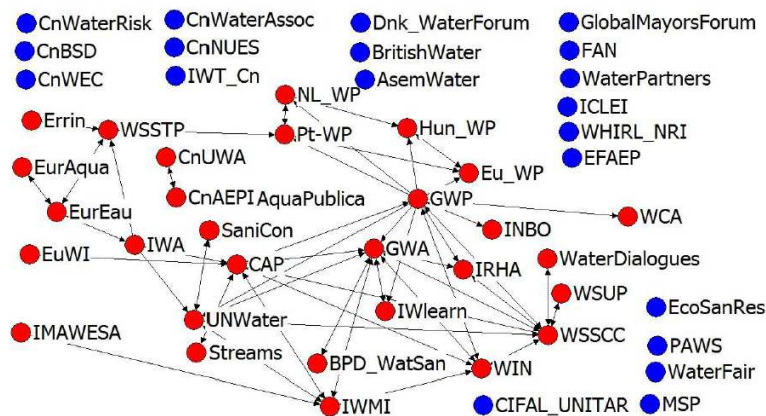
complemento à leitura desta comunicação ao 13º Congresso da Água da APRH, sugere-se a consulta da página do projeto PIANO em <http://project-piano.net/> e da Newsletter de dezembro de 2015 em <http://project-piano.net/project-piano-1st-newsletter-december-2015/>.

Apresentam-se de seguida os objetivos do projeto, refletidos nos seus Workpackages.

2.2 WP 1 Networking e Comunicação [Meses 1-36]

Elaboração, no primeiro ano do projeto, de um levantamento de redes que pretendam incrementar a cooperação entre a Europa e a China. A tónica será posta na identificação de redes apropriadas para fortalecer as atividades da CEWP.

O envolvimento dessas redes será conseguido, espera-se, na sequência da assinatura de Memorandos de Entendimento cujos conteúdos incluam a disseminação de artigos e publicações, bem como na coorganização de eventos e na participação em conferências em rede, por exemplo das seguintes entidades:



2.3 WP 2 Tecnologias Inovadoras no Setor da Água [Meses 1-15]

Neste projeto pretendemos focar em inovações tecnológicas no setor da água. O termo “tecnologia” pode ser definido de várias formas. Para os objetivos do projeto PIANO entende-se essencialmente produtos e processos que modifiquem, otimizem, suportem, sejam parte de ou constituam inteiramente novas tecnologias de tratamento da água, de uso da água, de produção da água, de gestão da água ou de proteção de cheias ou de produção de energia. Estes produtos e processos podem ser inovadores em si mesmos, ou serem parte de um processo inovador.

O projeto PIANO identificou cinco áreas temáticas para tecnologias inovadoras da água, identificadas com base nas atividades da CEWP que contou com mais de 150 peritos e atores da União Europeia e da China. Com base nestas atividades, o Workpackage WP2, liderado pela *Technical University of Denmark (DTU) Kgs. Lyngby, Denmark*, focou-se na identificação e caracterização de tecnologias com potencial de aplicação na China, nas seguintes áreas:

- Gestão da água na agricultura;
- Gestão do ciclo urbano (municipal) da água;
- Gestão da água na indústria;

13.º Congresso da Água

- Gestão por bacia hidrográfica e controle de cheias;
- Água para Energia

2.4 WP3 Drivers, Barreiras e Estratégias [Meses 7-24]

Espera-se que o mercado das soluções inovadoras, no setor da água, cresça nos próximos anos na China, impulsionado por forte pressão da sociedade chinesa e por estratégias e decisões introduzidas nos últimos anos, por exemplo em relação aos preços da água.

Sabe-se que há barreiras que podem dificultar a implementação e a replicação de tecnologias inovadoras no setor da água. Saliem-se as institucionais, as sociais e as económicas.

2.5 WP 4 Incorporação de Políticas [Meses 12-36]

Com este Workpackage WP4 pretende-se facilitar o alinhamento das ações na promoção da inovação no setor da água (entre a Europa e a China) e promover o trabalho de base para a introdução de recomendações resultantes da atividade desenvolvida nos WP 2 e WP 3.

As atividades principais incluem:

- Redação de um relatório de síntese sobre as inovações tecnológicas mais apropriadas para implementação, replicação e comercialização na China e esclarecimentos em como ultrapassar políticas e barreiras ao seu desenvolvimento com sucesso.
- Produção de recomendações dirigidas às políticas e diálogo político com atores chave europeus e chineses importantes para o desenvolvimento tecnológico e incorporação tanto na Europa como na China.
- Permuta de conhecimentos sobre sistemas de investigação e inovação na Europa e na China, e análise de lacunas e de oportunidades para promover a cooperação.
- Consultas e recomendações feitas para a Agenda de Investigação e Inovação Estratégica (SRIA) entre a Europa e a China no setor da água.

3. INOVAÇÃO NO SETOR DA ÁGUA

3.1 Tecnologias Inovadoras no Setor da Água (TWI) e áreas temáticas selecionadas

As Tecnologias Inovadoras no setor da Água (*Technologic Water Innovations*, TWI) serão priorizadas em função do seu Nível de Desenvolvimento Tecnológico (*Technology Readiness Level*) e da sua adequação aos desafios do setor da água na China, tal como identificadas pela CWEP, completadas com os desenvolvimentos do projeto PIANO. Esta priorização será confirmada por um julgamento pericial de especialistas. Depois da priorização, será desenvolvido um inventário de até 20 Tecnologias Inovadoras no Setor da Água (TWI) para cada uma das 5 áreas temáticas selecionadas na candidatura, anteriormente referidas.

A categorização das cinco áreas temáticas terá em conta: (1) as tecnologias já estabelecidas e disponíveis tanto na EU como na China; (2) as soluções tecnológicas já estabelecidas e disponíveis na EU, mas ainda não na China; (3) as soluções tecnológicas já estabelecidas e disponíveis na China, mas ainda não na EU; (4) as soluções tecnológicas

13.º Congresso da Água

inovadoras similares disponíveis tanto na EU como na China ou soluções inovadoras conjuntas EU/China; (5) as soluções inovadoras ainda não disponíveis nem na EU nem na China. Em qualquer um dos casos será dada uma atenção especial ao Nível de Desenvolvimento Tecnológico.

Os resultados do Workpackage WP2 serão apresentados num relatório que descreverá as TWIs europeias com potencial de aplicação na China e uma listagem de desafios no setor da água, identificando oportunidades de desenvolvimentos conjuntos entre TWIs.

O resultado final será um inventário de até 10 TWIs com potencial para desenvolvimentos conjuntos em cada uma das cinco áreas temáticas selecionadas.

3.2 Temática “Gestão da água na agricultura”

A gestão da água agrícola cobrirá os aspetos da eficiência do uso da água através da aplicação de tecnologias inovadoras de irrigação e produção de águas apropriadas à finalidade do uso. Cobrirá ainda todos os aspetos da gestão das águas subterrâneas e da poluição, tanto por fontes pontuais como por não-pontuais: serão abordadas soluções inovadoras que visam detetar, mitigar, conter e reabilitar a poluição das águas subterrâneas, bem como as técnicas de recarga artificial de aquíferos e a redução da exploração de águas subterrâneas não-sustentável. O LNEC participa nesta temática, que é liderada pelo *Italian National Institute for Environmental Protection and Research (ISPRA) Rome, Italy*.

3.3 Temática “Gestão do ciclo urbano (municipal) da água”

A gestão municipal da água lidará com o abastecimento de água e a gestão de águas residuais / saneamento em grandes aglomerações urbanas, áreas peri-urbanas de cidades e vilas, e irá incluir conceitos de gestão integrada das águas urbanas. Serão focadas tecnologias inovadoras no domínio da eficiência do uso da água (por exemplo, a economia de água em dispositivos domésticos), o abastecimento de águas não-convencionais (por exemplo, a dessalinização e a recarga artificial de aquíferos), novas técnicas de tratamento e produção de água, deteção e mitigação de águas não-faturadas, tratamento de efluentes / saneamento (por exemplo, tratamento de águas residuais, tratamento de lamas, de gestão de águas residuais descentralizadas, reutilização de águas residuais, recuperação de recursos avançados), e novos conceitos tecnológicos das eco-cidades.

3.4 Temática “Gestão da água na indústria”

A temática da gestão de águas residuais na indústria destina-se à análise da eficiência no uso da água através da aplicação de tecnologias e processos de poupança de água, e no controle da poluição da água através de tratamento de águas residuais e tecnologias avançadas de reutilização / reciclagem.

3.5 Temática “Gestão por bacia hidrográfica e controle de cheias”

Para aumentar a segurança a cheias e inundações, incidir-se-á em ferramentas de gestão integrada por bacias hidrográficas para apoio à redução de riscos. Incluir-se-ão ferramentas reativas, por exemplo, a sistemas de alerta à prova de inundação (e.g. engenharia e

13.º Congresso da Água

tecnologias de redução de cheias e inundações ecológicas); aplicação de sistemas de drenagem urbana sustentáveis e/ou ferramentas de prevenção (e.g. construção de canais e diques que incluam sensores para modelar o desempenho do dique in situ e em tempo real), infraestruturas hidráulicas (e.g. estações de bombeamento).

A gestão por bacia vai-se concentrar em métodos, sistemas de apoio à decisão (SAD) e ferramentas de monitorização para avaliação da qualidade química e ecológica da água, abrangendo aspetos do uso da terra e da urbanização, de poluentes industriais, tecnologias para promover processos renaturalização na bacia hidrográfica e armazenamento de água e de retenção para laminagem do escoamento superficial/fluvia. O LNEC lidera esta temática com o apoio do ISPRA, da DTU e da *European Water Association (EWA) Hennef, Germany*.

3.6 Temática “Água para Energia”

Esta componente incidirá essencialmente no uso direto de água no sector da produção de energia. É dada prioridade à promoção de fontes de energia renováveis. Incluir-se-ão tecnologias dedicadas a mini-hídricas, incluindo o seu desenvolvimento, a eficiência de produção da energia elétrica, otimização de geração de energia hidroelétrica, incluindo a adaptação dos sistemas de pequena dimensão, a construção de instalações de escadas e passagens de peixes, a manutenção de caudais ecológicos e outras medidas de mitigação para reduzir os impactos negativos para o ambiente fluvial. Incluir-se-ão também ferramentas matemáticas para prever fluxos, mapear recursos e avaliar compromissos entre diversos usos. O LNEC lidera esta temática com o apoio da EDP/Labelec, da DTU e da EWA.

4. CONTRIBUIÇÃO PORTUGUESA PARA O PROJETO PIANO

4.1 Breve descrição

O Workpackage WP 2 foi dividido nas cinco áreas temáticas anteriormente apresentadas. Como se referiu, o LNEC lidera o desenvolvimento das tarefas WP2_1d “Gestão por bacia hidrográfica e controle de cheias” e WP2_1e “Água e Energia”, participando ainda na tarefa WP2_1a “Gestão da água na agricultura”. O LNEC contou com o apoio, respetivamente, no caso da tarefa “Gestão por bacia hidrográfica e controle de cheias” com o ISPRA, e no caso da tarefa “Água e Energia” com a EDP/Labelec.

Foram analisadas e inventariadas cerca de 50 soluções tecnológicas inovadoras (*Technology Water Innovations, TWI*) nas áreas temáticas WP2_1.d e WP2_1.e. Posteriormente, em função de vários critérios de priorização, 20 TWIs de cada uma das áreas temáticas referidas foram ordenadas por ordem decrescente de adequabilidade e oportunidade potencial de implementação na China. Apresentam-se, para discussão e divulgação, os ordenamentos referidos, responsabilidade apenas do LNEC.

4.2 Atividades programadas para o 1º ano do projeto na Tarefa “Gestão por bacia hidrográfica e controle de cheias”

As atividades programadas para o primeiro ano do projeto (iniciado em 1 de março de 2015) foram as seguintes:

Define and delimit your domain, add possible sub-categories. Send note (ca. ½ page) to DTU.	LNEC	15May
Identify core data sources for TWIs in your domain: - Provide 6-8 reports/analyses of TWI - Check EC water innovation project specific databases (e.g. ECOWEB, EUREKA). - Suggest possible other sources - Send a note to DTU (full references).	LNEC with ISPRA	5 June
Make a gross list of at least 20 as far as possible TWIs in your domain, -Describe each TWI according to List Template defined by DTU.	LNEC	5 August
Score the TWI based on Scoring Template provided by DTU	LNEC	10 Sept.
Verify and comment on Inventory 1 sent by DTU	LNEC	5 Oct
Milestone 5 "Inventory of European technological water innovations" for this domain	DTU, EWA (CEWP)	30 Nov

4.3 Delimitação preliminar de sub-áreas temáticas

Foram consideradas pelo LNEC, com interesse para a análise, os 10 seguintes temas:

1. research on flash flood forecasting and early warning based on enhanced precipitation flow models
2. landscape-scale sediment management and control / Loess plateau watershed rehabilitation project
3. prediction and management of drought and water scarcity situations and environmental impacts on wetlands / ecological restoration / rebuilding natural capital
4. climate change impact assessment on China water resources /water scarcity, drought indicators, forecasting and contingency planning
5. technologies for efficient distribution and higher water use efficiency
6. ecological minimum flow and migration of fish population
7. exchange of experiences on the implementation of measures preventing pollution
8. trans-boundary water management and related challenges in the field of pollution prevention, operation of early-warning systems, abstraction management and conflict management
9. management of groundwater, including groundwater monitoring and trends' analysis in urban and agricultural areas / North China Plain aquifer at Risk Due to Groundwater Depletion
10. groundwater allocation arrangements to adequately regulate groundwater quantity and use / development of non-conventional water resources including managed aquifer recharge

4.4 Sub-áreas temáticas revistas e TWIs selecionadas em Agosto 2015

O resultado da análise foi o seguinte:

TWIs Task 1d River basin management and flood control (05 Aug 2015)

According to LNEC work classification:

Flood protection technologies/reactive/flood warning devices:

1. Task 1d TWI 1: Improved river basin management including flood risk management using Space-based technology (SBT) and information and communication technology (ICT)

Flood protection technologies/preventive/ dikes, dams, ... control:

2. Task 1d TWI 2: Smart Dikes and Sand Engines - sensors that relay real-time status reports on the condition of the dike
3. Task 1d TWI 3: Geophysical surveys with Electrical Resistivity Tomography (ERT) in a timelapse mode

Flood control/Hydraulic structures/adaptation measures:

4. Task 1d TWI 4: Grundfos Optimised flood control solutions

Water management technologies/ land-use aspects:

5. Task 1d TWI 5: Floating technology for water retention and flood resilience in the urban fabric (FLOATEC)

Water management technologies/ chemical/ecological water quality

6. Task 1d TWI 6: EUROENVIRON IX-ELIMINATE Standard nitrate treatment
7. Task 1d TWI 7: The AquaGIS-Mon catamaran lightweight pontoon / innovative autonomous robotic vessel platform

13.º Congresso da Água

8. Task 1d TWI 8: mO4Rivers (Web Mobile Application to report river water bodies status)
9. Task 1d TWI 9: Microalgae dual-head biosensors for selective detection of herbicides with fiberopticluminescentO2 transduction (microalgae on-line sensor & AQUATIK Integrative sampler developer and commercialised by Labaqua).

Water management technologies/ urbanization issues

10. Task 1d TWI 10: The AZ100 Radio Data Logger - data-logging system that detects leakages in water pipelines by analysing sound waves
11. Task 1d TWI 11: WONE - Water Optimization for Network Efficiency
12. Task 1d TWI 12: RISURSIM - Sewer network management a more proactive business
13. Task 1d TWI 13: Aquasafe - Smart tool for smart wastewater management operation

Water management technologies/ dam reservoir management/storage and delay run-off at the basin scale

14. Task 1d TWI 14: Laser disdrometer (device for measurement of all precipitation types) (River basin management)
15. Task 1d TWI 15: Natural Water Retention Measures (NWRM)
16. Task 1d TWI 16: Bio-inspired dams for ecosystem degradation management (Sustainable Ecosystem Restoration in Semi-Arid Regions)

Water management technologies/ Groundwater / surface water pollution assessment tools and indicators / Groundwater mitigation and remediation measures:

17. Task 1d TWI 17: Permeable Reactive Barrier
18. Task 1d TWI 18: Air Sparging System
19. Task 1d TWI 19: Well regeneration
20. Task 1d TWI 20: IDRAIM System for stream hydromorphological assessment

Additional Water management technologies contributions received from DHI-WASY (only in pdf format):

21. Task 1d TWI 21: Aqua Republica
22. Task 1d TWI 22: Integrated Water Resources Management (IWRM) tool (surface – groundwater interaction) as decision support system (DSS)
23. Task 1d TWI 23: Stochastic method of long-term water management planning

4.5 Priorização provisória das TWIs “River basin management and flood control”

O resultado da análise foi o seguinte:

TWIs ranking Task 1d River basin management and flood control (10 Sept 2015)

Criteria used for Ranking Task 1d TWIs:

1. Select from the first of the below mentioned categories the TWI considered the most appropriate to fulfil PIANO aims;
2. Step to the next category and proceed in a similar way;
3. Sequentially step to the next category until all categories have been considered;
4. When all categories have been considered, return to the first category and carry on the above mentioned procedure until all 24 Task 1d TWIs have been ranked;
5. Consider the following indicators relevant for the selection criteria: TRL / Stage of development; Time to market / maturity; Availability (number of individual EU companies); Number of interested EU Member States and other H2020 cooperating countries.
6. Consider the final suggested **Ranking Task 1d TWIs Table** as a draft for discussion with DTU and WP 2 Task 1d partners.

Categories to be considered according to LNEC work classification:

- A) Flood protection technologies/reactive/flood warning devices:**
 1. Task 1d TWI 1: Improved river basin management including flood risk management using Space-based technology (SBT) and information and communication technology (ICT) – Ranking 1
- B) Flood protection technologies/preventive/ dikes, dams, ... control:**
 2. Task 1d TWI 2: Smart Dikes and Sand Engines - sensors that relay real-time status reports on the condition of the dike – Ranking 2
 3. Task 1d TWI 3: Geophysical surveys with Electrical Resistivity Tomography (ERT) in a timelapse mode – Ranking 9
- C) Flood control/Hydraulic structures/adaptation measures:**
 4. Task 1d TWI 4: Grundfos Optimised flood control solutions – Ranking 3
 5. Flood control and mitigation Watergate barrier (ISPRA extra) – Ranking 10
- D) Water management technologies/ land-use aspects:**
 6. Task 1d TWI 5: Floating technology for water retention and flood resilience in the urban fabric (FLOATEC) – Ranking 4

Additional Water management technologies contributions received from DHI-WASY (only in pdf format):

13.º Congresso da Água

7. Task 1d TWI 21: Aqua Republica (DHI extra) – Ranking 24
8. Task 1d TWI 22: Integrated Water Resources Management (IWRM) tool (surface – groundwater interaction) as decision support system (DSS, DHI extra) – Ranking 15
9. Task 1d TWI 23: Stochastic method of long-term water management planning (DHI extra) – Ranking 21

E) Water management technologies/ chemical/ecological water quality

10. Task 1d TWI 6: EUROENVIRON IX-ELIMINATE Standard nitrate treatment – Ranking 16
11. Task 1d TWI 7: The AquaGIS-Mon catamaran lightweight pontoon / innovative autonomous robotic vessel platform – Ranking 5
12. Task 1d TWI 8: mO4Rivers (Web Mobile Application to report river water bodies status) – Ranking 22
13. Task 1d TWI 9: Microalgae dual-head biosensors for selective detection of herbicides with fiberopticluminescentO2 transduction (microalgae on-line sensor & AQUATIK Integrative sampler developer and commercialised by Labaqua) – Ranking 11

F) Water management technologies/ urbanization issues

14. Task 1d TWI 10: The AZ100 Radio Data Logger - data-logging system that detects leakages in water pipelines by analysing sound waves – Ranking 12
15. Task 1d TWI 11: WONE - Water Optimization for Network Efficiency – Ranking 17
16. Task 1d TWI 12: RISURSIM - Sewer network management a more proactive business – Ranking 20
17. Task 1d TWI 13: Aquasafe - Smart tool for smart wastewater management operation – Ranking 6

G) Water management technologies/ dam reservoir management/storage and delay run-off at the basin scale

18. Task 1d TWI 14: Laser disdrometer (device for measurement of all precipitation types) (River basin management) – Ranking 18
19. Task 1d TWI 15: Natural Water Retention Measures (NWRM) – Ranking 7
20. Task 1d TWI 16: Bio-inspired dams for ecosystem degradation management (Sustainable Ecosystem Restoration in Semi-Arid Regions) – Ranking 13

H) Water management technologies/ Groundwater / surface water pollution assessment tools and indicators / Groundwater mitigation and remediation measures:

21. Task 1d TWI 17: Permeable Reactive Barrier – Ranking 8
22. Task 1d TWI 18: Air Sparging System – Ranking 14
23. Task 1d TWI 19: Well regeneration – Ranking 19
24. Task 1d TWI 20: IDRAIM System for stream hydromorphological assessment – Ranking 23

4.6 Contribuição portuguesa para as TWIs “River basin management and flood control”

A contribuição portuguesa foi a seguinte:

4.6.1 Aquasafe - Smart tool for smart wastewater management operation

1. Name and affiliation of person writing the note: **Pedro Póvoa - AdP**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): **Task 1d River basin management and flood control** (cross cutting with Task1e Water for Energy)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):
Aquasafe - Smart tool for smart wastewater management operation

4.6.2 WONE - Water Optimization for Network Efficiency

1. Name and affiliation of person writing the note: **Cláudio de Jesus - AdP**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): **Task 1d River basin management and flood control** (cross cutting with Task1e Water for Energy Task 1e)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):
WONE - Water Optimization for Network Efficiency

<http://www.epal.pt/EPAL/en/menu/products-and-services/wone>

4.6.3 The AquaGIS-Robotic autonomous platform for surface water monitoring

1. Name and affiliation of person writing the note: **JP Lobo-Ferreira - LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains):
Task 1d River basin management and flood control
Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):
The AquaGIS-Robotic autonomous platform for surface water monitoring (catamaran lightweight pontoon / innovative autonomous robotic vessel platform)

The AquaGIS web service register is reachable at HIS Central (http://hiscentral.cuahsi.org/pub_network.aspx?n=3569)
<http://goo.gl/mBDtIV>
<https://drive.google.com/open?id=0B3y00-2-Wrc0TTRNc2lYUVVhMHc&authuser=0>

4.6.4 mO4Rivers (Web Mobile Application to report river water bodies status) for citizens participation)

1. Name and affiliation of person writing the note: **Nuno Charneca - LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): **Task 1d River basin management and flood control** (cross cutting with)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI): **mO4Rivers (Web Mobile Application to report river water bodies status) for citizens participation**
<https://webh2o.net/mo4rivers/frontend/index.php?d=live>

4.6.5 Geophysical surveys with Electrical Resistivity Tomography (ERT) in a time-lapse mode, for flood risk assessment and prevention

1. Name and affiliation of person writing the note: **Rogério Mota - LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): **Task 1d River basin management and flood control** (cross cutting with)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI): **Geophysical surveys with Electrical Resistivity Tomography (ERT) in a time-lapse mode, for flood risk assessment and prevention**
Resistivity meter (e.g.: ABEM Terrameter LS – www.abem.se or Lippman Geophysikalische Messgeräte – www.L-GM.de)

4.7 Atividades programadas para o 1º ano do projeto na Tarefa “Água e Energia”

Durante o primeiro ano do projeto (iniciado em 1 de março de 2015) as atividades programadas foram as seguintes:

Define and delimit your domain, add possible sub-categories. Send note (ca. ½ page) to DTU.	LNEC (with EDP/Labelec expertise)	15 May
Identify core data sources for TWIs in your domain: - Provide 6-8 reports/analyses of TWI - Check EC water innovation project specific databases (e.g. ECOWEB, EUREKA). - Suggest possible other sources - Send a note to DTU (full references).	LNEC (with EDP/Labelec expertise)	5 June
Make a gross list of at least 20 as far as possible TWIs in your domain, -Describe each TWI according to List Template defined by DTU.	LNEC	5 August
Score the TWI based on Scoring Template provided by DTU	LNEC	10 Sept.
Verify and comment on Inventory 1 sent by DTU	LNEC	5 Oct
Milestone 5 “Inventory of European technological water innovations” for this domain	DTU, EWA (CEWP)	30 Nov

4.8 Delimitação preliminar de sub-áreas temáticas “Water for Energy”

Foram consideradas, pelo LNEC, com interesse para a análise os seis seguintes temas:

Foreword regarding categories, technology definition and Water for energy PIANO focus:

Categories:

“Initial delimitation of domain for TWIs of Task 1e” categories and subcategories, primarily focusing on the direct use of water in the energy production sector, where priority is on the promotion of renewable energy sources, namely to:

1. Predict and map resource flows,
2. Assess trade-offs between resource uses,
3. Develop small scale hydropower technologies including their development, electricity efficiency, optimisation of hydropower generation including retrofitting of small-scale schemes, construction of fish bypass facilities, maintenance of ecological flows and other mitigation measures to reduce adverse impacts to the riverine environment.

Technology:

For the purpose of PIANO we mean essentially products and processes that modify, optimize, support, are part of, or constitute entirely new treatment technologies, water use technologies, water production technologies, water management technologies, technologies for flood protection or energy production.

Water for energy PIANO focus:

Primarily focus on the direct use of water in the energy production sector, where priority is on the promotion of renewable energy sources. This includes tools to predict and map resource flows and assessing trade-offs between resource uses, and small scale hydropower technologies including their development, electricity efficiency, optimisation of hydropower generation, including retrofitting of small-scale schemes, construction of fish bypass facilities, maintenance of ecological flows and other mitigation measures to reduce adverse impacts to the riverine environment.

Based on initial delimitation of domain for TWIs of Task 1e categories, on EDP/Labelec framework suggestions and also on other suggestions, e.g. <http://www.small-hydro.com/Programs/innovative-technologies.aspx> the six categories selected for Task 1e TWIs are the following:

1. Energy production technologies (Electrical & Mechanical Equipment)
2. Water management technologies (Operation & Maintenance)
3. Mitigation measures (Environment)
4. Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs
5. Construction
6. New production technologies

4.9 Contribuição da EDP/Labelec

Transcreve-se uma das mais importantes contribuições recebidas da EDP/Labelec:

According to 2013 Technology Map of the European Strategic Energy Technology Plan, for hydroelectricity we highlight the following reasoning:

"Technological drivers include increasing the efficiency of generation equipment above the current 85–95%, and enhancing the control capacity of pumps for pumped hydropower storage (PHS) through variable speed. Three main drivers are pushing developments in this field: erection of new large hydropower plants abroad; rehabilitation and refurbishment of existing hydropower facilities in Europe; and the need for the storage capability that would allow the electricity system to accommodate additional renewable power from wind and other variable sources. Average efficiency improvements that can be expected from refurbishment are of the order of 5 %."

"The EU hydropower potential is already relatively well exploited and expected future growth is rather limited, to between 470 TWh (EC, 2009) and 610 TWh (Eurelectric, 2013) of total annual generation, although it was actually expected to increase only modestly to 341 TWh in 2020 and up to 358 TWh by 2030⁶ (EC, 2009). The largest remaining potential in Europe lies in low-head plants (< 15 m) and in the refurbishment of existing facilities."

"PHS is currently the only commercially proven, large-scale energy storage technology with over 300 plants installed worldwide with a total installed capacity of over 138 GW, of which about 3 GW was added in 2012 (Ren21, 2013). The EU has an installed PHS capacity of around 43 GW, of which 675 MW was added in 2012. Interest in PHS is again high in the EU, and at least 6 GW of new capacity is expected to be added before 2020, although a significant part of this will correspond to repowering or enhancing existing facilities or to building pump-back plants. While PHS was previously used to enable an electricity mix with a high base-load share, there is now renewed interest driven by an increasing wind and solar energy share."

"Three large European companies are leading the large- to medium-scale hydropower market worldwide — Alstom, Voith and Andritz Hydro — along with IMPSA from Argentina, and Harbin and Dongfang from China. The market for small hydropower plants (SHP) is more accessible to small companies, with several European manufactures among the 60+ existing ones that hold a recognized industrial position worldwide, leading to significant exports (SHERPA, 2008)."

"R&d efforts address: load and fatigue analysis of turbine and generator components, in particular in a context of variable-speed and frequent stop-start operations; the integration of HP with other renewable energies, for example through speed-adjustable generators; the development of hybrid systems, for example with wind, and minimizing environmental impacts, for example turbine design with fewer blades and less clearance between the runner and housing to reduce injuries to and stress factors for fish, or oil-free Kaplan turbines to eliminate leak-related risks (Andritz, 2013).

Research in materials is focusing on cheaper alternatives to steel in some components and applications, such as fiberglass and special plastics. Developing more resistant materials to extend the lifetime of some components is also essential, for example steel alloys that are more resistant to turbine cavitation or high-voltage insulation systems able to sustain short-period operations to 180 °C. Improvements in power electronics would also help the sector: for example increase voltage range of converters from 6.6 kilovolts (kV) today to 20 kV, reduce size from 2–3 m³ per megavolt-amperes (MVA) to 1.5 m³ /MVA, and increase efficiency by 1% from 98 to 99% — all at affordable costs by 2020 (Hea, 2013)."

According to Eurelectric (2013), the main innovations have been developed in the following areas:

Integrated and site-specific solutions - Hydropower stations are built and upgraded to combine intelligent turbine and generator elements, multipurpose capabilities, (e.g. flood control devices and locks), river basin management and environmental enhancement measures.

Turbine technology - The pumped storage technology has evolved greatly in the past few years to absorb volatile electricity surpluses and meet the new grid requirements. With fixed speed reversible units, variable speed pump turbine or ternary pump turbine units, pumped storage technology can change from pumping to generating mode and vice versa in up to 25 to 30 seconds and less. It is the fastest large-scale electricity storage technology

Efficiency development - In order to eliminate the risk of oil spills, the industry has developed oil-free solutions for blade runner hubs, which also allow easier maintenance, lower friction without lowering the bearing performance. Modern turbine design using three-dimensional flow simulation tools (Computational fluid dynamics) allows not only better efficiencies in energy conversion by improved shape of turbine runners and guide/stay vanes but also results in a decrease in cavitation damages.

Utilizing small differences in height - A new challenge for hydropower is to capture the energy potential of water flows and sites with a very low height difference between the upper and lower water level (head). New technologies that can be installed at existing structures include irrigation dams, low head weirs, and ship locks. These newly available technologies open an important potential for future renewable and clean power generation.

Regarding small hydro power plants we highlight the link (<http://www.small-hydro.com/About/Annex-II-Task-Force.aspx>) for working group Hydropower Implementing Agreement da International Energy Agency. In this context a New State-of-the-Art on [Innovative Technologies](#) related to Small Scale Hydropower is available.

13.º Congresso da Água

Regarding medium and large power plants information is available in the sites of Alstom (<http://www.alstom.com/microsites/power/products-services/renewables/hydro-power/>), Voith (<http://voith.com/en/products-services/hydro-power-377.html>) and Andritz Hydro (<http://www.andritz.com/hydro>). We highlight that those companies are working in China for a long time, also addressing small power plants in their business area.

Relevant information is also available in http://www.hydroworld.com/technology_and_equipment/research_and_development.html.

Several documents that we consider relevant are available clicking to link https://www.dropbox.com/sh/vf353cjf7nczc50/AACUUqMI-TNC00cgsibqY_6_a?dl=0.

The next pages contain a revised version of Table LNEC + EDP/Labelec, June 5, 2015 (forwarded on time to PIANO coordination), including the comments received from DTU. June 5, 2015, table has been upgraded with *mitigation measures*.

4.10 Sub-áreas temáticas revistas e TWIs “Water for Energy” seleccionadas

O resultado da análise foi o seguinte:

TWIs Task 1e in template format (LNEC Version 5 August 2015)

Energy production technologies (Electrical & Mechanical Equipment)

1. Task 1e TWI 1: Hooped Pelton Turbine (Electrical & Mechanical Equipment)
2. Task 1e TWI 2: Sheet Metal Turbine (Electrical & Mechanical Equipment)
3. Task 1e TWI 3: Screw Turbine Generating System
4. Task 1e TWI 4: Vertical Micro Pelton Turbine (Electrical & Mechanical Equipment)
5. Task 1e TWI 5: Very Low Head Turbine Generator (Electrical & Mechanical Equipment)
6. Task 1e TWI 6: HYDROMATRIX
7. Task 1e TWI 7: TWI Hydroelectric power FLINDT II

Water management technologies (Operation & Maintenance)

8. Task 1e TWI 8: Resource Mapping by GIS (Electrical & Mechanical Equipment)
9. Task 1e TWI 9 Assessment Meth. - Rehab. & Safety (Operation & Maintenance)
10. Task 1e TWI 10: Integrated Approach for Water resources management at river basin scale (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control)
11. Task 1e TWI 11: Information on dam operation: SNIRH Portuguese Flood Surveillance and Warning System (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control)

Mitigation measures:

12. Task 1e TWI 12: Behavioural fish barrier (using a strobe light, sound and a bubble curtain as stimuli)
13. Task 1e TWI 13: Water Lubricated Bearings (Environment)
14. Task 1e TWI 14: AQUALITAS (smart buoy performing in-situ water quality monitoring and web platform receiving the information provided by the buoy)

Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs:

15. Task 1e TWI 15: Earthquake safety assessment for concrete dams foundation failure (Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)
16. Task 1e TWI 16: Automated continuous vibration monitoring systems for continuous monitoring the seismic behaviour of large dams (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)
17. Task 1e TWI 17: Integrated assessment and structural modelling of swelling processes in concrete dams: measurement of concrete stress, using flat jacks and over-coring techniques (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)

Construction:

18. Task 1e TWI 18: Penstock Drilling Technology (Construction)

New production technologies:

19. Task 1e TWI 19: Geothermal energy HTH PUMP
20. Task 1e TWI 20: Wave power WVEC

Task 1d TWIs Water management technologies/ dam reservoir management/storage and delay run-off at the basin scale cross cutting with Task 1e Water for Energy:

21. Task 1d TWI 15: Natural Water Retention Measures (NWRM)
22. Task 1d TWI 16: Bio-inspired dams for ecosystem degradation management (Sustainable Ecosystem Restoration in Semi-Arid Regions)

4.11 Priorização provisória das TWIs “Water for Energy”

O resultado da análise foi o seguinte:

TWIs ranking Task 1e Water for Energy (10 Sept 2015)

Criteria used for Ranking Task 1e TWIs:

1. Select from the first of the below mentioned categories the TWI considered the most appropriate to fulfil PIANO aims;
2. Step to the next category and proceed in a similar way;
3. Sequentially step to the next category until all categories have been considered;
4. When all categories have been considered, return to the first category and carry on the above mentioned procedure until all 22 Task 1e TWIs have been ranked;
5. Consider the following indicators relevant for the selection criteria: TRL / Stage of development; Time to market / maturity; Availability (number of individual EU companies); Number of interested EU Member States and other H2020 cooperating countries.
6. Consider the final suggested **Ranking Task 1e TWIs Table** as a draft for discussion with DTU and WP 2 Task 1e partners.

Categories to be considered according to LNEC work classification:

A) Energy production technologies (Electrical & Mechanical Equipment)

1. Task 1e TWI 1: Hooped Pelton Turbine (Electrical & Mechanical Equipment) – Ranking 19
2. Task 1e TWI 2: Sheet Metal Turbine (Electrical & Mechanical Equipment) – Ranking 18
3. Task 1e TWI 3: Screw Turbine Generating System – Ranking 16
4. Task 1e TWI 4: Vertical Micro Pelton Turbine (Electrical & Mechanical Equipment) Ranking 12
5. Task 1e TWI 5: Very Low Head Turbine Generator (Electrical & Mechanical Equipment) – Ranking 7
6. Task 1e TWI 6: HYDROMATRIX – Ranking 1
7. Task 1e TWI 7: TWI Hydroelectric power FLINDT II – Ranking 20

B) Water management technologies (Operation & Maintenance)

8. Task 1e TWI 8: Resource Mapping by GIS (Electrical & Mechanical Equipment) – Ranking 8
9. Task 1e TWI 9 Assessment Meth. - Rehab. & Safety (Operation & Maintenance) – Ranking 2
10. Task 1e TWI 10: Integrated Approach for Water resources management at river basin scale (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control) – Ranking 17
11. Task 1e TWI 11: Information on dam operation: SNIRH Portuguese Flood Surveillance and Warning System (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control) – Ranking 13

C) Mitigation measures:

12. Task 1e TWI 12: Behavioural fish barrier (using a strobe light, sound and a bubble curtain as stimuli) – Ranking 3
13. Task 1e TWI 13: Water Lubricated Bearings (Environment) – Ranking 14
14. Task 1e TWI 14: AQUALITAS (smart buoy performing in-situ water quality monitoring and web platform receiving the information provided by the buoy) – Ranking 9

D) Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs:

15. Task 1e TWI 15: Earthquake safety assessment for concrete dams foundation failure (Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs) – Ranking 15
16. Task 1e TWI 16: Automated continuous vibration monitoring systems for continuous monitoring the seismic behaviour of large dams (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs) – Ranking 4
17. Task 1e TWI 17: Integrated assessment and structural modelling of swelling processes in concrete dams: measurement of concrete stress, using flat jacks and over-coring techniques (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs) – Ranking 10

E) Construction:

18. Task 1e TWI 18: Penstock Drilling Technology (Construction) – Ranking 5

F) New production technologies:

19. Task 1e TWI 19: Geothermal energy HTH PUMP – Ranking 6
20. Task 1e TWI 20: Wave power WWEC – Ranking 11

Additional Electrical & Mechanical Equipment technologies for hydropower plants contributions received from ISPRA:

21. Task 1e TWI 21: "Tailor made" Hydrogenerators – Ranking 21
22. Task 1e TWI 22: ATB Riva Calzoni technologies for hydropower plants – Ranking 22

4.12 Contribuição portuguesa para as TWIs "Water for Energy"

A contribuição portuguesa foi a seguinte:

4.12.1 Earthquake safety assessment for concrete dams foundation failure

1. Name and affiliation of person writing the note: **Luis Lamas - LNEC**
 - a. Water domain (one of the 5 approved domains): Water for energy Task 1e (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)
2. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

13.º Congresso da Água

Earthquake safety assessment for concrete dams foundation failure

<https://drive.google.com/file/d/0Bzk4EuaNUsx5Vl9QWnc2Q3BSVUE/view?usp=sharing>

4.12.2 Integrated assessment and structural modelling of swelling processes in concrete dams: measurement of concrete stress, using flat jacks and over-coring techniques

1. Name and affiliation of person writing the note: **Luis Lamas, LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): Water for energy Task 1e (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

Integrated assessment and structural modelling of swelling processes in concrete dams: measurement of concrete stress, using flat jacks and over-coring techniques

<https://drive.google.com/file/d/0Bzk4EuaNUsx5eGIUTkV/HQUMwcFk/view?usp=sharing>

4.12.3 Automated continuous vibration monitoring systems for continuous monitoring the seismic behaviour of large dams.

1. Name and affiliation of person writing the note: **Luis Lamas, LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): Water for energy Task 1e (HYDROPOWER DEVELOPMENT / Safety and efficiency of the existing dams and reservoirs)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

Automated continuous vibration monitoring systems for continuous monitoring the seismic behaviour of large dams.

<http://www.riskeng.bg/files/Publication/RISK-OF-LARGE-DAMS-15WCEE.pdf>

4.12.4 Behavioral fish barrier

1. Name and affiliation of person writing the note: **Joaquim de Jesus – Original Solutions**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): Task 1.e – Water for energy
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

Behavioral fish barrier (using a strobe light, sound and a bubble curtain as stimuli)

<http://originalsolutions.wix.com/originalsolutions#!projects/c243u>

4.12.5 AQUALITAS

1. Name and affiliation of person writing the note: **Joaquim de Jesus – Freshwater / Original Solutions**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): Water for energy Task 1e (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

AQUALITAS (smart buoy performing *in-situ* water quality monitoring and web platform receiving the information provided by the buoy).

<http://freshwater.pt/>

<http://originalsolutions.wix.com/originalsolutions#!aqualitas/c1f6h>

4.12.6 Information on dam operation (SNIRH)

1. Name And Affiliation Of Person Writing The Note: **Rui Rodrigues – LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): Water for energy Task 1e (cross cutting with Task 1d River basin management and flood control)
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

Information on dam operation, SNIRH (Portuguese Flood Surveillance and Warning System)

<http://snirh.pt/>

4.13 Contribuição portuguesa para as TWIs “Gestão da água na agricultura”

O LNEC participa na temática “Agriculture water management”, liderada pelo ISPRA de Roma. Um das contribuições portuguesas foi a seguinte TWI:

4.13.1 Technical Support Service for Irrigation Management (SATR)

1. Name and affiliation of person writing the note: **Teresa E. Leitão, LNEC**
2. Water domain (one of the 5 approved domains): 1a – Agriculture Water Management
3. Name and origin (if known, e.g. inventor, owner, provider) of potential Technological Water Innovation (TWI):

Technical Support Service for Irrigation Management (SATR); Operational and Technological Irrigation Centre (COTR)
http://www.cotr.pt/cotr/cotr_uk.asp

5. OBSERVAÇÕES FINAIS

O projeto PIANO tem decorrido dentro do enquadramento programado, tendo sido muito enriquecedora a análise efetuada no primeiro ano do projeto. Os trabalhos estão ainda numa fase preliminar pelo que os resultados apresentados nesta comunicação devem ser encarados como os de um documento de trabalho. Concluiu-se em finais janeiro de 2016 a consulta pública para incorporação de novos TWIs. O questionário está disponível em https://dtumanagement.eu.qualtrics.com/SE/?SID=SV_9MtDBKhNgSGRTV3.

Será feito o reordenamento e priorização de todas as TWIs durante o primeiro semestre de 2016.

AGRADECIMENTOS



The PIANO project is funded by EU Programme Horizon 2020
Grant Agreement no 642433

- O LNEC agradece o apoio financeiro ao projeto PIANO, no âmbito do *Grant Agreement* nº 642433 do Programa-Quadro de Investigação Horizon 2020 da Comissão Europeia.
- Agradece-se à LABELLEC, Centro Tecnológico do grupo EDP, em nome do Eng.º Carlos Madeira, as diligências que permitiram a colaboração com o LNEC, ao Dr. João Pádua as inúmeras reflexões conjuntamente desenvolvida e à EDP Porto (Alexandre Ferreira Silva, Mário Silva, João Miguel Oliveira, José Dias Silva, Fernando Barbosa Teixeira e Miguel Patena) a caracterização temática relacionada com a Task 1.e “Water for Energy”.
- Agradece-se à Parceria Portuguesa para a Água, em nome do seu Diretor Executivo João Simão Pires, o apoio à divulgação do projeto PIANO e a solicitação aos membros da PPA do preenchimento dos TWIs das Tasks 1.d e 1.e, anteriormente mencionados.
- Agradece-se aos colegas do LNEC Teresa Leitão, Luís Lamas, José Falcão de Melo, Rogério Mota, Rui Rodrigues e Nuno Charneca e aos membros da PPA Joaquim de Jesus, Freshwater/Original Solutions, Cláudio de Jesus e Pedro Póvoa, AdP, as contribuições recebidas para elaboração das fichas de projetos LNEC e o preenchimento das fichas dos TWIs nacionais.